

CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG

Nelita Machado

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICAS E
NUTRICIONAIS DO BOLO DE BIOMASSA SEM GLÚTEN, SEM LACTOSE E
COM DIFERENTES FONTES LIPÍDICAS**

Cascavel – Pr

2016

CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG

Nelita Machado

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICAS E
NUTRICIONAIS DO BOLO DE BIOMASSA SEM GLÚTEN, SEM LACTOSE E
COM DIFERENTES FONTES LIPÍDICAS**

Projeto de TCC apresentado como requisito
parcial para a Graduação do Curso de
Nutrição do Centro Universitário Fag
Orientadora: Daniela Miotto Bernardi

Cascavel – Pr

2016

CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG

Nelita Machado

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA E CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS
DO BOLO DE BIOMASSA SEM GLÚTEN, SEM LACTOSE E COM
DIFERENTES FONTES LIPÍDICAS**

Trabalho apresentado à disciplina de TCC Projeto como requisito parcial para obtenção
de aprovação semestral no Curso de Nutrição do Centro Universitário Fag

BANCA EXAMINADORA

Orientador (a) Prof

Prof

Banca avaliadora

Prof

Banca avaliadora

Cascavel, 2016

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA E CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO BOLO DE BIOMASSA SEM GLÚTEN, SEM LACTOSE E COM DIFERENTES FONTES LIPÍDICAS

¹ MACHADO, Nelita

² BERNARDI, Daniela Miotto

Resumo:

O trabalho teve como objetivo elaborar um bolo de biomassa duas fontes lipídicas distintas o óleo de soja e a banha de porco, rico em fibras, sem glúten e sem lactose. Elaborou-se 4 formulações do bolo, sendo uma formulação comercial (FC) e 3 formulações com biomassa de banana verde: com 3,5% de óleo de soja (F1), com 3,5% banha de porco (F2) e 1,75% óleo de soja e 1,75% banha de porco (F3). Para todas as formulações foram realizadas análises microbiológicas (*Bacillus cereus*, *Coliformes termotolerantes*, *Estafilococos aureus* e *Salmonella sp*); físico-químicas (fibra alimentar, gorduras totais, resíduo mineral fixo, umidade, proteínas e carboidrato por diferença) e cálculo nutricional (valor calórico, gordura saturada, gordura monoinsaturada, gordura poli-insaturada, gordura trans, cálcio, ferro, potássio, magnésio, sódio). As análises microbiológicas mostraram dentro do padrão exigido pela legislação. Os resultados das análises físico-químicas demonstraram-se positivos, o teor de fibra alimentar encontrado foi de 2,65% (F1, F2 e F3) para 1,27% (FC); o valor calórico por porção de 100g foi de 13,38% (F1, F2 e F3), para 30,0% (FC); o teor de lipídio foi de 5,47% (F1, F2 e F3) para 14,25% (FC). Portanto, foi elaborado um produto com melhores características nutricionais quando comparado ao convencional.

Palavras Chave: glúten, lactose, biomassa, lipídios, alimento funcional, bolo saudável.

¹ Nelita Machado, aluna do curso de Nutrição pelo Centro Universitário Assis Gurgacz.

² Daniela Miotto Bernardi, Nutricionista, Mestre em Alimentos e Nutrição pela Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Professora do Curso de Nutrição do Centro Universitário Assis Gurgacz.

1. Introdução:

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2011) define como bolos, biscoitos ou bolachas produtos de confeitaria, que são os obtidos por cocção adequada, amassamento e cozimento de massas preparadas com farinhas, amidos, féculas fermentadas, ou não, e outras substâncias alimentícias, doces ou salgados, recheados ou não. Os ingredientes tradicionalmente utilizados são: farinha de trigo, açúcar, gordura vegetal hidrogenada, cacau em pó, sal, fermentos químicos e aromatizantes (ANVISA, 2011).

O consumo excessivo de açúcar simples, gordura hidrogenada e gordura *trans* pode contribuir negativamente para doenças crônicas associadas a síndrome metabólica como diabetes, obesidade, dislipidemias, osteoporose e certos tipos de câncer, além disso, nos últimos anos houve um aumento na incidência de intolerâncias e alergias a certos ingredientes alimentares (Cuppari, 2002).

Quando se busca alimentação saudável, faz-se necessário eliminar ou minimizar o consumo de algumas substâncias prejudiciais ao organismo humano, bem como consumir produtos com substâncias e nutrientes que irão contribuir com a manutenção e diminuição do risco de doenças, como é o caso dos alimentos que possuem ingredientes com propriedades fisiológicos-funcionais. Recentemente, a ANVISA estabeleceu diretrizes e condições para utilização e registro de alimentos com alegação de propriedade funcional e/ou de saúde (Costa e Rosa, 2015).

A biomassa de banana verde possui compostos com propriedades funcionais como a presença de fibras, que melhoram e regulam o fluxo intestinal e de amido resistente, que apesar de não se enquadrar na definição de fibra possui efeitos similares no intestino delgado. Portanto, devido ao alto teor de fibras e amido resistente, a biomassa é considerada um alimento com efeitos prebióticos, e o seu consumo promove alterações na microbiota intestinal, tornando-a mais saudável (Ferreira, 2003).

Dentro do contexto alimento saudável, podemos citar o cacau e a canela, que são alimentos fontes compostos fenólicos que têm alto potencial antioxidantes, que são caracterizados por serem substâncias que podem retardar ou inibir as reações de oxidação provocadas pelo oxigênio e nitrogênio, de forma a auxiliar no combate a resistência da insulina entre outras doenças (Boroski, Visitaniner, Cottica e Moraes, 2015).

A casca de ovo moída é muito utilizada como fonte de minerais como cálcio, importante em todas as fases da vida. Uma alimentação deficiente em cálcio irá comprometer a formação de tecido ósseo podendo levar o indivíduo a ter osteoporose na fase adulta, e está bem documentada na literatura o fato que a dieta de populações em diversos países é deficiente em cálcio, ou seja, o consumo é menor do que 50% das necessidades diárias, portanto, a adição deste mineral em algumas refeições é muito importante (Passos, 2014).

A linhaça (*Linun usitatissimun*) é o alimento de origem vegetal muito rico em ácido graxo alfa-linolênico que é precursor dos demais ácidos graxos da família ω -3. A linhaça apresenta também quantidades elevadas de fibras, proteínas e compostos fenólicos (Thompson & Cunnane, 2003).

O tipo de gordura ingerida poderá ter grande influência na saúde. Certos ácidos graxos podem contribuir na diminuição do risco de doenças cardiovasculares. O ácido graxo oleico, também conhecido como ômega 9 está presente em altas concentrações na

banha de porco, assim como os ácidos graxos essenciais precursores dos ômega 6 e 3, linoleico e alfa-linolênico, respectivamente, estão presentes no óleo de soja (Almeida, 2009).

Neste contexto o objetivo do estudo foi desenvolver e caracterizar quimicamente um bolo funcional de chocolate, sem lactose e sem glúten, rico em antioxidantes, fibras, minerais e com diferentes perfis lipídicos.

2. Materiais e métodos

2.1. Produção do bolo

O produto foi desenvolvido no laboratório de nutrição do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, em Cascavel-Pr. Foram utilizados os equipamentos presentes no local, sendo eles balança de precisão (Lune Inox), freezer (Eletrolux), liquidificador (Arno), forno (Brastemp) e utensílios como talheres, bacias e formas.

Foram preparadas 3 formulações testes (F1, F2 e F3), onde foram adicionadas porções diferentes o de óleo de soja e banha de porco como pode ser observado na tabela 1. Os dados das formulações desenvolvidas foram comparadas à uma formulação comercial (FC) de bolo de chocolate, adquirido em um supermercado na cidade de Cascavel.

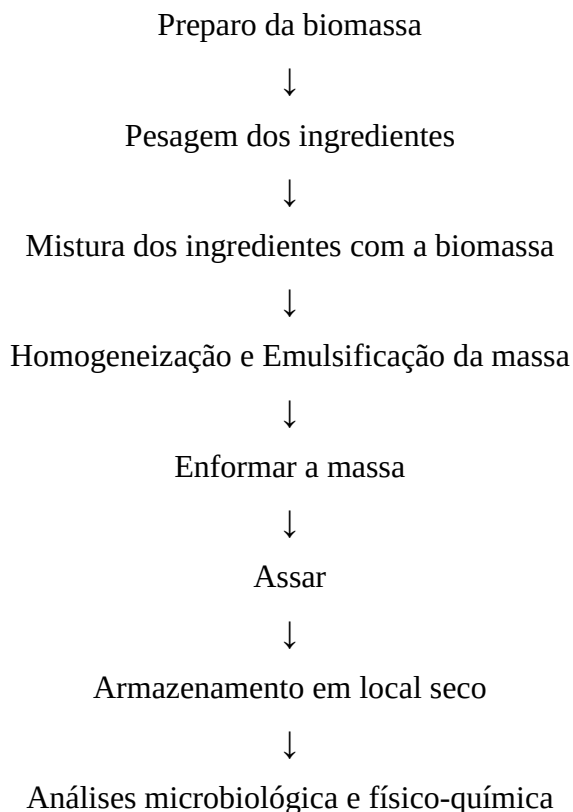
Tabela 1 – Quantidade dos ingredientes em porcentagem

Ingredientes	F1	F2	F3
Biomassa	54,3%	54,3%	54,3%
Açúcar mascavo	3,5%	3,5%	3,5%
Ovos	28,5%	28,5%	28,5%
Cacau em pó	4,5%	4,5%	4,5%
Linhaça marrom	1,8%	1,8%	1,8%
Casca ovo moída	1,8%	1,8%	1,8%
Canela em pó	0,5%	0,5%	0,5%
Fermento químico	0,9%	0,9%	0,9%
Óleo de soja	3,5%	-	1,75%
Banha de porco	-	3,5%	1,75%

Antes de iniciar o preparo do bolo, procedeu-se com o preparo da biomassa. Foi utilizada a banana prata verde, lavadas e cozidas com casca em panela de pressão por 10 minutos. Após o cozimento, ainda quentes, as bananas foram processadas em liquidificador (Britânia) juntamente com a casca e a água do cozimento, separadas em porções e armazenadas em congelador (Eletrolux) em temperatura de -18°C por 24 horas.

Para o preparo do bolo os ingredientes foram pesados e colocados em um liquidificador (Arno), homogeneizados até a formação de uma massa emulsificada para enformar e em seguida o bolo foi assado em forno (Brastemp) a 180°C, por 45 minutos. O fluxograma do processamento dos bolos está indicado na figura 1.

Figura 1 - Fluxograma de processamento



Após o preparo, foram realizadas análises microbiológicas e caracterização físico-química e nutricional.

2.2. Análises microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas na Fundação para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNDETEC, na cidade de Cascavel-PR, de acordo com os procedimentos descritos na Instrução normativa nº62 de 29 de agosto de 2003.

Foram realizadas análises de *Bacillus cereus*, *Coliformes termotolerantes*, *Estafilococos aureus* e *Salmonella*.

2.3. Características Físico-químicas

As determinações da composição físico-química foram realizadas na Fundação para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNDETEC, na cidade de Cascavel-PR, de acordo com a resolução RDC Nº 263, de 22/09/2005 – ANVISA

- ✓ Fibra alimentar bruta
- ✓ Gorduras Totais.
- ✓ Umidade.
- ✓ Proteínas.
- ✓ Carboidrato (o teor de carboidrato nas amostras foi determinado por diferença).

2.4. Determinação do valor nutricional

O valor nutricional foi calculado segundo os critérios estabelecidos na Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003, regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados (BRASIL, 2003). Também foi calculado o perfil de ácidos graxos das amostras utilizando a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos –TACO (2011). Foram calculados gordura saturada, gordura monoinsaturada, gordura poli-insaturada, gordura *trans*, cálcio, fósforo, ferro, zinco, potássio, magnésio e sódio para as formulações teste F1, F2 e F3. Para o bolo comercial (FC) foi utilizado a tabela nutricional descrita na embalagem do produto.

3. Resultados e Discussão

3.1. Análises microbiológicas

Microrganismos podem causar tanto a deterioração como a contaminação dos alimentos, podendo ser patogênicos e nocivos ao organismo humano. A contaminação pode ocorrer durante a manipulação, armazenamento ou o transporte dos alimentos.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) tem alertado para a necessidade de se coibir a contaminação de alimentos por agentes biológicos com potencial de causar danos à saúde. Considerando apenas os agentes biológicos patogênicos para o homem, vê-se que um grande número é transmitido pela água e alimentos, provocando quadros de gastroenterocolite aguda (Balbani, 2001).

Os resultados das análises microbiológicas estão apresentadas na tabela 2.

Tabela 2- Quantidade de microrganismos encontrados por porção de 25g.

	F1		F2		F3		FC	
Coliformes	< 3,0 NMP/g		< 3,0 NMP/g		< 3,0 NMP/g		< 3,0 NMP/g	
Termotolerantes	< 3,0 NMP/g		< 3,0 NMP/g		< 3,0 NMP/g		< 3,0 NMP/g	
Staphylococcus aureus	<10 ² UFC/g		<10 ² UFC/g		<10 ² UFC/g		<10 ² UFC/g	
Bacillus cereus	<10 ² UFC/g		<10 ² UFC/g		<10 ² UFC/g		<10 ² UFC/g	
Salmonella	Ausência em 25g		Ausência em 25g		Ausência em 25g		Ausência em 25g	

É possível verificar que não houve contaminação microbiológica das amostras de bolo produzidas e, portanto, os resultados estão de acordo com a legislação da ANVISA para produtos de panificação e biscoitos sob a Lei nº 10.273, de 5 de setembro de 2001.

3.2 Análises físico químicas

Análises físico-químicas são de fundamental importância para caracterização de alimentos, para a determinação do atendimento aos critérios estabelecidos nas legislações

e para o controle de possíveis fraudes. Além de determinar a quantidade dos nutrientes presentes no alimento para confecção da tabela nutricional exigida nos rótulos e embalagens (ANVISA, 2001).

Na Tabela 3 apresentamos os resultados das análises físico-químicas dos bolos.

Tabela 3 – Análise da composição físico-química de bolos de chocolate funcionais (F1, F2, F3) e bolo comercial (FC).

Nutriente	F1	F2	F3	FC
Valor calórico (Kcal/100g)*	161	175	162	261
Carboidrato**	30,2	31,7	33,2	61,5
Proteína	7,33 ± 0,643	7,19 ± 0,636	6,78 ± 0,78	3,60 ± 0,26
Gordura Total	7,77 ± 1,24	14,25 ± 2,16	11,71 ± 0,26	5,48 ± 0,03
Cinzas	3,64 ± 0,21	3,54 ± 0,10	3,40 ± 0,06	2,42 ± 0,00
Umidade	51,04 ± 1,02	43,37 ± 1,94	44,93 ± 0,17	27,02 ± 0,94
Fibra bruta	1,05 ± 0,05	1,19 ± 0,02	1,12 ± 0,05	1,22 ± 0,01

*Valor calórico calculado considerando proteínas 4 kcal/g, lipídios 9 kcal/g e carboidratos 4kcal/g.

** Carboidrato calculado por diferença

Ao comparar os valores apresentados na tabela acima verificamos que o valor calórico e a quantidade de carboidratos por porção de 100g de bolo ficaram abaixo dos resultados encontrados para FC. Nas formulações do bolo teste, estes valores ficaram reduzidos devido principalmente a utilização da biomassa pois este é um ingrediente rico em fibras, umidade e portanto de baixo valor calórico. Segundo Caveiro (2003), no tratamento da obesidade os alimentos funcionais ricos em fibras podem ser um adjuvante, uma vez que aumentam a saciedade e melhoram o funcionamento intestinal, reduzindo assim, o risco de doenças crônicas não transmissíveis.

O menor teor de carboidrato também está relacionado à utilização da biomassa, pois sendo um ingrediente rico em amido resistente contribui para a produção da energia difusa progressiva (EDP), que é a energia liberada ao longo do tempo de uma digestão lenta. Além disso, contribui para um menor índice glicêmico dos alimentos e consequentemente, uma resposta insulínica mais adequada, auxiliando no tratamento da diabetes, principalmente do tipo 2 e mantendo o indivíduo com sensação de saciedade por um período maior de tempo (Gordon, et al, 1997).

Em relação às quantidades de proteína, as formulações F1, F2 e F3 ficaram com valores próximos conforme observado na Tabela 3, porém a FC contém até 50% a menos de proteína quando comparado às demais formulações. Do ponto de vista nutricional quantidade de proteína necessária recomendada diariamente deve estar bem distribuída

entre os alimentos consumidos ao longo do dia (Cuppari, 2002), portanto, o maior aporte proteico é um dos aspectos positivos da formulação desenvolvida, quando comparado ao produto comercial, especialmente por se tratar de um produto adequado para lanches rápidos.

Os resultados da análise de lipídeos totais mostraram que F2 apresentou maiores quantidades de lipídeos, seguida de F3 e depois F1. A FC foi a que apresentou menor teor lipídico. De maneira geral, era esperado que as formulações testes apresentassem maior teor de lipídios que FC, porém a variação observada entre as formulações testes não era esperada, uma vez que a quantidade de gordura adicionada em F1, F2 e F3 foi a mesma. Além do teor de gordura, outro fator importante de ser observado nos produtos alimentícios é a qualidade da gordura e sua composição (Rios, 2014), desta forma, mais adiante discutiremos sobre o perfil lipídico das amostras.

O teor de umidade foi maior nas formulações testes devido a presença da biomassa que durante seu preparo incorpora água tornando-a mais espessa, o que garante a característica de umidificação (Ordóñez, 2005). O mesmo não ocorreu na FC a qual foi utilizada a farinha de trigo onde sua característica predominante é a ausência de umidade (ANVISA, 1996). Nelita, eu gostaria que você conferisse esta referencia do ordonez, pois não lembro deste livro falar sobre biomassa

Conforme verificado na Tabela 3 o teor de cinzas foi maior nas formulações testes devido principalmente à adição da casca de ovo e do açúcar mascavo que são ricos em minerais como o cálcio, magnésio, fósforo, zinco, sódio e potássio (TACO, 2011; artigo que te passei).

3.3 Cálculo nutricional

Dentre as atribuições do profissional Nutricionista cabe a responsabilidade técnica de calcular as tabelas nutricionais de alimentos industrializados ou *in natura*, contendo todas as informações necessárias sobre o produto ao consumidor conforme a Resolução 419/2008 que dispõe sobre os critérios exigidos pelo Conselho Regional dos Nutricionistas (CRN). Na Tabela 4 apresentamos a informação nutricional dos bolos obtida por meio do cálculo nutricional.

Ao comparar os dados do cálculo nutricional com os resultados das análises físico-químicas, verificou-se grande variação especialmente em relação à quantidade de calorias e no teor de gordura. A variação encontrada entre a tabela nutricional desenvolvida através de cálculo e a que consta no rótulo da FC deve servir de alerta, pois seus valores de composição centesimal são frequentemente usados na indicação de dietas. Em função da variação observada entre as tabelas para a maioria dos alimentos, enfatizamos a necessidade da obtenção de dados nacionais periódicos sobre a composição de alimentos condizentes com a realidade de nossos solos e variações de clima. Levando em consideração estes dados, é de grande importância toda iniciativa referente a obtenção dos mesmos, que possa contribuir com informações mais adequadas.

Tabela 4 – Informação do cálculo nutricional referente ao perfil lipídico e de minerais em 100 g das formulações de bolo de chocolate

Nutriente em porção de 100g		F1	F2	F3	FC
Umidade	(%)	41,41	41,41	41,41	27,0
Energia	(kcal)	133,8	134,4	134,1	309,6
	(kJ)	536,6	539,4	538	
Proteína	(g)	1,217	1,217	1,217	3,60
Lipídeos	(g)	5,475	5,475	5,475	14,25
Sat	(g)	1,94	2,496	2,218	14,25
16:0 palmitico	(g)	1,209	1,532	1,371	-
18:0 esteárico	(g)	0,633	0,851	0,742	-
Mono	(g)	2,335	2,946	2,64	-
18:1	(g)	2,242	2,774	2,508	-
Poli	(g)	2,943	1,637	2,29	-
18:2 n-6	(g)	2,275	1,094	1,685	-
18:3 n-3	(g)	0,565	0,412	0,488	-
Colesterol	(mg)	1,028	5,898	3,463	-
Carboidrato	(g)	21,37	21,37	21,37	61,4
Fibra	(g)	2,651	2,651	2,651	1,27
Cinzas	(g)	2,465	2,505	2,485	2,42
Cálcio	(mg)	42	42,52	42,26	-
Magnésio	(mg)	32,39	32,91	32,65	-
Fósforo	(mg)	35,79	40,94	38,36	-
Ferro	(mg)	0,809	0,856	0,833	-
Sódio	(mg)	1,738	8,534	5,136	-
Potássio	(mg)	252,2	261,5	256,9	-
Zinco	(mg)	0,254	0,3	0,277	-

Em relação ao perfil lipídico das amostras é possível verificar que a formulação FC apresenta alto teor de gordura saturada, sendo esta superior aos resultados das formulações testes. O maior teor de gorduras saturadas e/ou *trans* da FC deve-se a presença de gordura hidrogenada na receita, muito utilizada para formulação de bolos e pães com validade prolongada, que é grande causadora de inflamações das artérias e doenças cardíacas (Costa e cols., 2006; Scherr e Ribeiro, 2007).

Caracteriza-se pela adoção de uma dieta rica em gorduras saturadas e açúcares e deficiente em fibras, aspectos que causam impacto negativo sobre os comportamentos, padrões de hábitos alimentares e mudanças no perfil epidemiológico, com aumento na prevalência de doenças crônicas, como diabetes tipo II, doenças cardiovasculares, hipertensão arterial sistêmica e dislipidemias (Helman, 2003; Proença & Hissanaga, 2008).

Nas formulações testes verificamos que o maior teor de colesterol (5,89%) e gordura saturada (2,49%) na amostra F2, produzido com 100% banha de porco. Em relação à estas gorduras saturadas os ácidos graxos que apresentaram maiores concentrações nas amostras foram o palmítico (16:0) e o esteárico (18:0).

Em relação as gorduras monoinsaturadas, verificou-se maiores proporções nas formulações testes que tiveram adição de banha de porco F2 e F3, sendo que quanto maior a adição de banha, maior a concentração de gordura monoinsaturada. Das gorduras monoinsaturadas, podemos ressaltar as maiores concentrações de ácido graxo oleico (C 18:1- ω 9), responsável por promover a diminuição dos níveis de colesterol e inflamações

(REFERENCIA). Pesquisas recentes demonstram que este ácido graxo também promove a sensação de saciedade, diminuindo assim a ingestão de alimentos.

Verificou-se ainda que as formulações testes apresentaram concentrações significativas de gordura poli-insaturada, sendo maiores as concentrações de linoleico e alfa-linolenico. As amostras que tiveram maiores concentrações de óleo de soja F1 e F3 foram as que apresentaram maiores teores de poli-insaturadas, uma vez que este óleo é rico nestes ácidos graxos. Quanto ao ácido graxo linoleico (C 18:2- ω 6) presente nas formulações com óleo de soja, dentre seus benefícios podemos citar a regulação do metabolismo, manutenção e prevenção da osteoporose, porém também pode promover processos inflamatórios ao organismo, segundo Burgierman (2016).

É importante ressaltar também que todas as amostras testes apresentaram quantidades significativas de ácido graxo alfa-linolênico, isso ocorreu devido a adição de linhaça. A relação ω 6/ ω 3 nas amostras foi 4,03 (F1) , 2,66 (F2) e 3,45 (F3). A incorporação da semente de linhaça foi importante para redução desta relação ω 6/ ω 3, pois o ω 3 é responsável pelas funções cerebrais e impulsos nervosos, proporcionando um equilíbrio nutricional, pois estes lipídios quando ingeridos em equilíbrio proporcionam energia, ajudam na formação de diversos hormônios e na absorção de vitaminas lipossolúveis A,D, K e E (Brito, 2014).

Podemos observar também na composição química das formulações testes a concentração de micronutrientes inorgânicos que são minerais como zinco, magnésio, potássio, fósforo, ferro, sódio e cálcio muito importantes na prevenção de várias doenças bem como na manutenção da saúde, e com isso manter um equilíbrio entre estes minerais que são indispensáveis ao organismo, pois mesmo sendo necessária uma quantidade pequena destes compostos, a carência ou excesso de consumo levam a desordens metabólicas promovendo doenças (Gonçalves, 2015).

Dentre os minerais destaca-se o cálcio adicionado por meio da casca de ovo moída, na quantidade de 1,8% em cada amostra aumentando 40% em média a proporção deste mineral, pois, segundo Schaafsma et al. (ANO), poderia ser uma opção de baixo custo e fácil obtenção para atender as necessidades nutricionais da população. E a adição dos minerais: zinco, magnésio, potássio, fósforo, ferro e sódio por meio do açúcar mascavo constituído de maiores teores dos mesmos quando comparado ao açúcar branco utilizado na FC, o qual em sua rotulagem não está descrito nenhum dado mineral além do sódio.

4. Conclusão

Sabendo-se que quanto maior a umidade maior é risco de contaminação por leveduras e bactérias, foi possível produzir um bolo umidificado e sem risco de contaminação com base nos padrões microbiológicos vigentes na Legislação Brasileira.

Foi observado também a possibilidade de desenvolver um bolo com quantidade proteica mais acentuada, teor de fibras aumentado, calorias e quantidade de carboidrato diminuídas, sendo assim melhor do ponto de vista nutricional.

As formulações teste também ficaram com um perfil lipídico equilibrado por conter gorduras saturadas, monoinsaturadas e poli-insaturadas proporcionando este equilíbrio nutricional.

Soma-se a isto, o acréscimo de minerais essenciais, proporcionando ao bolo uma caracterização mineral acentuada, portanto mais nutritivo, podendo ser ainda discutido em uma próxima pesquisa as vitaminas do complexo B que estão contidas nas

formulações pelo uso do açúcar mascavo, porém não ressaltadas neste trabalho mas de importância vital ao organismo.

Referências

ALMEIDA, C. L., BOAVENTURA, G. T., GUZMAN – SILVA, M. A., **A linhaça (*Linum usitatissimum*) como fonte de ácido α -linolênico na formação da bainha de mielina.** Nutrição. v.22, n.5, set.- out., 2009.

AUED-PIMENTEL, S., CARUSO, M.S.F.; CRUZ, J. M.M.; KUMAGAI, E.E. e CORRÊA, D.U.O. **Ácidos graxos saturados versus ácidos graxos *trans* em biscoitos.** Revista do Instituto Adolfo Lutz, v. 62, n. 2, p. 131-137, 2003.

BOROSKI, M.; VISENTAINER, J. V.; COTTICA, S. M.; MORAIS, D. R. **Antioxidantes Princípios e Métodos Analíticos.** Curitiba, Editora Appris, 2015.

BRITO, L. G. S. **Aplicação de chia (*salvia hispanica*) no processamento de pães visando o enriquecimento nutricional e funcional.** Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2014.

BURGIERMAN, D. R. **40 anos depois da condenação, a revelação chocante: a manteiga era inocente.** Revista Superinteressante, 13 abril, 2016. Disponível em <<http://super.abril.com.br/ciencia/40-anos-depois-da-condenacao-a-revelacao-chocante-a-manteiga-era-inocente>>

CAVEIRO, Afranio Aragão; CAVEIRO, Alexandre Cabral. **Alimentos funcionais: a nova revolução.** 2. Ed. Fortaleza: ISBN, 2003.

CHATGILIALOGLU, C. e FERRERI, C. **Trans lipids: the free radical path.** Accounts of Chemical Research, v. 38, n. 6, p. 441- 448, 2005

CREDIDIO, E.. **Propriedades funcionais da linhaça.** 2005. Disponível em: <http://www.nutronews.com.br/index.php/artigos-sobre-alimentos/643-propriedadesnutricionais-da-linhaca.html>. Acesso em: 03/04/2015

COSTA, N.M.B., ROSA, C.O.B. **Alimentos Funcionais, componentes bioativos e efeitos fisiológicos.** São Paulo, Editora Rubio, 2014.

CUPPARI, L. **Guia de nutrição: nutrição clínica no adulto.** São Paulo, Manole, 2002. Capítulo 4.

FRAIA, Renata; Açúcar Mascavo. Disponível em:

<http://www.saudecomciencia.com/2010/02/acucar-mascavo.html>. Acesso em: 03 abril, 2015.

GONÇALVES, E. C. B. A.; **Análise de Alimentos, uma visão química da Nutrição**. São Paulo, Livraria Varela, 2015.

Disponível em: <<http://producao.usp.br/handle/BDPI/6006>> acesso em: set, 2016.

GORDON, D. T. et al. Resistant starch: **physical and physiological properties**.

Shrewsbury: Ed. ATL Press, 1997.

<http://br.innatia.com/c-oleos-propriedades-pt/a-beneficios-do-oleo-de-soja-3300.html>

<https://www.portaleducacao.com.br/farmacia/artigos/57125/da-soja-ao-oleo-de-soja-beneficios-a-saude#>

www.sober.org.br/palestra/13/439.pdf<http://www.uepg.br/proex/anais/11/trabalhos/11/Comunica%C3%A7%C3%A3o%20Oral/Oral%20%28105%29.pdf>

MEDEIROS, M. L.; Lannes, S. C. S. **Avaliação química de substitutos de cacau e estudo sensorial de achocolatados formulados**. 2009. Disponível em:

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612009000200002&lang=pt)

20612009000200002&lang=pt Acessado em 02/04/2015 Ramos,

<http://www.ufla.br/ascom/2014/12/08/editora-internacional-publica-livro-de-professora-da-ufla-sobre-fermentacao-de-cacau-e-cafe>

<http://repositorio.unesc.net/handle/1/172><http://www.scielo.br/pdf/cta/v29n2/15.pdf><http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0209accioly.pdf><http://www.dieteticai.ufba.br/Temas/CEREAIS/AMIDO%20RESISTENTE%20PORTUGUES.pdf>

<http://www.procon.mt.gov.br/pdf/R259.pdf>

MOSCATO J., PRUDÊNCIO F. S.H., Hauly MCO. **Farinha de yacon e inulina como ingredientes na formulação de bolo de chocolate**. Cienc Tecnol Aliment. 2004;24(4):634-40.

NAVES, M. M. V. - **Pó da casca de ovo como fonte de cálcio: qualidade nutricional e contribuição para o aporte adequado de cálcio**. Revista da UFG, Vol. 5, No. 1, abril, 2003 on line (www.proec.ufg.br)

PROENÇA, R. P. da C.; HISSANAGA, V. M. **O controle de gorduras trans no processo produtivo de refeições.** Revista do Conselho Regional de Nutricionistas – 2ª Região, RS e SC (CRN 2), Porto Alegre, v. 2, n. 16, p. 13, ago. 2008.

RIOS RV. **Efeitos da substituição da gordura vegetal hidrogenada nas propriedades estruturais de bolos.** [dissertação]. São Paulo (SP): Faculdade de Ciências Farmacêuticas/USP; 2014.