



**CENTRO UNIVERSITÁRIO UNINOVAFAPÍ PROGRAMA DE MESTRADO
PROFISSIONAL EM SAÚDE DA FAMÍLIA**

JULIANY SALES RAMOS

**ACEITAÇÃO DE PRODUTO ELABORADO A BASE DE BATATA
BEAUREGARD (*Ipomoea batata* L.) BIOFORTIFICADA COM
CAROTENOIDES POR CRIANÇAS DE 08 A 10 ANOS DE IDADE**

TERESINA

2017

JULIANY SALES RAMOS MACHADO

**ACEITAÇÃO DE PRODUTO ELABORADO A BASE DE BATATA
BEAUREGARD (*Ipomoea batata* L.) BIOFORTIFICADA COM
CAROTENOIDES POR CRIANÇAS DE 08 A 10 ANOS DE IDADE**

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM
apresentado ao Programa de Mestrado
Profissional em Saúde da Família do Centro
Universitário UNINOVAFAPI como
requisito para obtenção do título de Mestre em
Saúde da Família

Área de concentração: Saúde da Família

Linha de Pesquisa: A saúde da família no
ciclovital.

Orientadora: Profa. Dra. Maria do Carmo de
Carvalho e Martins

TERESINA
2017

FICHA CATALOGRÁFICA

R175aRamos, Juliany Sales.

Aceitação de produto elaborado a base de batata beauregard (Ipomoea Batata L.) biofortificada com carotenoides por crianças de 08 a 10 anos de idade / Juliany Sales Ramos. – Teresina: Uninovafapi, 2017.

Orientador (a): Prof. Dra. Maria do Carmo de Carvalho e Martins.
Co-Orientador (a): Prof. Dr. Alessandro de Lima: Centro Universitário UNINOVAFAPI, 2017.

95. p.; il. 23cm.

Dissertação (Pós-Graduação Stricto Sensu em Mestrado Profissional em Saúde da Família) – UNINOVAFAPI, 2017.

1.Batata Beauregard. 2.Aceitação de Produtos.3. Carotenóides. 4. Alimentos Fortificados. I. Título. II. Martins,Maria do Carmo de Carvalho e. III. Lima, Alessandro de

CDD 616.39

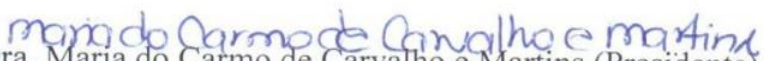
JULIANY SALES RAMOS MACHADO

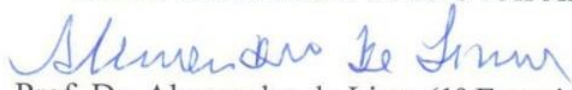
**ACEITAÇÃO DE PRODUTO ELABORADO A BASE DE BATATA
BEAUREGARD (*Ipomoea batata* L.) BIOFORTIFICADA COM
CAROTENOIDES POR CRIANÇAS DE 08 A 10 ANOS DE IDADE**

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM
apresentado ao Programa de Mestrado
Profissional em Saúde da Família do Centro
Universitário UNINOVAFAPI como
requisito para obtenção do título de Mestre
em Saúde da Família.

Aprovada em: 30/06/17

BANCA EXAMINADORA


Profa. Dra. Maria do Carmo de Carvalho e Martins (Presidente)
Centro Universitário UNINOVAFAPI


Prof. Dr. Alessandro de Lima (1º Examinador)
Instituto Federal do Piauí – IFPI


Prof. Dr. Fabricio Ibiapina Tapety (2º Examinador)
Centro Universitário UNINOVAFAPI


Profa. Dra. Camila Aparecida Pinheiro Landim Almeida (Suplente)
Centro Universitário UNINOVAFAPI

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus, por estar me permitindo concluir esta etapa tão difícil e realizar este sonho que tanto almejei.

Dedico aos meus pais Rosane e Jurandy, que sempre me incentivaram nesta trajetória. Ao meu marido Marcelo, que se manteve firme para me apoiar em todos os momentos, estando sempre ao meu lado com amor e paciência.

A meu irmão Phillip pelo carinho e orientação.

Aos meus filhos Marcelinho, Gabriele e Caroline que estavam sempre ao meu lado dando um beijinho e dizendo “te amo” nos momentos difíceis e a Luzia que foi meu braço direito cuidando das crianças.

Ao Professor Dr. Alessandro de Lima, uma pessoa a qual admiro e tenho como exemplo de ser humano generoso, um verdadeiro mestre que foi o grande incentivador para que eu fizesse a seleção mestrado, além de sempre me ajudar em muitas dúvidas, e me dando várias sugestões.

A minha amiga Mariana Moraes, que sempre me auxiliou e esclareceu dúvidas e me apoiou nos momentos de angústia.

As minhas amigas Rosália e Luane, que me auxiliaram em algumas análises no laboratório de alimentos.

Aos bolsistas Mirela e Mauricio pela disposição e auxílio em algumas análises.

Ao técnico de laboratório Jurandy Nascimento, que tanto me ajudou e esclareceu dúvidas na realização e interpretação dos resultados das análises

A minha sogra Claredina, que me ajudou desde a escolha da comunidade participante da pesquisa como também cuidando das crianças enquanto eu estudava.

À toda equipe da Escola Planaltina, como os responsáveis pelas crianças permitindo que as mesmas participassem da avaliação de aceitação, pois sem elas parte desse trabalho não seria possível.

A minha orientadora Profa. Dra. Maria do Carmo de Carvalho e Martins que com muita paciência me orientou neste trabalho, uma pessoa admirável e sempre bem humorada.

A minha querida aluna Conceição (Ceixa) que me apresentou a batata biofortificada, sem ela não teria descoberto esse tesouro.

A toda equipe da NOVAFAPAPI em especial a Gelsemânia e Samyle que me ajudaram em vários momentos.

RESUMO

A batata-doce (*Ipomoea batatas*) *Beauregard* biofortificada é uma raiz tuberosa com alto teor de carotenoides, cujo consumo pode trazer efeitos benéficos na saúde humana relacionados com as ações biológicas dessas substâncias. Os objetivos deste estudo foram avaliar a aceitação de bolo doce elaborado com base de batata doce biofortificada com carotenóides por crianças em idade escolar e elaborar uma cartilha contendo receitas à base de batata *Beauregard* e algumas informações sobre a alimentação de crianças, com vistas a contribuir para o aproveitamento de matéria-prima regional e possibilitar a oferta de opção de produtos alimentícios com maior conteúdo de carotenoides. As batatas doces biofortificadas foram adquiridas de produtor da cidade de Teresina-PI. O produto elaborado foi um bolo doce contendo batata biofortificada (*Beauregard*) (BB), que foi comparado com formulação padrão de bolo doce de farinha de trigo (BT). Os produtos BB e BT e a batata *Beauregard* foram analisados quanto à composição centesimal (umidade, cinzas, proteínas, lipídeos e carboidratos) e carotenóides totais utilizando métodos oficiais. A aceitação do BB foi avaliada por meio de teste de aceitação com escala hedônica facial de cinco pontos aplicado em 100 crianças de 08 a 10 anos de idade. A avaliação da composição centesimal mostrou conteúdo protéico correspondendo 2,1% no BT e 3,57% no BB, e de lipídios de 5,16% no BT e 8,95% no BB. Em relação ao teor de umidade, o BT apresentou 32,5% e BB 38,44%. O teor de minerais fixos (cinzas) encontrado nas formulações foi de 1,9% e 1,26%, respectivamente, no BT e BB. Quanto ao conteúdo de carotenoides (μg de β -caroteno. g^{-1}), os valores encontrados foram de $3.200,00 \pm 0,00$ na batata biofortificada, $2.200,00 \pm 1,63$ na batata doce comum, e de $3.666,00 \pm 2,49$ na formulação BB e $3.066,00 \pm 1,88$ no BT. Esse conteúdo de carotenoides foi significativamente maior ($p < 0,05$) na batata biofortificada e nas formulações BB e BT em relação à batata doce. No teste de aceitação, a formulação contendo batata biofortificada (BB) obteve nota significativamente maior ($p < 0,05$) ($4,24 \pm 0,93$) quando comparada com a formulação BT ($3,75 \pm 1,19$). A batata biofortificada e o bolo contendo a batata biofortificada apresentaram algumas características relacionadas à composição centesimal semelhantes às aquelas encontradas no BT; e conteúdo de carotenoides no BB maiores que os do BT. Por ser o bolo doce um produto alimentício, de modo geral, bem aceito por crianças e adultos, a maior aceitação do BB em relação ao BT sugere seu potencial promissor para consumo pela população infantil. A cartilha elaborada pode contribuir para estimular o uso da batata doce biofortificada por meio da divulgação de receitas de produtos alimentícios fáceis de preparar utilizando boa fonte de carotenoides.

Palavras-chave: Batata *Beauregard*; Aceitação de produtos, Carotenóides, Alimentos fortificados.

ABSTRACT

Beauregard sweet potato biofortified is a tuberous root with high carotenoid content whose consumption can bring beneficial effects on human health related to the biological actions of these substances. The objectives of this study were to evaluate the sweet cake acceptance prepared using fresh biofortified potato with carotenoids for school children, and develop a booklet containing potato based recipes Beauregard and some information about feeding children, in order to contribute for the use of regional raw material and to enable the option of food products with higher carotenoid content. The biofortified sweet potatoes were purchased from a producer in the city of Teresina- PI. The product elaborated was a sweet cake containing biofortified potato (Beauregard) (BB), which was compared with standard sweet wheat flour (BT) cake standard formulation. The BB and BT products and the Beauregard potato were analyzed for centesimal composition (moisture, ashes, proteins, lipids and carbohydrates) and total carotenoid content. Acceptance of BB was evaluated by means of an acceptance test with hedonic facial scale with five points applied in 100 children from 08 to 10 years of age. The evaluation of the centesimal composition showed protein content corresponding to 2.1% in BT and 3.57% in BB, and of lipids of 5.16% in BT and 8.95% in BB. Regarding the moisture content, BT presented 32.5% and BB 38.44%. The content of fixed minerals (ash) found in formulations was 1.9% and 1.26%, respectively, in BT and BB. The carotenoid content (μg of β -carotene.g⁻¹) was 3,200.00 $\pm$ 0.00 in biofortified potato, 2,200.00 $\pm$ 1.63 in common sweet potato, and 3,666.00 $\pm$ 2.49 in BB formulation and 3,066.00 $\pm$ 1.88 in BT. This content of carotenoids was significantly higher ($p < 0.05$) in biofortified potato and in the formulations BB and BT in relation to sweet potato. In the acceptance test, the formulation containing biofortified potato (BB) obtained a higher ($p < 0.05$) higher mark (4.24 $\pm$ 0.93) when compared to the BT formulation (3.75 $\pm$ 1.19). The biofortified potato and the cake containing the biofortified potato presented some characteristics related to the centesimal composition similar to those found in BT and the content of carotenoids in BB larger than those of BT. Because sweet cake is a food product, generally well accepted by children and adults, BB's greater acceptance of BT suggests its promising potential for consumption by the child population. The elaborate primer can contribute to stimulating the use of biofortified sweet potatoes by disseminating recipes for food products that are easy to prepare using a good source of carotenoids.

Keywords: Beauregard potato; Acceptance of products, Carotenoids, Fortified foods.

RESUMEN

La patata dulce Beauregard biofortificada es una raíz tuberosa con alto contenido de carotenoides cuyo consumo puede traer efectos beneficiosos en la salud humana relacionados con las acciones biológicas de esas sustancias. Los objetivos de este estudio fueron evaluar la aceptación de bolo dulce elaborado con base de patata dulce biofortificada con carotenoides por niños en edad escolar, y elaborar una cartilla que contenía recetas a base de patata Beauregard y algunas informaciones sobre la alimentación de los niños, con miras a contribuir para el aprovechamiento de materia prima regional y posibilitar la oferta de opción de productos alimenticios con mayor contenido de carotenoides. Las patatas dulces biofortificadas fueron adquiridas de productor de la ciudad de Teresina-PI. El producto elaborado fue un pastel dulce que contenía patatas biofortificadas (Beauregard) (BB), que se comparó con la formulación estándar de bolo dulce de harina de trigo (HT). Los productos BB y HT y la patata Beauregard fueron analizados en cuanto a la composición centesimal (humedad, cenizas, proteínas, lípidos y carbohidratos) y contenido de carotenoides totales. La aceptación del BB fue evaluada por medio de prueba de aceptación con escala hedónica facial de cinco puntos aplicada en 100 niños de 08 a 10 años de edad. La evaluación de la composición centesimal mostró contenido proteico correspondiendo el 2,1% en el HT y el 3,57% en el BB, y de lípidos del 5,16% en el HT y el 8,95% en el BB. En cuanto al contenido de humedad, el HT presentó 32,5% y BB 38,44%. El contenido de minerales fijos (cenizas) encontrado en las formulaciones fue del 1,9% y el 1,26%, respectivamente, en BT y BB. En cuanto al contenido de carotenoides (μg de β - caroteno.g⁻¹), los valores encontrados fueron de $3.200,00 \pm 0,00$ en la patata biofortificada, $2.200,00 \pm 1,63$ en la patata dulce común, y de $3.666,00 \pm 2,49$ en la formulación BB y $3.066,00 \pm 1,88$ en BT. Este contenido de carotenoides fue significativamente mayor ($p < 0,05$) en la patata biofortificada y en las formulaciones BB y HT en relación a la patata dulce. En la prueba de aceptación, la formulación que contenía patatas biofortificadas (BB) obtuvo una nota significativamente mayor ($p < 0,05$) superior ($4,24 \pm 0,93$) cuando se comparó con la formulación BT ($3,75 \pm 1,19$). La patata biofortificada y el bolo que contiene la patata biofortificada presentaron algunas características relacionadas con la composición centesimal similares a las encontradas en el BT y el contenido de carotenoides en el BB mayores que los del HT. Por ser el pastel dulce un producto alimenticio, de modo general, bien aceptado por niños y adultos, la mayor aceptación del BB en relación al HT sugiere su potencial prometedor para el consumo por la población infantil. La cartilla elaborada puede contribuir a estimular el uso de la patata dulce biofortificada por medio de la divulgación de ingresos de productos alimenticios fáciles de preparar utilizando buena fuente de carotenoides.

Palabras clave: Batata Beauregard; Aceptación de productos, Carotenoides, Alimentos fortificados.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

Abs-	Absorbância
ABTS^{•+}-	2,2-azino-bis-(3-etil-benzotiazolina-6-acido sulfônico)
ATT-	Acidez total titulável
DPPH[•]-	2,2-difenil-1- picrilidrazil
DVA -	Deficiência de vitamina A
EAG-	Equivalente de ácido gálico
IAL -	Instituto Adolfo Lutz
MS-	Ministério da Saúde
OMS-	Organização Mundial da Saúde
PNAE-	Programa Nacional de Alimentação Escolar
TEAC -	Capacidade antioxidante total equivalente ao Trolox
TCLE-	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
WHO -	<i>World Health Organization</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 Objetivos.....	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 Alimentação infantil e deficiência de vitamina A	13
2.2 Biofortificação de alimentos.....	13
2.3 Batata doce biofortificada (cultivar <i>Beauregard</i>).....	15
2.4 Síntese de conversão da vitamina A	16
2.5 Bolos na alimentação infantil	20
3 METODOLOGIA.....	21
3.1 Tipo de estudo	21
3.2 Cenário de estudo	21
3.3 Participantes de estudo	21
3.4 Obtenção da batata biofortificada.....	21
3.4.1 Processamento do bolo de batata.....	21
3.4.2 Processamento de bolo doce de trigo	22
3.5 Instrumento e procedimentos para a coleta de dados	23
3.6 Avaliação de aceitação do produto.....	23
3.7 Determinação da composição centesimal da batata e dos bolos	24
3.8 Carotenóides totais	24
3.9 Análise estatística dos dados	25
4 RESULTADOS	26
4.1 Produto 01: Manuscrito – Composição Nutricional e Aceitação de Bolo elaborado com batata beauregard biofortificada com carotenóides.	26
4.2 Produto – Cartilha para mães: receitas deliciosas a base de batata doce biofortificada	39
5 CONCLUSÃO.....	61
REFERÊNCIAS	62
APÊNDICES	65
ANEXOS	70

1 INTRODUÇÃO

A fome permanece como um dos mais difíceis e importantes desafios do século XXI, e segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, 2010), afeta 842 milhões de pessoas ao redor do mundo. A Organização Mundial de Saúde (OMS, 2009) estima que ao menos um terço das crianças em idade pré-escolar sejam afetadas pela deficiência de vitamina A (DVA) crônica (com sintomas clínicos) ou marginal (subclínica) (OMS, 2009).

A deficiência de vitamina A é um grave problema mundial de saúde pública que promove consequências para o desenvolvimento infantil, tendo em vista que este distúrbio nutricional pode causar aumento do risco de mortalidade, morbidade e cegueira em crianças em idade pré-escolar (de 2 a 6 anos) (BLOEM et al., 1998). Essa deficiência se deve principalmente aos hábitos alimentares, em que o consumo de alimentos fonte de vitamina A é reduzido (SOUZA; BOAS, 2002). Ademais, vários estudos têm mostrado que as doenças infantis, como sarampo, diarreia, infecções do trato respiratório e infecções parasitárias intestinais são fortes indicadores de hipovitaminose A, principalmente em regiões mais carentes.

A incorporação das ações de alimentação e nutrição na atenção básica, em especial na Estratégia Saúde da Família, justifica-se pelo atual quadro epidemiológico brasileiro. (BRASIL, 2003b). Este quadro está associado a mudanças no estilo de vida e nos hábitos alimentares da população, sendo estas mudanças elementos favorecedores para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (BUSS, 2008), além das deficiências nutricionais. Dentre as áreas estratégicas para a operacionalização a atenção básica verifica-se o controle da hipertensão arterial, do diabetes mellitus, a eliminação da desnutrição infantil. Todos diretamente relacionados a aspectos de alimentação e nutrição (SCHMITZ et al., 2008). Além disso, considera-se como área estratégica a promoção da saúde, da qual a promoção de práticas alimentares saudáveis faz parte.

Nesse sentido, a Política Nacional de Alimentação e Nutrição –traz em sua concepção e explicitamente em seu texto introdutório em que diz que a alimentação e a nutrição constituem requisitos básicos para a promoção e a proteção da saúde, possibilitando a afirmação plena do potencial de crescimento e desenvolvimento humano, com qualidade de vida e cidadania. Embora as ações primárias de alimentação e nutrição estejam incorporadas no contexto da atenção básica a baixa oferta dessas ações na rede de unidades básicas de saúde limita o cumprimento dos princípios da integralidade, universalidade e resolubilidade da atenção à saúde. Para superar esse desafio, é preciso, além de fomentar a inserção das ações de

alimentação e nutrição, no âmbito das estratégias de atenção à saúde, promover o apoio e a incorporação qualificada do nutricionista, especialmente na rede básica de saúde. A criação de espaços, como os Núcleos de Apoio à Saúde da Família (NASF) possibilita a integração deste profissional à equipe multidisciplinar, para atuar em parceria com os profissionais das Equipes Saúde da Família. (BRASIL,2003.)

O Programa Saúde da Família (PSF), por sua vez, mostra-se como uma estratégia privilegiada para o desenvolvimento de ações de alimentação e nutrição visando à qualificação da atenção à saúde, por meio do fortalecimento do cuidado nutricional aos usuários do Sistema Único de Saúde (SUS). Essas ações possibilitam o estreitamento dos vínculos com as comunidades atendidas, ampliando assim suas fronteiras de atuação, proporcionando uma maior resolubilidade da atenção. Com isto, percebe-se a necessidade e a imprescindibilidade de se conhecer as ações de alimentação e nutrição desenvolvidas pelas equipes da ESF nas Unidades Básicas de Saúde (UBS), especialmente sobre a visão dos profissionais responsáveis em escola, creches etc.

A alimentação infantil tem passado por grandes transformações nos últimos tempos, evidenciando-se um elevado consumo de alimentos altamente calóricos, entretanto, pobre em nutrientes. Por isso, é de grande relevância buscar a melhoria das condições nutricionais, como os alimentos biofortificados que representam fontes viáveis para o tratamento de carências de micronutrientes como ferro, zinco e carotenóides, assim, a ingestão destes alimentos pode ser capaz de reduzir a desnutrição no Brasil (SOUZA; BOAS,2002).

No Brasil há elevada prevalência da DVA na região Nordeste e também nas áreas com os menores índices de desenvolvimento humano (IDH) do país (RAMALHO, 2011). Ainda que os inquéritos nacionais sejam escassos no Brasil, a prevalência de DVA está estimada entre 16 e 74% em crianças menores de seis anos. No nordeste, níveis séricos de retinol abaixo de 20 µg/dL foram encontrados em 16 a 55% da população infantil (RAMALHO 2002; SOUZA; BOAS, 2002).

Os alimentos ricos em vitamina A são principalmente fígado, gema de ovo e óleos de peixes (TACO, 2011), contudo pelo custo elevado desses alimentos existe interesse em estimular o uso de alimentos vegetais que sejam importantes fontes de carotenóides, especialmente os ricos em β -caroteno uma vez que, de maneira geral, muitos vegetais apresentam preços mais acessíveis quando comparados com alimentos de origem animal.

O acesso a cultivares biofortificados constitui uma alternativa para o fornecimento de alimentos mais nutritivos, que podem ajudar a suprir a carência de nutrientes e, assim contribuir para a redução do número de casos de hipovitaminose no Brasil (STEVENS;

WINTERNELSON, 2008).

A batata doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) é um vegetal nativo da América tropical, e proeminente em todas as partes do mundo, onde seu cultivo tem como principal objetivo produzir raízes para consumo humano e animal, e também para a produção de etanol. No Brasil é uma das raízes mais populares e antigas, podendo ser consumida de diferentes formas, tornando-se um foco de pesquisa nos últimos anos devido às suas propriedades nutricionais (WANG; NIE; ZHU, 2016).

A cultivar *Beauregard* apresenta em média 115 $\mu\text{g } \beta\text{-caroteno.g}^{-1}$ raiz fresca (185 $\mu\text{g.g}^{-1}$ de raiz fresca de carotenoides totais). Em batata-doce, a quantidade de β -caroteno varia de $<1 \mu\text{g.g}^{-1}$ (raiz branca) a 130 $\mu\text{g.g}^{-1}$ raiz fresca. As cultivares de polpa branca ou creme não apresentam teores significativos de micronutrientes e o seu conteúdo principal é o amido (RODRIGUEZ-AMAYA; NUTTI; CARVALHO, 2012; ALVES et al., 2012).

Para enriquecer a alimentação infantil e complementar o uso de alimentos que apresentem além de alta qualidade sensorial e nutricional, benefícios associados à saúde, tem crescido o interesse por novos ingredientes e produtos que possam atender a essas exigências do mercado (COELHO, 1995). Por seu alto teor de β -caroteno, a batata doce *beuregard* pode representar uma alternativa de substituição parcial de farinha de trigo na confecção de bolos, biscoitos e outros produtos utilizados em alimentação de crianças e adultos (RODRIGUEZ-AMAYA; NUTTI; CARVALHO, 2012).

O emprego de alimentos biofortificados em produtos convencionais é uma tarefa complexa e desafiadora, sobretudo, a aceitação desses alimentos no ambiente escolar. Tendo em vista a importância da batata biofortificada na alimentação pelos possíveis benefícios a ela associada, vale ressaltar a necessidade do seu uso convencional e na preparação de produtos alimentícios de grande aceitação pela população. Diante da problemática, a pesquisa propôs desenvolver e avaliar a aceitação de bolo utilizando a batata *Beauregard* em substituição a farinha de trigo, e elaborar uma cartilha com receitas e dicas de alimentação infantil com a perspectiva de ampliar a utilização e consumo do cultivar *Beauregard*.

1.1 Objetivos

- trigo por batata doce biofortificada em carotenoides;
- Avaliar a aceitação da formulação por crianças entre 8 a 10 anos de idade empregando escala hedônica facial;
- Comparar a composição centesimal e o conteúdo de carotenoides da batata

beauregard e do bolo doce elaborado com a batatabiofortificada;

- Desenvolver uma cartilha contendo informações sobre alimentação infantil e receitas a base de batatabiofortificada.

2 REFERENCIAL TEORICO

2.1 Alimentação infantil e deficiência de vitamina A

A infância é o período mais propício para se adquirir bons hábitos de alimentação. Por isso, a família, a creche ou o local onde a criança passa a maior parte do seu tempo devem estar preparados para fornecer uma alimentação adequada às necessidades nutricionais nessa fase da vida (AVILA; SILVA, 2009). Contudo, apesar dos avanços obtidos nas últimas décadas com ações de combate a problemas nutricionais, as deficiências de vitaminas persistem no grupo infantil, cujas magnitude e consequências são bastante preocupantes.

A deficiência de vitamina A é um dos principais problemas de carência nutricional de impacto na saúde pública, causando inúmeras doenças como cegueira noturna e xeroftalmia, além de morte prematura em bebês (RODRIGUEZ-AMAYA et al., 2008). Essa deficiência nutricional atinge em especial países em desenvolvimento em todo o mundo, especialmente na África, Sudeste da Ásia, e nas Américas, onde a prevalência de hipovitaminose A é de aproximadamente 20% (OMS, 2009).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que, no mundo, aproximadamente, 33,3% das crianças menores de cinco anos (190 milhões) apresentam DVA (retinol sérico $< 0,70 \mu\text{mol/L}$). No Brasil, a última Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde, identificou que 17,4% de crianças menores de cinco anos estavam com deficiência de vitamina A (OMS, 2009). A principal causa da deficiência de vitamina A está relacionada à dieta cronicamente insuficiente em carotenóides, que pode levar a baixos estoques corporais e a falhas em atender as necessidades.

2.2 Biofortificação de alimentos

A biofortificação de alimentos é uma estratégia alternativa no combate a hipovitaminose A, e visa elevar os teores de β -caroteno em alimentos tipicamente consumidos por grupos de risco de deficiência de vitamina A (WELCH, 2013). A fortificação ou enriquecimento de alimentos consiste na adição de nutrientes aos alimentos de ampla utilização, e é uma maneira de suprir a deficiência, sendo uma alternativa de intervenção recomendada principalmente para programas emergenciais em localidades onde se encontram elevadas prevalências de deficiência nutricional (EMBRAPA, 2014). A fortificação de alimentos destaca as seguintes vantagens: aumento da possibilidade de cobertura populacional; o fato de não modificar os hábitos alimentares; e apresentar baixo risco de toxicidade. Por outro lado, as dificuldades estão

ligadas à elaboração de produtos a partir de alimentos biofortificados, em termos de quantidade, compatibilidade e preservação; quantidade consumida do alimento fortificado; ocorrência do consumo máximo do alimento; a distribuição; o custo; e a aceitação do produto (EMBRAPA,2014).

A alternativa de fortificação de alimentos funciona, portanto, muito bem, quando há estabilidade do alimento, quando não ocorrem alterações de suas propriedades e quando esses podem ser inseridos em produtos industrializados de amplo uso pela população. Para as populações de países em desenvolvimento, especialmente em regiões onde a maioria vive na área rural, ocorrem limitações de acesso aos alimentos fortificados industrializados. Em certas regiões, a comercialização desses produtos é pequena e, muitas vezes, não existem mercados ou postos de distribuição onde os alimentos fortificados possam ser encontrados (ALVES et al., 2012).

A biofortificação pode, em caso de DVA representar um novo e importante papel, como parte de um processo integrado em que o sistema produtivo gera alimentos de consumo regional, favorecendo a disponibilização do nutriente sem alterar a dieta da população.

A biofortificação é uma estratégia cientificamente possível e de baixo custo, tendo como maior vantagem o fato de não requerer mudanças no comportamento de produtores e consumidores. As mudanças no conteúdo dos produtos, necessariamente, não modificam a aparência, o gosto, a textura ou a forma de preparo do alimento (EMBRAPA, 2014).

A promoção da alimentação saudável é primordial para a conscientização dos profissionais de saúde, uma vez que é direcionada para o fortalecimento preventivo de patologias, tendo como foco efetivar a promoção da saúde e abrangendo todas as classes, independente de idade, sexo, etnia, etc. Trata-se de uma ferramenta potencial para que se obtenha uma estrutura de vida saudável.

A experiência de implantação de ações educativas sobre alimentação saudável e uso de alimentos biofortificados pode ainda possibilitar a construção de novos conceitos sobre o tema tanto entre os profissionais de saúde na Estratégia Saúde da Família quanto no ambiente escolar. Dessa forma, oficinas em alimentação saudável e sobre o uso de alimentos biofortificados podem ser uma ferramenta para mudança da realidade de práticas em alimentação e nutrição desses profissionais no seu território de atuação. A alimentação adequada vem sendo introduzida de forma gradativa nas ações de promoção da saúde, baseada principalmente na conscientização do indivíduo. Ações de educação em saúde na escola podem promover hábitos alimentares no desenvolvimento de um estilo de vida saudável na população, de

modo a contribuir na garantia da qualidade de vida (FERREIRA, 2007).

A Estratégia e Saúde da Família é, sem dúvida, importante para o desenvolvimento de ações de alimentação e nutrição com repercussões potenciais nas comunidades atendidas. Um reflexo disso tem sido o controle da desnutrição primária e da deficiência de micronutrientes como, por exemplo, no caso da anemia e hipovitaminose A. Neste caso, as ações de alimentação e nutrição desenvolvidas na UBS (unidade básica de saúde) têm auxiliando no controle, além de permitirem o monitoramento e o acompanhamento do surgimento e da evolução das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) nas famílias e comunidades atendidas (SOUSA, 2009).

2.3 Batata doce biofortificada (cultivar *Beauregard*)

A batata-doce *Beauregard* é um tubérculo (figura 1) com alto teor de β -caroteno, que apresenta efeitos benéficos na saúde humana, como melhoria da imunidade (SIMONNE et al., 1993). No organismo humano, o betacaroteno obtido dos alimentos é transformado em vitamina A, que é essencial para o desenvolvimento dos órgãos da visão, formação da pele e crescimento do corpo (MELO; SILVA; MOITA, 2010).



Fig.1- Imagem de batata *Beauregard* (*Ipomoea batata* L.)



Fig. 2- Parte interna da batata *Beauregard* (*Ipomoea batata* L.)

A batata-doce *Beauregard* possui polpa de cor alaranjado-intensa (figura 2), o que é indicativo de alto teor de betacaroteno, substância encontrada principalmente em vegetais de coloração verde-escura, amarelo-intenso e alaranjada (EMBRAPA, 2014). Na indústria de

alimentos, os carotenoides são usados como corantes alimentares naturais para substituir corantes sintéticos, que possuem maior potencial alergênico e cancerígeno. Também atuam como compostos antioxidantes que combatem os radicais livres (MATIOLI; RODRIGUEZ-AMAYA, 2003; MORAIS et al., 2016).

2.4 Síntese de conversão da vitamina A

A forma de atuação dos carotenoides, de modo a proporcionar os benefícios a eles atribuídos, ocorre por vários mecanismos nos organismos vivos, tais como complexação de íons metálicos, captura de radicais livres, inibição de enzimas responsáveis pela geração de espécies reativas de oxigênio e nitrogênio, e modulação de vias sinalizadoras celulares (VASCONCELOS; SILVA; GOULART, 2006).

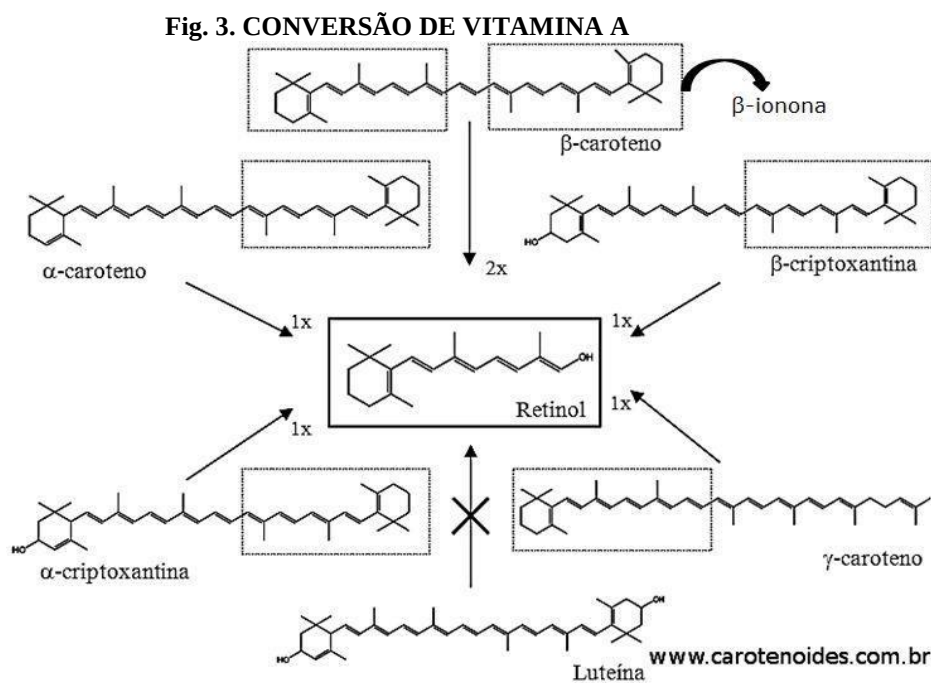
A vitamina A é na verdade um grupo de substâncias, os retinóis. Esses são encontrados em tecidos animais e não estão presentes nos vegetais. No organismo humano a vitamina A está na forma de três substâncias, o retinol (estrutura ao lado), o ácido retinóico e o aldeído retinal (SILVA, 2006).

A vitamina A está associada a uma série de importantes processos biológicos no organismo, como na visão, no sistema imunológico, na reprodução e na manutenção da integridade da pele. A carência da vitamina A, ou hipovitaminose A, é a causa de uma série de doenças, dentre elas a xeroftalmia, também conhecida como olho seco ou cegueira noturna. A xeroftalmia inicia com o ressecamento e irritação dos olhos e com a dificuldade para enxergar sob pouca luz, podendo evoluir para lesões nos olhos, cegueira permanente e em casos graves até a morte, acometendo especialmente crianças. A hipovitaminose A ainda é considerada o principal problema nutricional de populações de baixa renda. Quando o consumo de alimentos de origem animal ricos em vitamina A é insuficiente, a sua principal fonte torna-se os alimentos de origem vegetal, no entanto, os vegetais fornecem-na na forma de pró-vitamina A, que são os carotenóides (PACHECO, 2006).

Os carotenoides podem ser divididos em dois grupos de acordo com sua atividade vitamínica; os precursores de vitamina A e os que não podem ser usados na síntese do retinol. Dentre os cerca de 600 carotenoides conhecidos, apenas aproximadamente 50 são carotenoides pró-vitamínicos A. As fontes de pró-vitamina A mais abundantes nos vegetais são o beta-caroteno, o alfa-caroteno e a beta-criptoxantina (PACHECO, 2006).

O que determina a atividade vitamínica do carotenoide é a presença do anel beta-ionona na estrutura (Figura 3). O todo-trans-beta-caroteno apresenta duas dessas estruturas, enquanto

todos os demais carotenoides pró-vitamina A apresentam apenas uma. Deste modo, o beta-caroteno é o metabólito vegetal mais importante como fonte de vitamina A, podendo ser convertido, através da clivagem enzimática, em duas moléculas de retinol (BURNS, 2003).



Fonte: www.carotenoides.com.br

Para poder ser convertido em Vitamina A o carotenoide deve possuir ao menos uma estrutura beta-ionona na molécula (representada na figura 4 pelo retângulo). O beta-caroteno é o único com duas dessas estruturas, desse modo pode ser 100% convertido em Retinol.

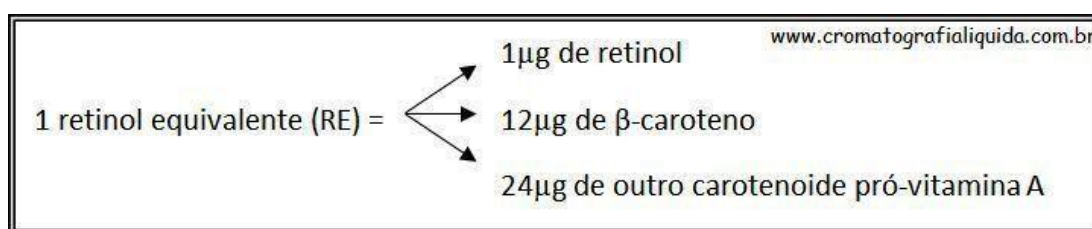
A síntese da vitamina A se dá através da ação da enzima beta-caroteno-15,15'-dioxigenase, que em mamíferos tem sua máxima atividade na mucosa intestinal. Por ser essa enzima exclusiva de animais, o retinol não existe em tecidos vegetais. Deste modo, é errada a afirmação de que vegetais são fonte de vitamina A. As frutas e verduras são excelentes fontes sim, mas de pró-vitamina A, que são os carotenóides (RODRIGUES AMAYA, 2001).

O retinol formado pela ação da enzima sobre os carotenóides na parede do intestino é absorvido e se soma com o retinol pré-formado ingerido através do consumo de alimentos de origem animal, principalmente carnes, leite e derivados e ovos (RODRIGUES AMAYA, 2001).

Devido à presença de dois anéis beta-ionona na molécula de beta-caroteno, esse pode ser 100% convertido em retinol, ou seja, 1 mg de beta-caroteno resulta na produção de 1 mg de Retinol. No entanto, nem todo o carotenoide ingerido é transformado em retinol em nosso organismo, a eficiência desta conversão depende de inúmeros fatores, como por exemplo, o tipo

de alimento que está sendo ingerido, o estado nutricional do indivíduo, e sabe-se ainda que a eficiência da conversão varia muito de indivíduo para indivíduo. Mesmo assim, foram estabelecidos fatores de conversão para calcular o teor de retinol equivalente dos alimentos (RE), tendo como base os teores de carotenoides e retinóis presentes no alimento. Em 1974, a Academia Nacional de Ciências e o Conselho Nacional de Pesquisa (NAS/NRC) retinol (BURNS, 2003) propuseram os fatores de conversão, estes foram revisados e atualmente os valores mais utilizados são:

Fig. 4. Retinol equivalente



Fonte: www.cromatografialiquida.com.br

Apesar de práticos, por permitirem a comparação direta dos teores de vitamina A em alimentos, os fatores de conversão dos carotenoides em retinol equivalente ainda são polêmicos. Existem muitas considerações a serem discutidas antes de utilizá-los indiscriminadamente. A principal consideração é que a simples presença de carotenoides em um alimento não é garantia de que estes carotenoides estarão disponíveis para absorção e conversão em retinol. Muitos estudos estão em andamento a fim de se estabelecer a biodisponibilidade dos carotenoides presentes nas matrizes alimentares. Além disto, por serem os carotenoides lipossolúveis, a presença de lipídios na dieta se faz fundamental para absorver.

O tipo de matriz alimentar também influencia muito na absorção dos carotenoides. Nas folhas das plantas, por exemplo, os carotenoides estão presentes nas células dentro dos cloroplastos. Desta maneira, outro importante pré-requisito para a utilização satisfatória desses carotenoides é que a estrutura celulósica da parede celular seja rompida. Essa ruptura é obtida geralmente através da cocção e mastigação do alimento. No caso de frutas, a estrutura da parede celular é normalmente muito mais fraca que nas folhas. Além disso, os carotenoides são encontrados nas gotas de lipídios, quando presentes, e nos cromoplastos. De modo geral, os carotenóides de frutas são mais biodisponíveis que os carotenóides de folhas (RODRIGUES AMAYA, 2007).

Para que os carotenóides estejam biodisponíveis ao organismo para a conversão na

vitamina A, esses são distribuídos na fase lipídica durante a alimentação que, sob a ação de enzimas e ácidos digestivos, é convertida em micelas. Na fase aquosa as micelas são distribuídas na forma de uma suspensão estável. Transportados à mucosa intestinal, uma fração dos carotenóides sofre a ação da enzima responsável pela conversão em retinol que é então absorvido e transportado até o fígado onde é armazenado. Parte dos carotenóides ainda é absorvida sem modificações e circulam pelo organismo através do plasma (RODRIGUES AMAYA, 2007).

A atividade enzimática ainda depende de outros fatores; evidências sugerem que ela é aumentada pela deficiência de vitamina A e reduzida pela deficiência de proteínas. As grandes variações de teores dos carotenoides em uma mesma matriz, as variações de capacidade de absorção dos carotenoides de cada indivíduo e a grande variação de biodisponibilidade das matrizes, demonstram que simples fatores de conversão são inapropriados. Desta maneira, o uso de dados em equivalentes de retinol devam ser abandonados, e as tabelas de composição de alimentos devam reportar apenas os teores de retinol e os teores dos carotenóides individuais presentes no alimento. No entanto os fatores de conversão são largamente utilizados há muito tempo na área de saúde, e o seu simples abandono deixaria tais profissionais sem estas importantes referências (EL BEITUNE et al, 2003).

A vitamina A pode ser obtida em fontes dietéticas na forma de vitamina A pré- formada e de pró-vitamina A, representada pelos carotenóides. O retinol só pode ser encontrado em tecidos animais, tendo como fontes alimentares principais, o fígado, o óleo de fígado de peixes, o leite integral e seus derivados, os ovos e as aves (EL BEITUNE et al, 2003). Em geral, frutas e legumes amarelos e alaranjados (como cenoura, moranga, abóbora madura, manga ou mamão) e vegetais verde- escuros (como mostarda, couve, agrião e almeirão) são ricos em carotenoides (GERMANO; CANNIATTI, 2004).

A biodisponibilidade dos carotenoides é incerta, devido à variabilidade da absorção e conversão em retinol. A conversão de β -caroteno em vitamina A é regulada para que quantidades excessivas de vitamina A não sejam produzidas a partir das fontes de caroteno (GARCÍA-CASAL et al., 1998).

Vale ressaltar que a utilização de carotenoides pelo organismo sofre influência de vários fatores, entre eles, o tipo e a espécie de carotenoide, a quantidade de carotenoides ingerida, a união molecular, a matriz na qual se encontram incorporados, os fatores genéticos, os estados de nutrição do indivíduo, os modificadores da absorção, a preparação culinária, o conteúdo de lipídios, a quantidade de fibras na refeição, e, as interações variadas (MORAIS, 2006).

2.5 Bolos na alimentação infantil

Na alimentação infantil, o bolo está entre os produtos de maior importância quanto ao consumo e à comercialização no Brasil, devido à facilidade e praticidade no seu preparo. Segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias de Massas Alimentícias (ABIMA, 2011), o consumo brasileiro médio per capita de bolos tem sido crescente, alcançando a média de 1,9 kg/ano em 2012. O bolo de chocolate é uma das variações mais aceitas, sobretudo pelo público infantil (MOSCATTO; PRUDÊNCIO-FERREIRA; HAULY, 2004). Contudo, geralmente são produtos vistos principalmente como fontes de carboidratos, com baixo conteúdo de outros nutrientes.

O desenvolvimento de novos produtos alimentícios torna-se cada vez mais desafiador, à medida que procura atender à demanda dos consumidores por produtos que sejam saudáveis e atrativos. Muitos dos alimentos de consumo regional são importantes no ponto de vista nutricional e particularmente como fonte de vitaminas, minerais e fibra alimentar. A divulgação dessas qualidades pode propiciar um aumento na aplicação tecnológica destes alimentos e o enriquecimento das dietas habituais (KOPPER; IBANI; PORCU, 2008).

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de estudo

Trata-se de um estudo dividido em uma parte experimental para desenvolvimento de produto alimentício (bolo) com a substituição de farinha de trigo por polpa de batata *Beauregard*; e uma parte de estudo quantitativo descritivo, em que foi realizada avaliação de aceitação de bolo elaborado com a batata *Beauregard* por 100 crianças com faixa etária de oito a dez anos do Município de Teresina(PI).

3.2 Cenário do estudo

Os testes de aceitação foram realizados em escola de ensino fundamental da rede pública municipal, situada na rua 31 de março, número 2381, bairro Planalto Ininga, na cidade de Teresina PI.

3.3 Participantes do estudo

Na avaliação da aceitação do bolo com batata biofortificada os participantes foram 100 crianças não treinadas, de ambos os sexos, regularmente matriculadas na escola com idade entre 8 e 10 anos. Previamente ao teste foi obtido o consentimento dos responsáveis, os quais autorizaram a participação da criança na pesquisa por meio de assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido. O trabalho foi realizado em concordância com os preceitos éticos e legais previstos na Resolução 466/2012.

3.4 Obtenção da batata biofortificada

Foram obtidos cerca de 10 kg de batatas doce biofortificadas produzidas no ano de 2016 na Fazenda da Paz, situada na cidade de Teresina-PI.

As amostras de batatas *Beauregard* foram selecionadas de acordo com sua integridade física e, posteriormente foram transportadas em recipiente isotérmico ao Laboratório de Análises de Alimentos do Instituto Federal do Piauí – *Campus* Teresina, Zona Sul (IFPI), onde foram higienizadas para utilização no preparo da formulação.

3.4.1 Processamento do bolo de batata

Foram elaboradas duas formulações, sendo uma de bolo doce contendo batata biofortificada (Beauregard) e outra de bolo de farinha de trigo. Na primeira, a batata biofortificada utilizada em substituição à farinha de trigo (**Tabela 1**).

Tabela 1. Formulação das preparações analisadas

Ingredientes	Formulação A	Formulação B
Farinha de trigo (g)	480	-
Açúcar (g)	360	360
Ovos (unidade)	4	4
Manteiga (g)	250	250
Leite (mL)	240	240
Batata Beauregard (g)	-	480
Fermento químico (g)	10	10

Fonte: Pesquisa direta, 2017.

Legenda: Formulação A: Bolo de trigo

Formulação B: Bolo de Batata Biofortificada

Rendimento do bolo

de trigo: 12 porções

Rendimento bolo de

batata: 10 porções

Cozinharam-se as batatas-doces biofortificadas com casca e imersas em água fervente a 100° C durante 25 minutos. A seguir, a casca foi retirada manualmente e as batatas foram passadas, ainda quentes, por espremedor marca PHILLIPS. Em seguida, adicionaram-se os ingredientes: leite integral, gemas, açúcar, manteiga, fermento biológico e claras batidas em neve em batedeira de uso doméstico, misturando bem. A massa foi despejada em uma forma redonda untada com margarina e farinha de trigo e levada ao forno médio pré-aquecido por aproximadamente 45 minutos a uma temperatura de 180°C.

3.4.2 Processamento de bolo doce de trigo

Foram adicionados na batedeira de uso doméstico os ingredientes gemas, açúcar e manteiga, batendo sem parar. Posteriormente foram adicionados o leite integral, a farinha de

trigo, o fermento biológico e as claras em neve batidas na batedeira de uso doméstico, misturando bem. Despejou-se a massa em forma redonda untada com margarina e farinha de trigo, e levou-se ao forno médio pré-aquecido por aproximadamente 45 minutos a 180°C.

3.5 Instrumento e procedimentos para a coleta de dados

Foi utilizada como instrumento para avaliação de aceitação do produto uma ficha de escala hedônica facial de cinco pontos. Considerando a disponibilidade e o interesse dos participantes da pesquisa, foi realizado um primeiro contato pessoal pela pesquisadora a fim de oficializar o convite. Foi feita reunião na escola com os responsáveis pelas crianças participantes a fim de esclarecer sobre a pesquisa, bem como a importância da batata biofortificada na alimentação.

Ao concordarem, os pais assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), em obediência aos aspectos éticos e legais previstos na Resolução nº 466/12, referente à pesquisa envolvendo seres humanos, ficando garantido o sigilo e a liberdade de recusa ou exclusão em qualquer fase da investigação (BRASIL, 2012). Os participantes do estudo foram abordados em horário conveniente para os mesmos ao longo da aula, não sendo imposto pelo pesquisador tempo máximo de resposta para as crianças.

3.6 Avaliação de aceitação do produto

O produto (bolo de batata biofortificada) foi submetido ao teste de aceitação em uma sala própria da escola, sendo avaliado um aluno por vez, auxiliado pela pesquisadora para o preenchimento das respostas. Os provadores avaliaram a aceitação das amostras através de uma escala hedônica facial (Anexo A).

Para o teste de aceitação a formulação padrão de bolo de farinha de trigo e aquela contendo a batata biofortificada foram dispostas em bandejas, com códigos de três dígitos aleatorizados e diferentes para cada provador, sendo avaliada a aceitação global aplicando-se escala facial de 5 pontos que variavam de 01 (Desgostei) até 05 (Adorei). Durante o teste de aceitação foi disponibilizado aos provadores água mineral para minimizar o efeito residual entre uma amostra e outra.

Para o cálculo do índice de aceitabilidade, as fichas de teste de aceitação foram recolhidas e foi considerada a somatória de respostas dadas com as “carinhas” gostei (4) e adorei (5), e os resultados foram expressos em frequência em termos percentuais.

3.7 Determinação da composição centesimal da batata e dos bolos

As análises de composição centesimal do produto foram realizadas no Núcleo de Estudo, Pesquisa e Processamento de Alimentos (NUEPPA). As seguintes determinações foram realizadas com formulação padrão e com substituição de farinha de trigo por batata. *Umidade*: realizada de acordo com a AOAC - Association of Official Agricultural Chemists Official (AOAC, 2011), que consiste em secagem a 105 °C até peso constante; *Cinzas*: determinada em mufla a 550 °C, conforme metodologia da AOAC (2011); *Proteínas*: realizada através da avaliação do nitrogênio total da amostra pelo método *Kjeldahl*, determinado ao nível semimicro (AOAC, 2011). Utilizou-se o fator de conversão de nitrogênio para proteína de 6,25; *Lipídios*: as amostras foram avaliadas em extrator de soxhlet, utilizando éter de petróleo como solvente (AOAC, 2011). *Carboidratos* através de cálculo teórico (por diferença) nos resultados das amostras, conforme a fórmula: % *Carboidratos* = 100 – (% *umidade* + % *proteína* + % *lipídios* + % *cinzas*); *Determinação do valor calórico total*: o total de calorias (kcal) foi calculado em relação a 100 g de cada amostra, utilizando os seguintes valores: para lipídios (8,37 kcal/g), proteína (3,87 kcal/g) e carboidratos (4,11 kcal/g) (MERRILL; WATT,1973).

3.8 Carotenóides totais

A determinação do teor de carotenóides foi realizada segundo o método descrito por Rodrigues Amaya (2012). Foram adicionadas 5 g de amostra e 2 g de celite a 20 mL de acetona gelada (5 °C), homogeneizando-se o conteúdo por 10 minutos em agitador magnético. O material foi filtrado a vácuo em funil de Büchner com papel filtro, lavando a amostra com acetona até que o extrato ficasse incolor. O filtrado foi transferido para um funil de separação, e foram acrescentados 30 mL de éter de petróleo e 100 mL de água destilada. Descartou-se a fase inferior e repetiu-se o procedimento por 4 vezes para ocorrer a remoção total da acetona. Transferiu-se o extrato superior para um balão de 100 mL, completando-o com éter de petróleo. Realizou-se a leitura em espectrofotômetro a 450 nm (λ_{max} β -caroteno), usando éter de petróleo como branco.

O conteúdo de carotenoides foi determinado conforme **Equação 1**. Os resultados foram expressos em μg de β -caroteno. g^{-1} de amostra.

$$\text{Equação 1} \quad \mu\text{g de carotenoides.g}^{-1} \text{ amostra} = (A \times V \times$$

$$10^6).(100 \times \varepsilon^{1\%} \times P)^{-1} A$$

=Absorbância

V = volume obtido da fase superior mais o

éter de petróleo (100 mL)

$\varepsilon^{1\%}$ = absortividade molar

do β -caroteno (2592) P =

peso da amostra

3.9 Análise estatística dos dados

Para análise dos resultados foi utilizado o programa estatístico ASSISTAT, versão 7.7 beta. A comparação entre as médias da aceitação e do conteúdo de carotenoides foi realizada por meio do teste de t de Student. O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$).

4 RESULTADOS

4.1 Produto 01: Manuscrito – Composição Nutricional e Aceitação de Bolo elaborado com batata beauregard biofortificada com carotenoides.

NUTRITIONAL COMPOSITION AND ACCEPTANCE OF CAKE

ELABORATED WITH BEAUREGARD POTATO BIOFORTIFIED WITH CAROTENOIDS.

JULIANY SALES RAMOS^{1*}, MARIA DO CARMO DE
CARVALHO E MARTINS¹, ALESSANDRO DE LIMA,
FABRICIO IBIAPINA TAPETY, CAMILA APARECIDA
PINHEIRO LANDIM ALMEIDA

1.Centro Universitário UNINOVAFAPÍ.

Corresponding author

Juliany Sales Ramos Machado

Rua Vitorino Orthiges Fernandes, 6123 - Uruguai

CEP: 64073-505 | Teresina - Piauí | Fone:
(086) 2106-0700 Fax: (086) 2106-0740
julianysalesramos3@gmail.com

ABSTRACT

Beauregard biofortified sweet potato is a tuberous root with a high content of carotenoids whose consumption can bring beneficial effects on human health related to the biological actions of these substances. The objectives of this study were to evaluate the acceptance of cake made with sweet potato biofortified with carotenoids by school children enrolled in a school of the municipal education network of the city of Teresina PI. The sweet cake containing biofortified potato (Beauregard) (PC) was compared with standard sweet wheat flour (WC) cake formulation. The PC and WC products and the Beauregard potato were analyzed for centesimal composition (moisture, ashes, proteins, lipids and carbohydrates) and total carotenoid content. Acceptance of PC was assessed by means of an acceptance test with a hedonic scale of five points applied to 100 children from 08 to 10 years of age. The evaluation of the centesimal composition showed protein content corresponding to 2.1% in WC and 3.57% in PC, and of lipids of 5.16% in WC and 8.95% in PC. Regarding the moisture content, WC presented 32.5% and PC 38.44%. The content of fixed minerals (ash) found in formulations was 1.9% and 1.26%, respectively, in WC and PC. The carotenoid content (μg of β -carotene.g⁻¹) was significantly

higher ($p < 0.05$) in the biofortified potato ($3,200.00 \pm 0.00$) and in the PC formulations ($3,666.00 \pm 2.49$) and WC ($3,066.00 \pm 1.88$) for common sweet potatoes ($2,200.00 \pm 1.63$). In the five-point facial hedonistic acceptance test, the formulation containing biofortified potato (PC) obtained a significantly higher score ($p < 0.05$) (4.24 ± 0.93) when compared to the WC formulation (3.75 ± 1.19). The biofortified potato and the cake containing the biofortified potato presented some characteristics related to the centesimal composition similar to those found in WC and the content of carotenoids in PC larger than those of WC. Because sweet cake is a food product, generally well accepted by children and adults, PC's greater acceptance of WC suggests its promising potential for consumption by the population.

Key-Words: Beauregard potato; Infant nutrition, Carotenoids, Fortified foods.

INTRODUCTION

Vitamin A deficiency (DVA) is one of the major nutritional deficiency problems of public health impact, causing numerous diseases such as night blindness and xerophthalmia, as well as premature death in infants (RODRIGUEZ-AMAYA, 2008). Studies have also shown that childhood diseases such as measles, diarrhea, respiratory tract infections and parasitic intestinal infections are strong indicators of hypovitaminosis A, especially in poorer regions (RODRIGUEZ-AMAYA, 2008). The World Health Organization (OMS, 2009) estimates that at least one third of preschool children are affected by chronic vitamin A deficiency (with clinical symptoms) or marginal (subclinical) vitamin A deficiency. In Brazil, the prevalence of DVA is higher in the Northeast region and in areas with lower human development index (HDI), and is mainly due to the reduced consumption of food sources of vitamin A (SOUZA; VILAS BOAS, 2002).

The changes in infant feeding in recent years, evidenced by the high consumption of high-calorie and nutrient-poor foods may be directly related to the increased incidence of this deficiency. In this sense, the use of foods of high nutritional quality appears as a way to improve infant feeding, bringing benefits associated with health (COELHO, 2010).

The access to biofortified cultivars is an alternative to provide more nutritious food can help to meet the nutrient deficiency, and thus contribute to the reduction of the number of cases of hypovitaminosis in Brazil (STEVENS, WINTER NELSON, 2008). Food biofortification is an alternative strategy in the fight against hypovitaminosis A and aims to raise β -carotene levels in foods typically consumed by groups at risk of vitamin A deficiency (WELCH, 2013).

The *Beauregard* sweet potato is an orange-intense tuber that has a high content of β -

carotene, a precursor compound of vitamin A (SIMONNE et al., 1993; EMBRAPA, 2014). In the human body, beta-carotene obtained from food is transformed into vitamin A, which is essential for the development of organs of vision, skin formation and body growth (MELO, SILVA, MOITA, 2010). In the food industry, carotenoids are used as natural food dyes to replace synthetic dyes, which have greater allergenic and carcinogenic potential. They also act as antioxidant compounds that combat free radicals (MATIOLI; RODRIGUEZ-AMAYA, 2003; MORAIS, 2006).

Due to its high content of β -carotene, the *Beauregard* potato can be used as a partial substitute for wheat flour in the manufacture of cakes, cookies and other products used in infant food (RODRIGUES-AMAYA et al., 2011). The use of biofortified foods in conventional products is a complex and challenging task, especially the acceptance of these foods in the school environment. Considering the importance of biofortified potatoes in food for the possible benefits associated with it, it is stressed the necessity of its conventional use and in the preparation of food products of great acceptance by the population. In this sense, two cake formulations were prepared and tested, being a standard formulation using wheat flour and another with biofortified potato, which were evaluated for carotenoid content and centesimal composition, as well as their acceptance by children of 08 to 10 years old.

MATERIAL AND METHODS

Obtaining biofortified potatoes

Approximately 10 kg of biofortified sweet potatoes produced in the city of Teresina- PI in the year 2016 were obtained. The samples of *Beauregard* potatoes were selected according to their physical integrity and later they were transported in an isothermal container to the Food Analysis Laboratory of the Federal Institute of Piauí (FIP) - Campus Teresina South Zone, where they were sanitized for use in the preparation of formulations.

Processing the wheat and biofortified potato sweet cake

Two formulations were prepared, one of wheat cake (standard) and one of biofortified potato (*Beauregard*) (Table 1). For elaboration of the standard cake the ingredients were added the planetary mixer: egg yolks, sugar and margarine, beating continuously. Then, the milk, the

wheat flour, the yeast and the egg whites were added, mixing well with the global beater. The dough was smeared with margarine and wheat flour and brought to the preheated medium oven for about 45minutes.

In the preparation of the biofortified potato cake, sweet potatoes were cooked in water-immersed shells at 100 ° for 20 minutes. Next, the peel was removed and the potatoes were passed, still hot, on the Phillips processor. Milk, egg yolks, sugar, yeast and egg whites were added later, mixing well with the spatula. The dough was deposited in a greased form with margarine and wheat flour and routed to the preheated medium oven for about 45 minutes at 180°C

Table 1. Formulation of the preparations analyzed.

Ingredients	Wheat flour cake (Standard Formulation)	Potato Cake (Biofortified Potato Formulation)
Wheat flour	480 g	-
Batata Beauregard	-	480 g
Sugar	360 g	360 g
Eggs	200 g (4 units)	200g (4 units)
Butter	250 g	250 g
Milk	240 mL	240 mL
Yeast	10 g	10 g

Caption: Formulation A: Wheat cake; Formulation B: Biofortified Potato

Cake; Wheat cake: 12 servings

Potato cake: 10 servings

Determination of the centesimal composition

The centesimal analysis was carried out at the Nucleus of Studies, Research and Food Processing, being the determinations carried out in triplicate of common sweet potato and *Beauregard* potato, and in the standard and *Beauregard* potato based formulations.

The analyzes were performed as described below: Moisture: According to the Association of Official Agricultural Chemists Official (AOAC, 2011), which consists of drying

at 105 °C until constant weight; Ash: in muffle at 550 °C, according to AOAC methodology (2011); Proteins: through the evaluation of the total nitrogen of the sample by the Kjeldahl method, determined at semimicro level (AOAC, 2011). The nitrogen conversion factor for protein of 6.25; Lipids: Lipids: the samples were evaluated in a soxhlet extractor, using petroleum ether as solvent (AOAC, 2011). Carbohydrates: by theoretical calculation (by difference) in the results of the samples, according to the formula: % Carbohydrates = 100 - (%moisture+%protein+%lipids+%ash);Thetotalcalories(kcal)wererecalculatedin relation to 100 g of the sample, using the following values for lipids (8.37 kcal/g), protein (3.87 kcal/g) and carbohydrates (4,11 kcal/g) (MERRILL, WATT, 1973).

Total carotenoid

The determination of the carotenoid content was performed according to the method described by Rodrigues Amaya (2012). The reading was carried out in a spectrophotometer at 450 nm (λ_{max} β -carotene), using petroleum ether as white. The results were expressed as $\mu\text{g } \mu\text{-carotene.g}^{-1}$ sample.

Acceptance of the product

In order to allow the evaluation of the acceptance of the elaborated products, 100 testers of both sexes between the ages of eight and ten years were recruited to whom a hedonic facial scale was applied. For the acceptance test, the two formulations were arranged in trays with codes of three digits randomized and different for each taster, being evaluated the global acceptance by applying a facial hedonic scale of 5 points ranging from 01 (Hate it) to 05 (Love it) (DUTCOSKY, 2011). During the acceptance test, mineral water was made available to the tasters to minimize the residual effect between one sample and another. (In order to calculate the acceptability index, the acceptance test cards were collected and the sum of responses given

were considered with the "faces" I liked (4) and I loved (5). The frequency was expressed in percentageterms.

Those responsible for the children received information about the objectives of the study, and clarification on the potential benefits and risks associated with the study. The children received information about their participation. To confirm participation in the study, the participants' responsible signed a Free and Informed Consent Term.

Statistical analysis of data

The ASSISTAT statistical program, version 7.7 beta was used to analyze the results. The comparison between the means of acceptance and of carotenoid content was performed using the Student t test. The level of significance was set at $p < 0.05$.

RESULTS AND DISCUSSION

Analysis of the centesimal composition and carotenoid content

The results of the centesimal composition of the *in natura* version for sweet potato and biofortified potato, as well as of the standard food formulations and using Beauregard potato are presented in Table 2. Sweet potatoes (SP) have a high moisture content (69,54%), corroborating the Brazilian Food Composition Table (2016), as it per acronyms in portuguese), which indicates a 69,5% moisture content for raw sweet potato (*Ipomoea batatas Lam.*) (NEPA, 2011). The biofortified potato, however, had a lower percentage of moisture (25,28%). According to Fellows (2006) and Cecchi (2007), the moisture content varies according to the food, its determination being of great importance to define the stability, quality and composition of the food, which may affect the storage, packaging and processing of the food.

Table 2. Centesimal composition and carotenoid content of sweet potato, eauregard potato, wheat flour cake and Beauregard potato cake

Ashes (%)	0,92 ± 0,03 ^a	0,39 ± 0,02 ^b	1,95 ± 0,03 ^A	1,28 ± 0,03 ^B
Proteins (%)	1,69 ± 0,04 ^a	1,46 ± 0,05 ^b	7,79 ± 0,09 ^A	7,12 ± 0,02 ^B
Lipids (%)	0,14 ± 0,02 ^b	1,54 ± 0,08 ^a	16,16 ± 1,70 ^A	8,86 ± 0,06 ^B
Carbohydrates (%)	49,65 ± 2,67 ^b	73,42 ± 0,99 ^a	38,34 ± 4,57 ^A	45,75 ± 0,80 ^A
TEV (Kcal/100 g)	206,50 ± 10,82 ^b	310,70 ± 2,49 ^a	329,90 ± 15,53 ^A	289,80 ± 1,27 ^B
Total carotenoids				

SP: Sweet Potato; BSP: Biofortified Sweet Potato; WC: Wheat Cake; PC: Potato cake. Formulation A: Wheat flour cake; Formulation B: Biofortified Potato Cake; TEV: total energy value in kcal. Formulation A followed by lowercase or upper case letters on the same line do not differ statistically by Student's T test, at 5% ($p < 0.05$) Formulation A: Wheat flour cake; Formulation B: Biofortified Potato Cake, TEV = total energy value in kcal. Carotenoid content values refer to the mean of three replicates $\pm$ standard deviation; ($P < 0.05$), followed by small comparisons of Student's t-test at a 5% probability level ($p < 0.05$). * SP (Sweet Potato); * BSP (Biofortified Sweet Potato); * WC (Wheat Cake); * PC (Potato Cake).

The biofortified potato presented a high carbohydrate content (73,42%) when compared to the common sweet potato (49,65%), being such values higher than those found by Hacineaza et al. (2010) in cultivars of orange pulp and yellow pulp, whose values were 7,6% and 8,7%, respectively. The differences found in the chemical characterization of common and biofortified sweet potatoes *in natura* can be explained by their dependence on variety, soil type, fertilization, cultivation time and harvesting time (CARVALHO et al., 1982). The results found for lipids and carbohydrates of biofortified sweet potato demonstrate that it is better to be consumed than the common sweet potato, since it has a higher content of lipids and can be denominated as food of low glycemic index (FONTES et al, 2012).

The production of unconventional farinaceous from roots that have high percentages of carbohydrate, such as the Beauregard potato, can make a source of income accessible to the population. According to Fasolin et al (2007), in many regions where wheat derivatives are not sufficient to meet the needs of the population, the inclusion of differentiated flours to food is a

valid option. However, consumers should be offered a product of good nutritional and sensory quality. In addition The biofortified potato to being rich in carotenoids it has a cost very similar to that of the common sweet potato and lower in relation to the cost of the wheat flour. Also, it can still be an alternative to the diet of celiacs being able to have the wheat flour totally replaced by the pulp or biofortified potato flour in many recipes.

In relation to the protein content, it was possible to verify that the biofortified potato had a higher percentage (1,46%) when compared to the common sweet potato (1,69%). The two formulations WC and PC presented higher protein values (7,79 and 7,12%, respectively) than those described in potatoes. This difference is possibly related to the presence of other foods used as ingredients (eggs, whole milk) and which are considered to be good protein sources.

In addition, a high content of carbohydrates and proteins in tubers such as sweet potatoes was also highlighted in a study by Dincer et al (2011), which analyzed three cultivars of sweet potatoes (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) and they observed values between 63,9% and 64,9% of carbohydrates and 4,3% to 5,1% of proteins.

The potato cake presented higher moisture contents (37,01%) when compared to the wheat flour cake (35,53%), which corroborates the moisture content found in the Brazilian food composition table (2011) for cake made with aipim root (34,1%).

As regards fixed minerals (ashes), lower levels were found in the biofortified potato (0,39%) when compared to sweet potatoes (0,92%). Both results were lower than those found by Mei et al. (2010), which verified in 10 sweet potato cultivars values between 1.6-3.0% of ash; and by Dincer et al (2011) in three cultivars of sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam), which presented values between 2.1-2,5%.

The present study revealed a higher lipid content in biofortified sweet potato (1,54%) when compared to common potato (0,14%), presenting a significant difference. Noletto et al. (2015). In fact, other studies evaluating common sweet potato showed lipid levels below 1%. In this sense, Mei et al. (2010) verified in 10 common sweet potato cultivars, ranging from 0,2 to 0,6% in lipid quantification. On the other hand, in biofortified sweet potato starch, Nascimento (2013) found a lipid content of 0,6%.

Regarding the lipid content of the formulations, the one with potato (8,86%) had higher values when compared to the standard formulation (16,16%). The total energy value of biofortified sweet potato (289,80 Kcal/100 g) was superior to common sweet potato 310,70 Kcal/100 g and WC (206,50 Kcal/100 g and PC (310,70 Kcal/100 g). The content of carotenoids present in the Beauregard potato was 3,200.00 µg of β-carotene.g⁻¹ sample was higher than in common sweet potato (2,200.00 ± 1,63 µg β-carotene.g⁻¹) and lower than those described by Nascimento et al

(2013) in sweet potato starch in which the content was $180 \mu\text{g. g}^{-1}$ of the sample, and Rodrigues-Amaya et al (2011) found $130 \mu\text{g. g}^{-1}$ of biofortified fresh root. The content was higher in the PC formulation ($3.666.00 \pm 2.49 \mu\text{g } \beta\text{-carotene. g}^{-1}$) when compared to WC ($3,066.00 \pm 1.88 \mu\text{g } \beta\text{-carotene. g}^{-1}$). The higher content in WC compared to those found in common sweet potatoes are possibly related to the addition of animal foods rich in carotenoids such as milk and eggs

Analyzing carotenoid contents, K'osambo et al. (1998) observed total carotenoid values in the range of $88 \mu\text{g.g}^{-1}$ and β -carotene contents in the traces range at $80 \mu\text{g.g}^{-1}$ sample for 17 sweet potato cultivars (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) grown in Kenya. Huang et al. (1999) observed the β -carotene contents of 18 varieties of sweet potatoes with different pulp colors, grown in Hawaii, ranging from 67 to $131 \mu\text{g.g}^{-1}$ in sweet potatoes of orange pulp (7 varieties) To $3 \mu\text{g.g}^{-1}$ in those with yellow and white pulp (7 varieties) and traces to $53 \mu\text{g.g}^{-1}$ in the purple pulp (4 varieties).

This difference in carotenoid content may possibly have occurred due to climatic conditions in the state of Piauí, which presents one of the lowest rainfall levels in the country, with high daily temperatures and, according to Rodriguez-Amaya (1993), radiation exposure to high temperatures results in increased biosynthesis of carotenoids. In addition, plants of the same cultivar, when produced in hot regions, have significantly higher carotenoid contents than those produced in temperate regions (RODRIGUES AMAYA, 2012).

Assessment of the Acceptability of Preparations

In the acceptance test, Formulation A (standard cake) and Formulation B (cake with *beauregard* potato) were used affective tests, which according to Dutcosky (2011), makes it possible to measure how much a population liked a product, allowing to evaluate the Preference or acceptability. In Table 3, it was possible to observe that there was a statistically significant difference between the averages of the acceptance test, and formulation B obtained a significantly higher score (4.24 ± 0.93) than formulation A ($3.75 \pm 1, 19$), indicating better acceptance in the formulation that received the biofortified potato. The average of the grade obtained by the PC in the acceptance test is considered very good. Similar results were found in acceptance tests with amaranth flour cake and oatmeal cake, where all formulations had an acceptability index above 70%, classifying products with good sensory acceptance, according to Teixeira, Meinert and Barbeta (1987).

Table 3. Notes of the averages of the acceptance test using face scale.

	Formulation A	Formulation B
	(Mean ± SD)	(Mean ± SD)
Means	3.75± 1.19*	4.24± 0.93*
IC 95%	3.51 – 3.99	4.06 – 4.43

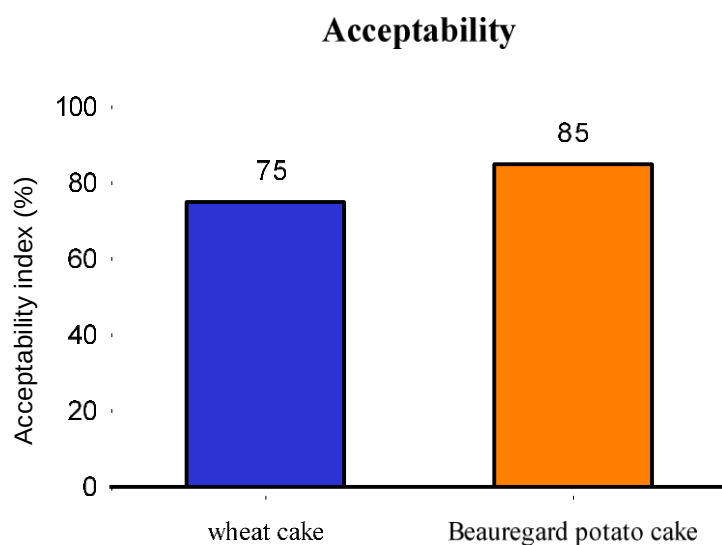
* Indicates a statistically significant difference between the means by means of the unpaired Student t test, considering $p < 0.05$.

Values expressed as mean ± standard deviation (SD), $n = 100$. 95% CI - 95% confidence interval.

Legend: formulation A - wheat cake; Formulation B - potato cake.

Regarding the acceptance index, it is verified in Figure 1 that the formulation of the biofortified potato cake obtained greater acceptance when compared to the standard cake using wheat flour, were considered accepted ($> 70\%$) as shown in figure 1, highlighting It was found that obtaining notes on the face scale mostly at values of 4 and 5 (65% wheat cake, 86% potato cake). According to Souza (2007), a food with more than 70% of approval indicates good acceptance. In this study, the formulation of cake with biofortified potato with carotenoids presented good acceptance in the group of children, but can be consumed by adults.

Figure 1. Acceptance rate of *Beauregard* potato and wheat cake formulations..



However, some limitations were may be highlited such as the of *beuregard* potatoes and the analysis of fiber content in potatoes

However, biofortified potato cake presented high nutritional value when compared to wheat flour cake, it can still be used in the celiac diet because wheat flour has been totally replaced by biofortified potato pulp that has high carotenoid content and low cost, since the kiloof biofortified potatoes is much cheaper than one kilo of wheat flour.

CONCLUSION

The carotenoid content and the acceptance of the biofortified potato cake were higher when compared to the standard cake made with wheat flour, although the total energy value was similar. Because sweet cake is a food product, generally well accepted by children and adults, the greater acceptance of biofortified potato cake suggests its promising potential for consumption by children and also by adults.

REFERENCES

- AOAC. Official Methods of Analysis of AOAC International. 14th ed. Arlington; 2011.
- BLOEM, M. W.; PEE, S.; DANTON-HILL, I. D. New issues in developing effective approaches for the prevention and control of vitamin A deficiency. **Food Nutrition Bulletin**, v. 19, p. 37-48, 1998.
- CECCHI H. M. **Fundamentos teóricos e Práticos em Análise de Alimentos**. 2º ed. Editora Unicamp, São Paulo, 2007.
- COELHO, R. G. Interações Nutricionais - parte 2: ao nível pós-absortivo. **Rev Metab Nutr**. v.2, n.4, p. 179-82, 1995
- DINCER, M. et al. Efeitos do cozimento e ferver sobre as propriedades nutricionais e antioxidantes da batata doce [*Ipomoea batatas*]. **Cultivares Plant Foods for Human Nutrition**, v.66, pp. 341-347, 2011.
- DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat, 2011.
- EMBRAPA, 2014. **Pesquisadora do Maracanã melhora produtividade de batata-doce biofortificada** [notícia na Internet]. Available from: <http://portal.ifma.edu.br/2014/03/26/pesquisadora-do-maracana-cria-tecnica-para-aumentar-produtividade-de-batata-doce-biofortificada/>
- FAILLA, M. L.; CHITCHUMROONCHOKCHAI, C. **In vitro models as tools for screening the relative bioavailabilities of provitamin A carotenoids in foods**. Washington, DC: HarvestPlus, 2005.
- FASOLIN, L. H.; et al. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 27, n. 3, 524-529, 2007.
- FELLOWS P. J. **Tecnologia do Processamento de Alimentos**: Princípios e prática. Tradução: Florencia Cladera Oliveira et al – 2º edição – Porto Alegre: Artmed, 2006.
- FERREIRA, V. A.; MAGALHAES, R. Nutrição e promoção da saúde: perspectivas atuais. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro , v. 23, n. 7, p. 1674-1681, July 2007.
- HACINEAZA E.; et al. Comparative study on the β -carotene content and its retention in yellow and orange fleshed Sweet Potato flours. **Association for Strengthening Agricultural Research in Eastern and Central Africa**, 2010.
- K'OSSAMBO, L. M.; et al. Influence of age, farming site, and boiling on pro-vitamin A content in sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) storage roots. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 11, p.305-321, 1998.
- MATIOLI, G; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Microencapsulação do licopeno com ciclodextrinas. **Ciência Tecnologias e Alimentos**, Campinas , v. 23, supl. p. 102-105, 2003 .
- MEI, T.H.; MU, J.J.; Composition and physicochemical properties of dietary fiber extracted from residues of 10 varieties of sweet potato by a sieving method. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 58 , pp. 7305–7310, 2010.
- MELO, W.F.; SILVA, J.B.C.; MOITA, A.W. **Avaliação da produtividade de clones de batata-doce ricos em provitamina A junto a agricultores familiares**. 2010. Horticultura

Brasileira 28: S2302-S2306.

MERRILL, A.L.; WATT, B.K. **Energy value of foods: basis and derivation**. Agriculture Handbook No. 74, 1973.

MORAIS, N. R. L., et al. Prospecção fitoquímica e avaliação do potencial antioxidante de *Cnidioscolus phyllacanthus* (müll. Arg.) Pax & k.hoffm. Oriundo de apodi – RN. **Revista brasileira de plantas medicinais**, Botucatu, v. 18, n. 1, p. 180-185, 2016.

NASCIMENTO, K. O., et al. Caracterização química e informação nutricional de fécula de batata-doce (*Ipomoea batatas* L.) orgânica e biofortificada. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 1, p. 132-138, 2013.

NEPA. **Tabela brasileira de composição de alimentos (TACO)**. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). 4. ed. Campinas, 2011. 161 p.

NETO, J. J. L.; et al. Impact of bioaccessibility and bioavailability of phenolic compounds in biological systems upon the antioxidant activity of the ethanolic extract of *Triplaris gardneriana* seeds. **Biomedicine and Pharmacotherapy**, v.88, n.1, p.999-1007, 2017.

PACHECO, Sidney. Preparo de padrões analíticos, estudo de estabilidade e parâmetros de validação para ensaio de carotenóides por cromatografia líquida. Seropédica: UFRRJ, 2009. 106p. (Dissertação, Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Ciência dos Alimentos). RODRIGUEZ-AMAYA, D. B., et al. Updated Brazilian database on food carotenoids: Factors affecting carotenoid composition. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 21, n. 6, p. 445-463, 2008.

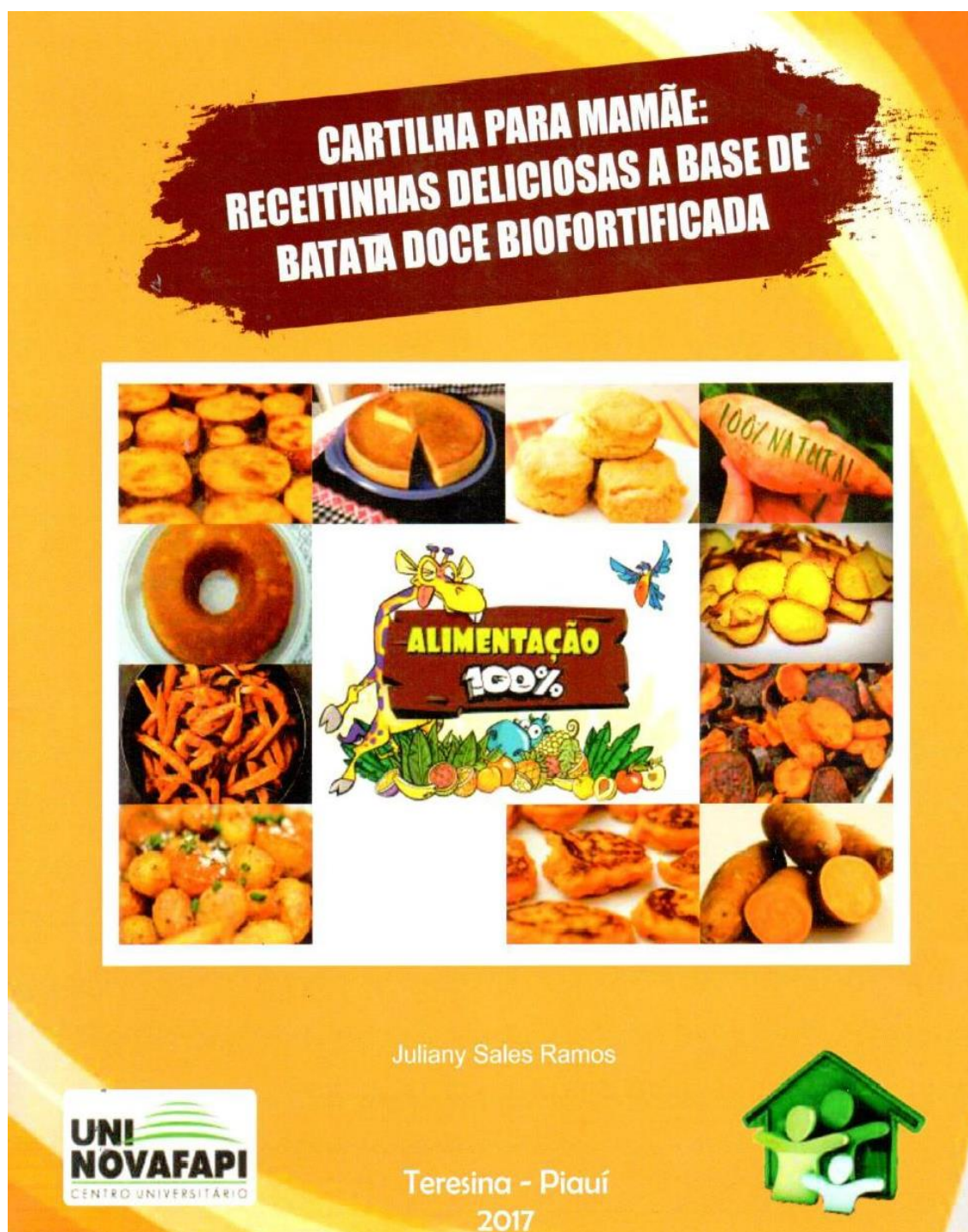
SIMONNE, A.H.; KAYS, S.J.; KOEHLER, P.E. Assessment of betacarotene content in sweetpotato breeding lines in relation to dietary requirements. **Journal of Food Comp Anal** v.6, p.336-345, 1993.

SOUSA, M.F; HAMANN, E.M. Programa Saúde da Família no Brasil: uma agenda incompleta?. *Ciênc. saúde coletiva*, Rio de Janeiro , v. 14, supl. 1, p. 1325-1335, Oct. 2009.

STEVENS, R.; WINTER-NELSON, A. Consumer acceptance of provitamin A – biofortified maize in Maputo, Mozambique. **Food Policy**, v.33, n.4, p. 341-351, 2008.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.; BARBETTA, P.A. **Análise sensorial dos alimentos**. Florianópolis, SC: UFSC, 1987

4.2 Produto – Cartilha para mães: receitas deliciosas a base de batata doce biofortificada





Juliany Sales Ramos

Maria do Carmo de Carvalho e Martins
Orientadora

Daniel De Sousa Veiros
Design Gráfico

TERESINA - PI
2017

FICHA CATALOGRÁFICA

R1175c Ramos, Juliany Sales.

Cartilha para mamãe: receitas deliciosas a base de batata doce biofortificada / Juliany Sales Ramos. Teresina: Uninovapapi, 2016.

Orientador (a): Prof. Dr.ª Maria do Carmo de Carvalho e Martins;
UNINOVAPAPI, Teresina, 2016.

19 p.; il. 23cm.

Cartilha Educativa (Pós-Graduação Stricto Sensu em Mestrado Profissional em Saúde da Família) à Centro Universitário UNINOVAPAPI, Teresina, 2016.

1. Batata doce biofortificada. 2. Nutrição infantil. 3. Carotenóides. 4. Alimentos fortificados. Título. II. Martins, Maria do Carmo de Carvalho e.

000816.32

APRESENTAÇÃO

A batata-doce biofortificada é uma raiz com alto teor de β -caroteno, que pode trazer efeitos benéficos na saúde humana, relacionados com as ações biológicas dos carotenóides. O objetivo desta cartilha é trazer informações sobre alimentação infantil bem como os alimentos bio-fortificados em especial a batata beuregard podendo trazer benefícios a alimentação e receitas saborosas e saudáveis para crianças com vistas a contribuir para o aproveitamento de matéria-prima regional e possibilitar a oferta de opção de produtos alimentícios com bom valor nutritivo.

**RECEITINHAS DE PRODUTOS A BASE DE
BATATA DOCE BIOFORTIFICADA**

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

BOLO DE BATATA -DOCE COM COCO RALADO.....	6
BISCOITO DE BATATA-DOCE.....	7
DOCINHO DE BATATA-DOCE.....	08
PÃO DE BATATA-DOCE.....	09
PÃO DE MINUTO RECHEADO.....	10
MINGAU DE BATATA DOCE	11
ESCONDIDINHO COM BATATA - DOCE E CARNE.....	12
DICAS SOBRE ALIMENTAÇÃO INFANTIL.....	15
REFERENCIAS.....	18

INTRODUÇÃO

A batata doce -Beauregard possui polpa de cor alaranjado-intensa, o que é indicativo de alto teor de betacaroteno (pró-vitamina A), substância encontrada principalmente em vegetais de coloração verde - escura, amarelo - intensa e alaranjada.

Após ser ingerido, o betacaroteno se transforma em vitamina A, que é essencial para o desenvolvimento dos órgãos da visão, formação da pele e crescimento do corpo.(Fonte: Embrapa)

O emprego da batata biofortificada visa combater as deficiências nutricionais da população menos favorecida, adotando como estratégia, o estímulo à produção de alimentos naturalmente enriquecidos que sejam do hábito alimentar regional.



FONTE: AGENCIA DE NOTÍCIAS - DABRATA

BOLO DE BATATA-DOCE COM COCO RALADO



IGNS, KICITAI OHOW

INGREDIENTES

- 1 kg de batata doce
- 2 colheres (sopa) de manteiga
- 3 ovos
- 2 colheres (sopa) de coco ralado
- 3 colheres (sopa) de açúcar
- 1 lata de leite condensado
- 1 colher (sopa) de fermento biológico em pó

MODO DE PREPARO

Cozinhe as batatas doces e pise-as ainda quente pelo espremedor. Em seguida, junte os demais ingredientes misturando bem. Despeje a massa numa forma untada e leve ao forno médio pré-aquecido por aproximadamente 45 minutos.

Rendimento: 15 porções

BISCOITO DE BATATA-DOCE

FONTE: SIMBA AFA

INGREDIENTES :

- 2 colheres (sopa) de margarina
- 1 xícara (chá) de açúcar
- 1 xícara de batata-doce cozida e espremida
- 3 xícaras (chá) de amido de milho
- 1 colher (sopa) de fermento químico em pó

MODO DE PREPARO

Mesque todos os ingredientes. Corte os biscoitos e asse em forno médio pré aquecido até que fique ligeiramente dourado. Ao sair, demora ficar amargo.
Rendimento: 35 porções.

DOCINHO DE BATATA-DOCE**INGREDIENTES:**

1 kg de batata-doce em cubos pequenos

1 xícara (chá) de açúcar

1 xícara (chá) de leite

Canela em pó a gosto

2 unidades de cravo-da-índia

MODO DE PREPARO

Colocar em uma panela, os ingredientes, os 2 cravos, a batata, o açúcar e o polvilho com a canela em pó. Cozinhar, com a panela destampada, por aproximadamente 15 minutos.

Dica: O leite com o açúcar tem que ficar cremoso. Se preferir, coloque mais leite.
Rendimento: 30 porções.

PÃO DE BATATA-DOCE



IMAGEM: AQUINACOUTHKA.COM

INGREDIENTES :

3 unidades de batata-doce grandes cozida e espremida

3 xícaras (chá) de farinha de trigo

150g ovo

1 colher de sopa de fermento

1 xícara (chá) de açúcar

3 colheres (sopa) de gordura vegetal hidrogenada

1 colher de cafézinho de sal

MODO DE PREPARO:

Massa

Coloque as batatas espremidas numa tigela e vá misturando os outros ingredientes, até que a massa esteja homogênea, sempre amassando bem.

Faça plaquinhas com o mesmo tamanho de biscoito de mel e leve para assar em assadeira untada.

Rendimento: 12 porções.

PÃO DE MINUTO RECHEADO



FONTE: AQUINACOZINHA.COM

INGREDIENTES:

2 xícaras (chá) de batata doce cozida
2 ovos
2 colheres (sopa) de açúcar
1 pitada de sal
1 e 1/2 colheres (sopa) de fermento em pó
3 xícaras (chá) de farinha de trigo

RECHEIO

1 lata de doce de leite
1 gema para pincelar

MODO DE PREPARO

Cozinhe a batata e coloque ainda quente no liquidificador com os ovos, o açúcar, o sal e o fermento. Bata até ficar homogêneo. Transfira para uma vasilha, junte a farinha de trigo e amasse com a ponta dos dedos. Modele as plaquinhas e coloque em uma assadeira. Cubra e deixe repousar 15 minutos. Pincele com a gema e leve para assar em forno pré-aquecido, em temperatura moderada por, aproximadamente, 25 minutos ou até dourar. Tire do forno, deixe amornar na lateral e recheie com o doce de leite. Sirva em seguida.

6 MINGAU DE BATATA DOCE



INGREDIENTES :

150 g de batata doce grande cozida e amassada

3 xícaras de leite

3 Colheres (chá) de açúcar;

1 xícara (chá) água

1 Pitada de sal.

MODO DE PREPARO

Coloque todos os ingredientes no liquidificador e depois é só levar ao fogo para cozinhar um pouco, e está pronto o seu mingau.

ESCONDIDINHO COM BATATA -DOCE E CARNE**INGREDIENTES:**

1 cebola média
400g de carne moída
4 batatas inglesas médias
1 batata doce grande
1 e ½ xícara de leite
½ caixa de polpa de tomate
½ tempero de legumes
½ tempero para carnes
2 colheres (sopa) de molho inglês
2 colheres (sopa) de azeite de oliva
1 colher (sopa) de molho de pimenta
3 colheres (sopa) de manteiga
Queijo parmesão ralado
Orégano
Azeitonas verdes
Alho e sal

Modo de preparo:**Purê**

Cozinhe as batatas (doce e inglesa) na panela de pressão com ½ pacote de tempero até que fiquem bem macias passadas com um garfo

Amasse as batatas ainda quentes em recipientes separados

Reserve

Em uma panela, derreta a manteiga e refogue ½ cebola bem picada ou ralada

Acrescente a batata inglesa bem amassada e misture

Acrescente sal a gosto

Acrescente o leite aos poucos, até atingir a consistência desejada para o purê

Acrescente queijo parmesão ralado

Deixe no fogo baixo por 3 minutos e reserve

Recheio

Em uma panela despeje um pouco de azeite e refogue ½ cebola picada em cubos até que fique dourada

Acrescente o tempero (alho e sal) e deixe dourar mais um pouco

Acrescente a carne moída e misture bem

Acrescente o molho inglês

Tampe a panela e deixe ferver por 5 minutos, no fogo baixo, para que a água da carne evapore um pouco

Acrescente polpa de tomate, orégano, molho de pimenta, ½ pacote de tempero e azeitonas picadas

Acrescente um pouco de água quente, tampe a panela e deixe por 10 minutos, no fogo baixo, mexendo de vez em quando

Desligue e reserve

Montagem

Em um refratário, coloque a batata doce amassada no fundo. Jogue um pouco de leite sobre a batata para amolecer e espalhe cobrindo todo o fundo do refratário.

Coloque o recheio da carne moída sobre a batata doce e espalhe bem.

Despeje o purê de batatas inglesas sobre o recheio.

Polvilhe o queijo parmesão sobre o purê.

Decore com azeitonas e leve ao forno por 15 minutos.

Dicas Sobre Alimentação infantil

As deficiências nutricionais ou práticas alimentares inadequadas, além de causar prejuízos imediatos à saúde das crianças, podem deixar sequelas futuras como retardo do crescimento, atraso escolar e desenvolvimento de doenças como diabetes, pressão alta, doenças do coração e obesidade, entre outras.

Acostume seu filho a comer frutas, verduras e legumes, que são importantes fontes de vitaminas (vitamina A, vitamina B, vitamina C e ácido fólico, entre outras), minerais (cálcio, ferro, zinco, fósforo e magnésio, entre outros) e fibras.

Não gaste dinheiro com salgadinhos, refrigerantes, balas, pirulitos e chicletes. Compre frutas, verduras e legumes. Aproveite as ofertas dos mercados, anunciadas diariamente na TV (lembre-se: esses mercados cobrem as ofertas anunciadas pelos outros mercados, basta informar o caixa na hora da compra).

A partir dos 4 anos é mais fácil explicar os significados da alimentação e os seus efeitos sobre o organismo. Continue incentivando e estimulando as práticas alimentares saudáveis que aprendeu até aqui. Seguem sugestões de cardápio para crianças de 4 a 6 anos e de 7 a 10 anos de idade. A saúde do seu filho agradece!

Dos 4 aos 10 anos de idade

Quando a criança vai para a escola

Verifique o sistema de alimentação adotado, isto é, veja se a escola oferece a alimentação escolar ou se é necessário enviar o lanche de casa.

Se a escola for da Prefeitura Municipal de Curitiba, incentive seu filho a comer a alimentação servida na escola e, nesse caso, não mande lanche de casa, para evitar que ele coma os dois lanches, o que seria excessivo para o período em que ele permanece na escola.

Se a escola não fornece alimentação, siga as dicas abaixo:

O lanche deve ser composto por alimentos saudáveis e que não necessitem de refrigeração, para evitar que estraguem. Esse cuidado diminuirá os riscos do seu filho ficar doente por contaminação do lanche. Não envie doces, guloseimas, salgadinhos de pacote, misturas e refrigerantes.

Caso a escola possa armazenar o lanche do seu filho na geladeira, você poderá enviar sanduíches com queijo e vegetais, iogurte, leite com cereais, leite fermentado e gelatina.

Quando a criança estiver em casa no período contrário ao da escola e durante os finais de semana – siga as dicas abaixo para os lanches:

- Sempre ofereça primeiro uma fruta, que pode ser ao natural ou amassada com algum tipo de cereal (aveia, cereal de arroz, de milho), batida com leite ou como salada de frutas.
- Gelatina, mingau no prato, leite com cereais tipo sucinhos® ou com granola, baminha de cereais, iogurte ou coalhada caseira também podem ser opções para lanches mais saudáveis.
- Os sanduíches, de preferência, deverão ser feitos com pão integral ou pão francês, recheados com alface, tomate, cenoura ou beterraba ralada mais uma fatia de queijo magro ou frango desfiado ou outro recheio sem gordura.
- Se utilizar hambúrguer ou ovo, não frite em óleo, coloque o hambúrguer ou o ovo partido (estalado) em uma frigideira com pouca água (suficiente para cobri-los) e deixe cozinhar. À medida que a água for secando você poderá acrescentar umas gotas de óleo suficientes apenas para que a carne ou o ovo não grudem na frigideira. Assim que estiver pronto, você terá uma preparação mais saudável.
- Evite colocar maionese e catchup nos sanduíches. Se quiser faça um molho natural de tomate quase sem óleo e passe no pão antes de colocar os outros recheios. Ficará muito saboroso.
- Se optar por biscoitos ou bolos, prefira os biscoitos simples (4 a 5 unidades) e os bolos sem recheios (uma fatia no tamanho 5 por 5 cm).
- Evite os salgadinhos de pacote, os salgados fritos (pastel, coxinha etc.), os doces e guloseimas em geral e também outros lanches que tenham excesso de açúcar, gordura e sal.

REFERENCIAS

Cartilha de orientação aos pais / organização e elaboração:
Andréa Bonilha Bordin, Cristiane Aparecida Azevedo de Assis Machado;
co-autores: Angela Cristina Lucas de oliveira...[et al.] - Curitiba, PR;
Secretaria Municipal da Saúde, 2011.
94 p. : il. : 21 cm.

EMBRAPA Cultura da batata doce. In: Sistemas de Produção, 6. Brasília:
EMBRAPA-CNPq, 2004. Versão Eletrônica. Disponível em
<http://www.cnpq.embrapa/sistprod/batatadoce/index.htm>. Acesso em: 22
fev.2016

EMBRAPA. Disponível em: <http://www.embrapa.gov.br/embrapa/imprensa/noticias/2015/junho/4asemana/noticia>. 2015. Acesso em: 02 de dezembro de 2015.





www.uninovafapi.edu.br
Rua: Vitorino Orthiges Fernandes, 6123 - Uruguai
CEP: 64.073.505 - Teresina - Piauí
Email: secmestrado@uninovafapi.edu.br
Fone: 0** (88) 2106-0700

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos, pode-se afirmar que:

- O conteúdo de carotenoides e a aceitação do bolo de batata biofortificada foram maiores quando comparados com o bolo padrão, elaborado com farinha de trigo, embora o valor energético total tenha sido semelhante.
- Por ser o bolo doce um produto alimentício, de modo geral, bem aceito por crianças e adultos, a maior aceitação do bolo de batata biofortificada sugere seu potencial promissor para o consumo por crianças e também por adultos.
- A cartilha com receitas a base de batata bio fortificada pode contribuir com informações sobre a importância dos carotenoides e para divulgação de receitas fáceis de preparar com batata rica em carotenoides.

REFERÊNCIAS

- ABIMA. Associação Brasileira das Indústrias de Massas Alimentícias, Pão & Bolo Industrializado. Massa fresca e Lámen puxam categoria. Disponível em: <http://www.abima.com.br/notNotciasAbimaDp.asp?cod=382>, 2011.
- AOAC. **Official Methods of Analysis of AOAC International**. 14th ed. Arlington; 1984.
- AVILA, G. B.; SILVA, A. C. S. Aplicação de práticas da nutrição no desenvolvimento sustentável de uma creche filantrópica. **Universitas: Ciências da Saúde**, Brasília, v. 7, n. 1, p. 57-67, 2009.
- ALVES, R. M. V., et al. Estabilidade de farinha de batata-doce biofortificada. **Brazil Journal Food Technologic**, Campinas, v. 15, n. 1, p. 59-71, 2012.
- AYYANAR, M.; SUBASH-BABU, P. Syzygium cumini (L.) Skeels: A review of its phytochemical constituents and traditional uses. **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**, p. 240-246, 2012.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Comissão de ética e Pesquisa (CONEP). **Resolução nº 466/2012, sobre pesquisa envolvendo seres humanos**. Brasília DF, 2012. Disponível em: <<http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>>. Acesso em: 07 Out. 2015.
- BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**. v. 37, n. 8, p. 911-917. 1959
- BLOEM, M. W.; PEE, S.; DANTON-HILL, I. D. New issues in developing effective approaches for the prevention and control of vitamin A deficiency. **Food Nutrition Bulletin**, v. 19, p. 37-48, 1998.
- COELHO, R. G. **Interações Nutricionais - parte 2: ao nível pós-absortivo**. 1º ed. 1995.
- DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat, 2011.
- EMBRAPA. **Pesquisadora do Maracanã melhora produtividade de batata-doce biofortificada**. 2014. [notícia na Internet]. Available from: <<http://portal.ifma.edu.br/2014/03/26/pesquisadora-do-maracana-cria-tecnica-para-aumentar-produtividade-de-batata-doce-biofortificada/>>. Acesso em: 07 Out. 2015
- FAO, WHO. Report of the thirty second session of the codex committe on nutrition and foods for special dietary uses. Rome, Italy, p. 4-9. **Report**, 2010.
- FERREIRA, V. A.; MAGALHÃES, R. Nutrição e promoção da saúde: perspectivas atuais. **Cad Saúde Pública**. v. 23, n. 7, p. 1674-81, 2007.
- FONTES, L. C B., et al. Efeito das condições operacionais no processo de desidratação osmótica de batata-doce. **Rev Bras Prod Agroindustriais**, v. 14, n. 1, p. 1-14. 2012
- GOMES, L. M. A., et al. Phytochemical screening and anti-inflammatory activity

of *Cnidoscolus quercifolius* (Euphorbiaceae) in mice. **Pharmacognosy Research**, v. 6, n. 4, p. 345-49, 2014.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Versão eletrônica. São Paulo, p. 1020. 2008

KARAKAYA, S. Bioavailability of phenolic compounds. **Crit rev food sci nutr**, v. 44, n. 6, p. 453-464, 2004.

KOPPER, A. C.; RIBANI, R. H.; PORCU, O. M. Carotenóides por CLAE em *Acrocomia aculeata*: tomada de decisão analítica. In: **Congresso latino-americano de cromatografia e técnicas relacionadas**, Florianópolis, 2008. Florianópolis: Colagro, 2008. p. 124.

MATIOLI, G; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Microencapsulação do licopeno com ciclodextrinas. **Ciênc Tecnol Aliment**, Campinas, v. 23, supl. p. 102-105, 2003.

MELO, W. F.; SILVA, J. B. C.; MOITA, A. W. Avaliação da produtividade de clones de batata-doce ricos em provitamina A junto a agricultores familiares. **Horticultura Bras**, v. 28, n. 2, p. S2302-S2306, 2010

MERRILL, A. L.; WATT, B. K. Energy value of foods: basis and derivation. **Agriculture Handbook**, n. 74, 1973. MOSCATTO, J. A., PRUDÊNCIO-FERREIRA, S. H.; HAULY, M. C. O. Farinha de Yacon e Inulina como ingredientes na formulação de bolo de chocolate. **Ciênc Tecnol Aliment**, v. 24, n. 4, p. 634-640, 2004.

MORAIS, N. R. L., et al . Prospecção fitoquímica e avaliação do potencial antioxidante de *Cnidoscolus phyllacanthus* (müll. Arg.) Pax &k.hoffm. Oriundo de apodi – RN. **Rev bras plantas med**, Botucatu, v. 18, n. 1, p. 180-185, 2016.

NEPA. **Tabela brasileira de composição de alimentos (TACO)**. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). 4. ed. Campinas, 2011. 161 p.

OMS. **Recomendaciones sobre la fortificación de las harinas de trigo y de maíz**. 2009. PEREIRA, R. J.; CARDOSO, M. G. Metabólitos secundários vegetais e benefícios antioxidantes. **J biotechnol biodiversity**, v. 3, n. 4, p. 146-152, 2012.

RAMALHO, R. A.; FLORES, H.; SAUNDERS, C. Hipovitaminose A no Brasil: um problema de saúde pública. **Rev Pan americana Salud Pública**, v. 12, n. 2, p. 117-22, 2002.

RAMALHO, R. A. Hipovitaminose A. In: TADDEL, J. A., LANG, R. M. F., SILVA, G. L.,

TOLO, M. H. A. **Nutrição em saúde pública**. Rio de Janeiro: Ed. Rúbio. p. 211-221. 2011.

RAMASWAMI, B. Biofortified crops and biotechnology: A political economy landscape for India. **J Agrobiotechnol Manag Economics**, v. 10, n. 3, p. 170-177, 2007.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B., et al. Updated Brazilian database on food carotenoids: Factors affecting carotenoid composition. **J Food Compos Anal**, v. 21, n. 6, p. 445-463, 2008.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B., NUTTI, M. R.; CARVALHO, J. L. V. (2012). Carotenoids of sweetpotato, cassava and corn and their application in the fortification of flour and bread. In: PREEDY, V. R.; WATSON, R. R.; PATEL, V. B. (Eds.). *Flour and breads and their fortification in health and disease prevention* (pp. 301–311). **San Diego**: Academic Press, Elsevier. v. 28, p. 301-311, 2011.

RODRIGUES-AMAYA, et al. Updated Brazilian database on food carotenoids: factors affecting carotenoid composition. **J Food Compos Anal**, San Diego, v. 21, n. 6, p. 445-463, 2008. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfca.2008.04.001> SIMONNE, A. H.; KAYS, S. J.;

KOEHLER, P. E. Assessment of betacarotene content in sweetpotato breeding lines in relation to dietary requirements. **J Food Compos Anal**, v. 6, p. 336-345, 1993.

SOUZA, W.A.; BOAS, O. M. G. C. V. A deficiência de vitamina A no Brasil: um panorama. **Rev Pan americana de Salud Pública**, v. 12, n. 3, p. 173-179, 2002.

STEVENS, R.; WINTER-NELSON, A. Consumer acceptance of provitamin A – biofortified maize in Maputo, Mozambique. **Food Policy**, v. 33, n. 4, p. 341-351, 2008.

VOLP, A. C. P., et al. Flavonóides antocianinas: características e propriedades na nutrição e saúde. **Rev bras Nutr Clín**, v. 23, n.2, p. 141-149, 2008.

WANG, S.; NIE, S.; ZHU, F. Chemical constituents and health effects of sweet potato, **Food Res Int**, v. 89, n. 1, p. 90-116, 2016.

WELCH, R. M. Breeding strategies for biofortified staple plant foods to reduce micronutrient malnutrition globally. **J Nutrition**, v. 132, n. 3, p. 495S-499S, 2013.

APÊNDICES

APÊNDICE A

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE SAÚDE , CIÊNCIAS HUMANAS E TECNOLÓGICAS DO PIAUI- UNINOVAFAPI

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

Prezado participante,

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa **ACEITAÇÃO DE PRODUTOS ELABORADOS A BASE DE BATATA BEUGARD BIOFORTIFICADA COM CAROTENÓIDES POR CRIANÇAS DE 08 A 10**

ANOS DE IDADE desenvolvida por Juliany Sales Ramos, aluna do curso de Mestrado do Centro Universitário Uninovafapi, sob orientação da Professora Doutora Maria do Carmo de Carvalho Martins. O objetivo desta pesquisa é desenvolver um produto bio fortificado a base da batata Beauregard destinado a crianças de 08 a 10 anos e elaborar uma cartilha contendo informações sobre a carotenóides e receitas a base de batata bio fortificada e assim ajudar as mães a preparar uma alimentação mais saudável e saborosa para seus filhos.

Você está sendo convidado por estudar na Escola Municipal Planalto Ininga em Teresina PI e esta na faixa etária de 08 a 10 anos. A sua participação é voluntária, isto é, ela não é obrigatória, e você pode desistir de participar da pesquisa a qualquer momento. Você não será penalizado caso desista desta pesquisa.

A sua participação no estudo apresenta riscos mínimos, uma vez que você irá provar produtos alimentícios (mingau e bolo) elaborados com batata bio fortificada. Cada participante receberá amostras dos alimentos em copos de plásticos, para avaliação do produto quanto à cor, aroma, sabor, textura e aceitação global para preenchimento de ficha de avaliação. O preenchimento da ficha após a prova dos produtos não acarretará em risco de ordem física ou psicológica para os participantes. O estudo trará benefícios diretos como ensinar as mães através da cartilha elaborada com receitas de importância de carotenóides para as crianças. E com o benefícios indiretos os resultados finais desta pesquisa irão enriquecer a literatura pertinente através de sua publicação em periódicos científicos. Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, por pelo menos 5 anos, conforme Resolução 466/12 e orientações do CEP/UNINOVAFAPI. Os resultados serão divulgados em palestras dirigidas ao público participante, relatórios individuais para os entrevistados, artigos científicos e na dissertação/tese.

“Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do UNINOVAFAPI, no endereço: Rua Vitorino Orthiges Fernandes, 6123 – Uruguai, CEP:

64073-505 - Teresina – Piauí, Tel - (086) 2106-0738, e-mail: cep@uninovafapi.edu.br. O Comitê de Ética em Pesquisa é a instância que tem por objetivo defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Dessa forma o comitê tem o papel de avaliar e monitorar o andamento do projeto de modo que a pesquisa respeite os princípios éticos de proteção aos direitos humanos, da dignidade, da autonomia, da não maleficência, da confidencialidade e da privacidade”.

Maria do Carmo de Carvalho Martins- (Pesquisadora Responsável)

RG: _____ CPF

Juliany Sales Ramos- (Pesquisadora Participante)

RG: 130 4770605 SSP-BA; CPF 060925054 – 01

Declaro que entendi os objetivos e condições de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

-

(Assinatura do participante da pesquisa)

APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE SAÚDE, CIÊNCIAS
HUMANAS E TECNOLÓGICAS DO PIAUI- UNINOVAFAPI**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Prezado pai e/ ou responsável,

Você está sendo convidado(a) a autorizar a participação do menor na pesquisa **ACEITAÇÃO DE PRODUTOS ELABORADOS A BASE DE BATATA BEUGARD BIOFORTIFICADA COM CAROTENÓIDES POR CRIANÇAS DE 08 A 10 ANOS DE IDADE** desenvolvida por Juliany Sales Ramos, discente do curso de Mestrado do Centro Universitário Uninovafapi, sob orientação da Professora Doutora Maria do Carmo de Carvalho Martins. O objetivo desta pesquisa é desenvolver um produto bio fortificado a base da batata Beauregard destinado a crianças de 08 a 10 anos.

O menor está sendo convidado por fazer parte da Escola Municipal Planalto Ininga em Teresina PI e está na faixa etária de 08 a 10 anos. A participação do menor é voluntária, isto é, ela não é obrigatória, e você tem plena autonomia para decidir se permite ou não a participação do mesmo, bem como retirar a participação dele ou dela a qualquer momento. Você não será penalizado caso decida não autorizar a participação do menor na pesquisa ou, tendo autorizado, desistir desta. Serão garantidas a confidencialidade e a privacidade das informações pelo menor prestadas.

Qualquer dado que possa identificá-lo será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa, e o material será armazenado em local seguro. A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar do pesquisador informações sobre a participação do menor e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo.

A participação do menor no estudo apresenta riscos mínimos relacionados a eventual intolerância ou reação alérgica a algum componente das preparações (mingau e bolo) elaboradas com batata bio fortificada. Para minimizar os riscos o senhor deverá informar se a criança tem alguma alergia ou intolerância a algum componente dos alimentos preparados previamente ao teste de aceitação.

E para criança experimentar os alimentos iremos tornar a alimentação o mais atrativa possível, cortando o bolo em formatos diversos como: estrela, coração, entre outros e o mingau colocado em copinhos coloridos.

O estudo trará benefícios diretos como ensinar as mães através da cartilha elaborada com receitas e da importância da carotenóides para as crianças. E como benefícios indiretos os resultados finais desta pesquisa irão enriquecer a literatura pertinente através de sua publicação em periódicos científicos. Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, por pelo menos 5 anos, conforme Resolução 466/12 e orientações do CEP/UNINOVAFAPI. Os resultados serão divulgados em palestras dirigidas ao público participante, relatórios individuais para os entrevistados, artigos científicos e na dissertação/tese.

“Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do UNINOVAFAPI, no endereço: Rua Vitorino Orthiges Fernandes, 6123

– Uruguai, CEP: 64073-505 - Teresina – Piauí, Tel - (086) 2106-0738, e-mail: cep@uninovafapi.edu.br. O Comitê de Ética em Pesquisa é a instância que tem por objetivo defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Dessa forma o comitê tem o papel de avaliar e monitorar o andamento do projeto de modo que a pesquisa respeite os princípios éticos de proteção aos direitos humanos, da dignidade, da autonomia, da não maleficência, da confidencialidade e da privacidade”.

Maria do Carmo de Carvalho Martins- (Pesquisadora Responsável)

RG: _____

CPF. _____

Juliany Sales Ramos- (Pesquisadora Participante)

RG: 130 4770605 SSP-BA; CPF 060925054 - 01

Pesquisadora Responsável: Profª Dra. Maria do Carmo de Carvalho e Martins.

Email: carminhamartins@ufpi.edu.br Cel.: (86) 99926-4730

Teresina / / 2016.

Declaro que entendi os objetivos e condições de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

(Assinatura do responsável pelo menor participante da pesquisa)

ANEXOS

Anexo 1**INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS****Figura 1:** Modelo de ficha de escala hedônica facial

Teste de Aceitação de Produtos Alimentícios

Código do participante: _____

Data: _____

Marque a carinha que mais represente o que você achou do



Detestei
1

Não Gostei
2

Indiferente
3

Gostei
4

Adorei
5

Fonte: Centro Colaborador de Alimentação e Nutrição do Escolar da Universidade Federal de São Paulo e da Universidade de Brasília

ANEXO 2- APROVAÇÃO DO CEP

FACULDADE DE SAÚDE,
CIÊNCIAS HUMANAS E
TECNOLOGICAS DO PIAUÍ -



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ELABORAÇÃO DE PRODUTO BIOFORTIFICADO COM VITAMINA A BASE DE BATATA BEUGARD EM CRIANÇAS DE 08 A 10 ANOS

Pesquisador: Maria do Carmo de Carvalho e Martins

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 53985116.5.0000.5210

Instituição Proponente: SOCIEDADE DE ENSINO SUPERIOR E TECNOLÓGICO DO PIAUÍ LTDA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.475.933

Apresentação do Projeto:

A fortificação ou enriquecimento de alimentos consiste na adição de nutrientes aos alimentos de ampla utilização, é uma maneira de suprir a deficiência, sendo uma alternativa de intervenção recomendada principalmente para programas emergenciais em localidades onde se encontram elevadas prevalências de deficiência nutricional (EMBRAPA, 2014). Trata-se de um estudo transversal com abordagem quantitativa realizado com crianças Pré-escolares do Município de Teresina, onde 60 crianças com faixa etária de oito a dez anos, receberão amostras de bolo e mingau a base de batata bio fortificada onde será verificado sua aceitação. Essa suplementação será realizada através da adição da batata in matura em mingau e bolo e posteriormente será feita a análise sensorial com 60 provadores

incluindo as crianças e suas respectivas mães para verificação da aceitação dos produtos. Os resultados das análises físico-químicas e dos testes sensoriais de aceitação serão analisados através da Análise de Variância (ANOVA) e teste de Tukey, a um nível de significância de 5% (DUTCOSKY, 2007; MINIM, 2010), utilizando o software Assistat versão 7.6 beta (2011). A aceitação quanto aos atributos sensoriais cor, doçura e sabor, e avaliação global avaliados no teste hedônico e teste de intenção de consumo, serão construídos histogramas de distribuição. serão

Theonas Gomes Pereira
Coordenadora do CEP UNINOVAFAPÍ

Endereço: Rua Vitorino Orthiges Fernandes, 6123

Bairro: Bairro do Uruguai

CEP: 64.073-505

UF: PI

Município: TERESINA

Telefone: (86)2106-0738

Fax: (86)2106-0740

E-mail: cep@uninovafapi.edu.br

FACULDADE DE SAÚDE, CIÊNCIAS HUMANAS E TECNOLOGICAS DO PIAUÍ -



Continuação do Parecer: 1.475.933

calculadas as porcentagens de aceitação para os atributos sensoriais cor, doçura e sabor, e avaliação global, utilizando a classificação dos julgadores.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Desenvolver produto bio fortificados a base da batata beuregard destinado a crianças de 08 a 10 anos.

Objetivo Secundário: Avaliar a composição centesimal em macro nutrientes e vitamina A.

Analisar os compostos fenólico na batata bio fortificada. Avaliar a aceitação de produtos a base de batata doce biofortificada com carotenóides em crianças com hipovitaminose A, na recuperação do seu estado nutricional relativo a essa vitamina.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e benefícios foram relatados conforme recomendações da Res. 466/12 do CNS.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante tanto científica quanto social, pois trata de um enriquecimento nutricional no cereal que faz parte do hábito das crianças que é a batata doce.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos de apresentação obrigatória foram postados.

Recomendações:

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O protocolo de pesquisa está elaborado conforme as recomendações da Res. 466/12 do CNS, portanto está aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_660803.pdf	09/03/2016 15:10:10		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETOPLATAFORMA2016.pdf	09/03/2016 15:09:09	Juliany Sales Ramos	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de	tale.pdf	09/03/2016 15:02:32	Juliany Sales Ramos	Aceito

Endereço: Rua Vitorino Orthiges Fernandes, 6123

Bairro: Bairro do Uruguai

UF: PI

Município: TERESINA

Telefone: (86)2106-0738

Fax: (86)2106-0740

E-mail: cep@uninovafapi.edu.br

CEP: 64.073-505

Theonias Gomes Pereira
denador do CEP UNINOVAFAPI

FACULDADE DE SAÚDE,
CIÊNCIAS HUMANAS E
TECNOLOGICAS DO PIAUÍ -



Continuação do Parecer: 1.475.933

Ausência	tale.pdf	09/03/2016 15:02:32	Juliany Sales Ramos	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	09/03/2016 15:02:02	Juliany Sales Ramos	Aceito
Declaração de Pesquisadores	carta.pdf	29/02/2016 17:04:43	Juliany Sales Ramos	Aceito
Declaração de Pesquisadores	escaladefaces.pdf	29/02/2016 16:48:07	Juliany Sales Ramos	Aceito
Declaração de Pesquisadores	curriculojuliany.pdf	29/02/2016 16:47:19	Juliany Sales Ramos	Aceito
Declaração de Pesquisadores	curriculocarminha.pdf	29/02/2016 16:47:09	Juliany Sales Ramos	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	AUTORIZACAO.pdf	29/02/2016 16:46:27	Juliany Sales Ramos	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracaodospesquisadores.pdf	29/02/2016 16:46:03	Juliany Sales Ramos	Aceito
Folha de Rosto	FOLHADEROSTO.pdf	29/02/2016 16:45:31	Juliany Sales Ramos	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

TERESINA, 03 de Abril de 2016

Assinado por:

Theonas Gomes Pereira
(Coordenador)

Theonas Gomes Pereira
Coordenadora do CEP UNINOVAFAPI

Endereço: Rua Vitorino Orthiges Fernandes, 6123

Bairro: Bairro do Uruguai

CEP: 64.073-505

UF: PI

Município: TERESINA

Telefone: (86)2106-0738

Fax: (86)2106-0740

E-mail: cep@uninovafapi.edu.br

Anexo 3

Normas da Revista Bioscience Journal (Qualis CAPES B1)

DIRETRIZES PARA AUTORES

Prezados autores,

Informamos que, em função da grande demanda, as submissões de novos trabalhos estarão suspensas temporariamente. Em breve, reabriremos para a recepção de novos artigos!

A redação deve primar pela clareza, brevidade e concisão. O texto deve ser digitado em fonte Times New Roman, tamanho 12, espaço duplo e com margem de, no mínimo, 2 cm. Todas as linhas deverão ser numeradas. Os trabalhos deverão ser apresentados sem identificação de autores. Os nomes dos autores, titulação e endereço de trabalho deverão ser apresentados nos metadados da submissão e, na carta de encaminhamento. Figuras e tabelas deverão ser inseridas no texto, o mais próximo possível de sua citação.

O artigo será encaminhado a três (03) revisores da área, no menor tempo possível, sem a identificação dos autores e, será considerado aprovado com 02 pareceres favoráveis.

Serão aceitos somente trabalhos redigidos em inglês, com apresentação de certificado de revisão feito por um expert na língua inglesa.

A revista se reserva o direito de efetuar alterações de ordem normativa, ortográfica e gramatical nos originais, com vistas a manter o padrão culto da língua, respeitando, porém, o estilo dos autores. As provas finais serão enviadas aos autores, juntamente com o boleto para pagamento da publicação.

Os trabalhos publicados passarão a ser propriedade da revista Bioscience Journal, ficando sua reimpressão, total ou parcial, sujeita à autorização expressa da direção da revista. Deve ser consignada a fonte de publicação original.

Não serão fornecidas separatas. Os artigos estarão disponíveis para impressão, no formato PDF, no endereço eletrônico da revista.

Será cobrada taxa de publicação, no valor de R\$ 40,00 (quarenta reais) por página publicada, dos trabalhos aprovados, para autores nacionais e \$ 30 (trinta dólares) para autores estrangeiros. (A forma de pagamento será informada posteriormente).

Após a avaliação e aprovação do artigo, a revista classificará as colaborações de acordo com as seguintes categorias:

Artigos originais - Artigos que apresentem contribuição inteiramente nova ao conhecimento e permitam que outros investigadores, baseados no texto escrito, possam julgar as conclusões, verificar a exatidão das análises e deduções do autor e repetir a investigação se assim o desejarem. Devem conter: Título, Resumo (com 200 a 400 palavras) e Palavras-chave em Inglês, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão (ou Resultados e Discussão) e Conclusão (opcional), Agradecimentos (se couber). Título, Resumo (com 200 a 400 palavras) e Palavras-chaves em português e Referências. Os trabalhos não devem exceder a 20 páginas (incluindo texto, referências, figuras e anexos).

Artigos de Revisão – Artigos que apresentem revisão ampla e atualizada de assunto de interesse da comunidade científica e que ofereçam contribuição significativa para a área de conhecimento abordada. Devem conter: Título, Resumo (com 200 a 400 palavras) e Palavras-chave em inglês, Introdução, Desenvolvimento, Conclusão, Agradecimentos (se couber). Título, Resumo (com 200 a 400 palavras) e Palavras-chaves em português e Referências. Os trabalhos não devem exceder a 30 páginas (incluindo texto, referências, figuras e eventuais anexos). Nesta categoria de trabalho só serão aceitas para submissão contribuições feitas a convite dos editores (Geral ou Associados).

Relato de caso(s) - Artigos predominantemente clínicos, de alta relevância e atualidade, com relatos originais das áreas clínica e básica. Devem conter: Título, Resumo (com 200 a 400 palavras) e Palavras-chave em inglês, Introdução, Relato do caso, Discussão, Conclusão (opcional), Agradecimentos (caso necessário). Título, Resumo (com 200 a 400 palavras) e Palavras-chave em português e Referências. Os trabalhos não devem exceder 10 páginas, (incluindo texto, referências, figuras e eventuais anexos)

1. Comunicação - Artigo não original, demonstrando a experiência de um grupo ou de um serviço, abrangendo preferencialmente ensino, pesquisa, políticas de saúde e exercício profissional. Ou ainda, que relate os resultados (parciais ou não) de trabalho que ofereça informações relevantes para o conhecimento científico, mas não permitam conclusões robustas. Deve conter: Título, Resumo (com 200 a 400 palavras) e Palavras-chave em inglês, Introdução, Conteúdo, Agradecimentos (caso necessário). Título, Resumo (com 200 a 400 palavras) e Palavras-chaves em português e Referências. Os trabalhos não devem exceder 10 páginas, incluindo os anexos.

Apresentação dos Trabalhos

Formato: Todas as colaborações devem ser enviadas por meio do Sistema Eletrônico de

Editoração de Revista – SEER, endereço: <http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/about/submissions#onlineSubmissions>

O texto deve estar gravado em extensão RTF (Rich Text Format) ou em formato Microsoft Word (2003). Os metadados deverão ser obrigatoriamente preenchidos com o título do trabalho, nome(s) do(s) autor(es), último grau acadêmico, instituição que trabalha, endereço postal, telefone, fax e e-mail.

O texto será escrito cordialmente, com intercalação de tabelas e figuras, já inseridas no texto, em quantidade mínima necessária para a sua compreensão.

No corpo do trabalho não deverá constar os nomes dos autores, que deverão ser encaminhados separadamente, com dados pessoais (títulos, endereço para correspondência, e-mail e Instituição a que está ligado), como medida de sigilo.

Título do trabalho: O título deve ser breve e suficientemente específico e descritivo, contendo as palavras-chave que representem o conteúdo do texto separadas por ponto, ambos acompanhados de sua tradução para o português.

Resumo: Deve ser elaborado um resumo informativo com cerca de 200 a 400 palavras, incluindo objetivo, método, resultado, conclusão, acompanhado de sua tradução para o português. Ambos devem ter, no máximo, 800 palavras.

Palavras-chave: As palavras-chave e keywords não devem repetir palavras do título, devendo-se incluir o nome científico das espécies estudadas. As palavras devem ser separadas por ponto e iniciadas com letra maiúscula. Os autores devem apresentar de 3 a 6 termos, considerando que um termo pode ser composto de duas ou mais palavras.

Agradecimentos: Agradecimentos a auxílios recebidos para a elaboração do trabalho deverão ser mencionados no final do artigo, antes das referências.

Notas: Notas contidas no artigo devem ser indicadas com um asterisco imediatamente depois da frase a que diz respeito. As notas deverão vir no rodapé da página correspondente. Excepcionalmente poderão ser adotados números para as notas junto com asteriscos em uma mesma página, e nesse caso as notas com asteriscos antecedem as notas com número, não importando a ordem dessas notas no texto. Apêndices: Apêndices podem ser empregados no caso de listagens extensivas, estatísticas e outros elementos de suporte.

Figuras e tabelas: Fotografias nítidas (preto e branco ou em cores), gráficos e tabelas em preto e branco (estritamente indispensáveis à clareza do texto) serão aceitos, e deverão ser assinalados, no texto, pelo seu número de ordem, nos locais onde devem ser intercalados. Se as ilustrações enviadas já tiverem sido publicadas, mencionar a fonte. (vide normas para

elaboração de figuras, na próxima seção).

Os manuscritos, ainda que apresentem relevância científica e estejam metodologicamente corretos, poderão ser recusados se não apresentarem a devida organização e se estiverem fora das normas da Bioscience Journal.

NORMAS PARA ELABORAÇÃO DE FIGURAS

1. As figuras podem ser feitas em softwares de preferência dos autores (Excel, Sigma Plot, etc.), devendo ser inseridas e enviadas em formato TIFF ou JPG com resolução mínima de 300dpi.
2. As figuras deverão ter largura máxima de 8,0 cm ou 16,0cm.
3. Os títulos e a escala dos eixos x e y deverão ser em Times New Roman tamanho 11. As linhas dos eixos e demais linhas (e.g., curvas de regressão) deverão ter espessura de 0,3 mm. Todas as informações contidas no interior da figura (e.g., equações, legendas) deverão ser em Times New Roman tamanho 10 ou no mínimo 8. São dispensáveis as bordas, direita e superior, em gráficos.
4. Todas as figuras deverão ser inseridas convenientemente no texto logo após a sua chamada, consecutivamente e em números arábicos. As figuras deverão ser inseridas no texto por meio do comando “Inserir→Imagem/Figura→Arquivo”.
5. As figuras podem ser constituídas por múltiplos gráficos, tanto na horizontal como na vertical, respeitando a largura máxima de 16,0 cm e 8,0 cm, respectivamente. Quando se tratar de figuras com vários gráficos, os mesmos deverão ser identificados por letras (A, B, C, D) em maiúsculo entre parênteses, fonte Times New Roman tamanho 11. Trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto são da responsabilidade do autor.

Informação oriunda de comunicação pessoal, trabalhos em andamento e os não-publicados não devem ser incluídos na lista de referências, mas indicados em nota de rodapé da página em que forem citados.

Referências: NBR 6023/2002. A exatidão e adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto são da responsabilidade do autor. Informação oriunda de comunicação pessoal, trabalhos em andamento e os não publicados não devem ser incluídos na lista de referências, mas indicados em nota de rodapé da página onde forem citados.

As referências incluídas no final de cada artigo devem ser escritas em páginas separadas do texto principal, em ordem alfabética de acordo com as normas da ABNT NBR-6023, ago. 2002. Na lista de Referências, no final do artigo, todos os autores devem ser mencionados. Não é permitido o uso da expressão et al.

Observar os exemplos das referências abaixo: Livro no todo:

GRAZIANI, Mário. Cirurgia buco-maxilo-facial. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1976. 676 p.

Capítulo de livro sem autoria própria:

PERRINS, C. M. Socialsystems. In: __. Avian ecology. Glasgow: Blackie, 1983. cap. 2, p.7-32.

Capítulo de livro com autoria própria:

GETTY, R. The Gross and microscopic occurrence and distribution of spontaneous atherosclerosis in the arteries of swine. In: ROBERT JUNIOR.; A., ATRAUSS, R. (Ed.). Comparative atherosclerosis. New York: Harper & Row, 1965. p. 11-20.

Monografias, Dissertações e Teses:

CORRALES, Edith Alba Lua Segovia. Verificação dos efeitos genotóxicos dos agentes antineoplásicos citrato de tamoxifen e paclitaxel. 1997. 84 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Bioquímica) – Curso de Pós-Graduação em Genética e Bioquímica, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 1997.

Trabalhos apresentados em eventos: Congressos, Seminários, Reuniões...

NOVIS, Jorge Augusto. Extensão das ações de saúde na área rural. In: CONFERÊNCIA NACIONAL DE SAÚDE, 7., 1980, Brasília. Anais... Brasília: Centro de Documentação do Ministério da Saúde, 1980. p. 37-43.

Artigos de periódicos:

COHEN, B. I.; CONDOS, S.; DEUTSCH, A. S.; MUSIKANT, B. L. La fuerza de fractura de tres tipos de materiales para el muñon en combinacion com tres espigas endodontiacales distintas. R. Cent. C. Biomed. Univ. Fed. Uberlândia, Uberlândia, v. 13, n. 1, p. 69-76, dez.1997.

Obs.: Quanto ao título de periódicos, deve-se adotar um único padrão. Na lista de Referências todos os títulos de periódicos devem vir abreviados ou todos por extenso e, emnegrito.

Nota:

Quando se tratar de documento eletrônico, deve-se fazer a referência normal, acrescentando-se ao final informações sobre a descrição do meio ou suporte.

Exemplo:

Capitulo de livro com autoria própria disponível em CD-ROM:

FAUSTO, A. I. da F.; CERVINI, R. (Org.). O trabalho e a rua. In: BIBLIOTECA nacional dos direitos da criança. Porto Alegre: Associação dos Juizes do Rio Grande do Sul, 1995. 1CD-ROM.

Artigo de periódicos em meio eletrônico:

ROCHA-BARREIRA, C. A. Caracterização da gônada e ciclo reprodutivo da *Collisella subrugosa* (Gastropoda: Acmaeidae) no Nordeste do Brasil. Brazilian Journal of Biology, São Carlos, v. 62, n. 4b, nov. 2002. Disponível em: Acesso em: 20 abr. 2003.

Recomendações: Recomenda-se que se observem as normas da ABNT referentes à apresentação de artigos em publicações periódicas (NBR 6023/2002), apresentação de citações em documentos (NBR 10.520/2002), apresentação de originais (NBR 12256), norma para datar (NBR 5892), numeração progressiva das seções de um documento (6024/2003) e resumos (NBR 6028/2003), bem como a norma de apresentação tabular do IBGE.

Transferência de Direitos Autorais:

Todas as pessoas relacionadas como autores devem assinar a Transferência de Direitos Autorais:

“Declaro que, em caso de aceitação do artigo, a Bioscience Journal passa a ter os direitos autorais a ele referentes, que se tornarão propriedade exclusiva da Revista, vedado a qualquer

reprodução, total ou parcial, em qualquer outra parte ou meio de divulgação, impressa ou eletrônica, sem que a prévia e necessária autorização seja solicitada e, se obtida, farei constar o competente agradecimento à Revista.

Assinaturas do(s) autor(es) Data _____/____/____

As opiniões emitidas pelos autores dos artigos são de sua exclusiva responsabilidade.

Declaração de Responsabilidade:

Todas as pessoas relacionadas como autores devem assinar a declaração de responsabilidade nos termos abaixo:

- Certifico que participei da concepção do trabalho para tornar pública minha responsabilidade pelo seu conteúdo, não omitindo quaisquer ligações ou acordos de financiamento entre os autores e companhias que possam ter interesse na publicação deste artigo;
- Certifico que o manuscrito é original e que o trabalho, em parte ou na íntegra, ou qualquer outro trabalho com conteúdo substancialmente similar, de minha autoria, não foi enviado a outra Revista e não o será, enquanto sua publicação estiver sendo considerada pela Bioscience Journal, quer seja no formato impresso ou no eletrônico.

Endereço para envio de trabalhos:

<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/about/submissions#onlineSubmissions>

CONDIÇÕES PARA SUBMISSÃO

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. Serão aceitos somente trabalhos redigidos em inglês.

A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; não sendo o caso, justificar em "Comentários ao Editor".

-
2. Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word (2003), RTF ou WordPerfect.
 3. O texto está em espaço duplo; usa uma fonte de 12-pontos; emprega *itálico* ao invés de sublinhar (exceto em endereços URL); com figuras e tabelas inseridas no texto, e não em seu final.
 4. A identificação de autoria deste trabalho foi removida do arquivo (word 2003) e da opção Propriedades no Word, garantindo desta forma o critério de sigilo da revista. O texto cumpre com as normas de formatação da revista citados em “Diretrizes para os autores” na seção “Sobre”.
 5. No momento da submissão on line, o autor principal deverá enviar um ofício assinado por todos os autores, solicitando a submissão do artigo e a sua possível publicação, exclusivamente nesta revista. O ofício deverá ser digitalizado e transferido em "documentos suplementares".
 6. Todos os endereços "URL" no texto (ex.: <http://pkp.ubc.ca>) estão ativos.
 7. O artigo está sendo submetido corretamente na seção correspondente, de acordo com a sua área.
 10. Os manuscritos mesmo apresentando relevância científica e estando metodologicamente corretos poderão ser recusados se apresentados de forma desorganizada e fora das normas da Bioscience Journal. Manuscritos bem escritos e apresentados de acordo com as normas são revisados com maior rapidez e, também, exigindo menor esforço dos revisores.
 11. Será cobrada taxa de publicação, no valor de R\$ 40,00 (quarenta reais) por página publicada, dos trabalhos aprovados. (A forma de pagamento será informada posteriormente).
 12. Todos os itens acima são requisitos básicos para a submissão de um artigo e, caso não estejam de acordo com as normas da revista, ou os metadados não estejam preenchidos corretamente, o referido artigo NÃO SERÁ considerado para avaliação.

DECLARAÇÃO DE DIREITO AUTORAL

Os direitos autorais para artigos publicados nesta revista são do autor, com direitos de primeira publicação para a revista. Em virtude de aparecerem nesta revista de acesso público,

os artigos são de uso gratuito, com atribuições próprias, em aplicações educacionais e não-comerciais.

POLÍTICA DE PRIVACIDADE

Os nomes e endereços de email neste site serão usados exclusivamente para os propósitos da revista, não estando disponíveis para outros fins.

TAXAS PARA AUTORES

Este periódico cobra as seguintes taxas aos autores. Taxa para publicação: 40,00 (BRL) Será cobrada taxa de publicação, no valor de R\$ 40,00 (quarenta reais) por página publicada, dos trabalhos aprovados, para autores nacionais e \$ 30 (trinta dólares) para autores estrangeiros. (A forma de pagamento será informada posteriormente).