

Processamento de biscoitos adicionados de óleo de buriti (*Mauritia flexuosa* L.): uma alternativa para o consumo de alimentos fontes de vitamina A na merenda escolar

Making cookies with buriti oil (Mauritia flexuosa L.): an alternative source of dietary vitamin A in school meals

Jailane de Souza AQUINO¹

Débora Catarine Nepomuceno de Pontes PESSOA²

Carlos Eduardo Vasconcelos de OLIVEIRA¹

José Marcelino Oliveira CAVALHEIRO³

Tânia Lúcia Montenegro STAMFORD²

RESUMO

Objetivo

Este trabalho teve como objetivo desenvolver biscoitos tipo *cookie* adicionado de óleo de buriti a fim de se analisarem sua aceitação sensorial e seu valor nutricional, visando a sua utilização na merenda escolar, bem como avaliar o consumo de alimentos fontes de vitamina A por escolares.

Métodos

Uma formulação-controle (15% de óleo de soja) e duas formulações experimentais (7,5% e 15% de óleo de buriti) foram produzidas e avaliadas quanto à composição centesimal, conteúdo de vitamina A e aceitação sensorial, testada por 201 escolares. Avaliou-se também o consumo de alimentos fontes de vitamina A por esses escolares mediante questionário semiquantitativo contendo 28 alimentos considerados fontes da referida vitamina.

¹ Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências e da Saúde, Departamento de Nutrição. Campus I, Cidade Universitária, s/n., Castelo Branco, 58059-900, João Pessoa, PB, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: JS AQUINO. E-mail: <lalaaquino@hotmail.com>.

² Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências e da Saúde, Departamento de Nutrição. Recife, PE, Brasil.

³ Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Tecnologia de Alimentos. João Pessoa, PB, Brasil.

Resultados

O biscoito elaborado com 15% de óleo de buriti obteve boa aceitação, e apresenta maior percentual de proteínas, de minerais e de vitamina A, podendo ser considerado fonte deste último nutriente. Observou-se uma maior frequência de consumo de alimentos com baixo teor de vitamina A, como também uma menor frequência de consumo dos frutos da região Nordeste.

Conclusão

Os biscoitos adicionados de óleo de buriti podem ser uma alternativa de inclusão de alimentos fontes de vitamina A na dieta de escolares, no entanto o consumo de frutas e hortaliças fontes dessa vitamina deve ser estimulado, tendo em vista que os escolares consomem pouca variedade de alimentos fontes dessa vitamina, o que aumenta o risco de deficiência a longo prazo.

Termos de indexação: Biscoito. Consumo alimentar. Escolares. Vitamina A.

ABSTRACT

Objective

The objective of this study was to make cookies with buriti oil for school meals and analyze their acceptance and nutritional content. The study also assessed schoolchildren's dietary vitamin A intake.

Methods

A control batch was made using 15% soybean oil and two batches were made using 7.5% and 15% buriti oil, respectively. The following were then assessed: centesimal composition, vitamin A content and acceptance by 201 children. Consumption of vitamin A by these children was also investigated using a semiquantitative questionnaire listing 28 good dietary sources of vitamin A.

Results

The cookie containing 15% buriti oil was well accepted and presented higher protein, mineral and vitamin A contents, so it may be considered a source of vitamin A. Consumption of foods with low vitamin A content was high and intake frequency of fruits from the Brazilian northeast was low.

Conclusion

Cookies containing buriti oil may be an alternative source of dietary vitamin A in school meals. However, the consumption of fruits and vegetables with this vitamin should also be encouraged since schoolchildren consume a small variety of dietary sources of vitamin A, which increases their long-term susceptibility to vitamin A deficiency.

Indexing terms: Cookies. Food consumption. Students. Vitamin A.

INTRODUÇÃO

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) é reconhecido pela *United Nations Children's Fund* como um dos maiores projetos de alimentação do mundo, ganhando uma dimensão social maior devido ao número de crianças que vão à escola em jejum e/ou que se alimentam em casa de maneira inadequada¹, o que é preocupante tendo em vista ser a idade escolar uma fase de crescimento lento, porém constante².

A Deficiência de Vitamina A (DVA) vem afetando gravemente a saúde das crianças e tem

sido um problema de saúde pública em muitos países em desenvolvimento³. A prevalência de DVA foi registrada em crianças de grupos populacionais de vários estados brasileiros, principalmente nas regiões Sudeste e Nordeste⁴. Quanto ao consumo de alimentos fontes de vitamina A no Brasil, há apenas um inquérito realizado em todo o País que verificou que a porcentagem de ingestão de vitamina A foi inferior às necessidades em todas as regiões do País, com exceção de algumas áreas do Rio de Janeiro e da área metropolitana de Salvador⁵.

Existem três principais estratégias para combater a DVA: a fortificação de alimentos, a

suplementação com vitamina A e a diversificação alimentar⁶. Os cereais são ótimos veículos para a fortificação, pois, nos países em desenvolvimento, 95% da população consomem cereais que são relativamente baratos⁷: é observado um consumo de biscoitos de 52,6% por escolares⁸. A vitamina A na forma sintética de retinil acetato é estável em produtos como pães, bolos e biscoitos, porque eles são assados em condições moderadas⁶.

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) orienta que se dê preferência aos alimentos regionais, o que possibilita uma maior aceitação da merenda, bem como maior incremento na renda local pela produção desses alimentos². O buriti (*Mauritia flexuosa*), assim como seu óleo, é considerado a maior fonte de carotenoides (β -caroteno) do reino vegetal⁹, sendo também um alimento localmente disponível. Diante das políticas públicas adotadas no combate a essa doença carencial, objetivou-se desenvolver biscoito tipo *cookie* adicionado de óleo de buriti e analisar sua aceitação sensorial e seu valor nutricional - a fim de que esse tipo de biscoito possa ser destinado à merenda escolar -, bem como avaliar o consumo de alimentos fontes de vitamina A por escolares.

MÉTODOS

Para a fabricação dos biscoitos, foi utilizado o óleo de buriti adquirido na feira livre da cidade

de Picos (PI). O óleo bruto de buriti é comercializado e consumido pela população após extração manual mediante cozimento dos frutos em temperatura aproximada de 60°C. Sua qualidade físico-química e nutricional estava inadequada e, com isso, o óleo de buriti foi refinado em laboratório a partir das etapas de degomagem, neutralização, lavagem e secagem¹⁰. Previamente à utilização do óleo refinado de buriti, foi realizada sua caracterização físico-química, termoxidativa e nutricional, que apresentou 44006UI de vitamina A e predominância de ácidos graxos monoinsaturados, principalmente o oleico¹⁰.

Para elaboração da formulação-controle (B1), utilizou-se o óleo de soja comercial (Bunge Alimentos) adquirido em supermercados de Picos (PI). Para as formulações experimentais (B2 e B3), utilizou-se apenas o óleo de buriti refinado, com respectivamente 7,5% e 15,0% de óleo de buriti (Tabela 1). Os biscoitos foram formulados a partir do método adaptado de Moretto & Fett¹¹.

A partir da mistura do óleo, açúcar, xarope, água e lecitina, formou-se um creme ao qual, posteriormente, foram adicionados a farinha de trigo e os bicarbonatos de amônio e de sódio dissolvidos em água. Misturou-se os ingredientes durante 3 a 5 minutos, deixando-se a massa descansar por 20 minutos. Os biscoitos foram formados por rolo moldador, e o cozimento ocorreu em temperatura de 210°C por 15 minutos; em seguida, foram resfriados à temperatura ambiente de Média-M=25, Desvio-Padrão-DP=3°C e acondicionados em

Tabela 1. Formulações* dos três tipos de *cookies* adicionados de óleo de buriti ou de soja.

Ingredientes/Formulações	B1	B2	B3
Farinha de trigo	100,00	100,00	100,00
Óleo de buriti	-	7,50	15,00
Óleo de soja	15,00	-	-
Lecitina	3,00	1,50	3,00
Açúcar	30,00	30,00	30,00
Xarope de milho	7,50	7,50	7,50
Sal	0,75	0,75	0,75
Bicarbonato de amônio	0,50	0,50	0,50
Bicarbonato de sódio	1,00	1,00	1,00
Água	12,50	25,00	12,50

* Quantidades em porcentagem com base no total da farinha de trigo.

embalagens metalizadas, resistentes a troca gasosa e a vapor d'água.

As determinações de umidade, resíduo mineral fixo, proteínas, lipídeos e carboidratos totais foram realizadas de acordo com as normas da *Association Official Analytical Chemistry*¹², e o valor energético total foi calculado¹³.

O método para a determinação de vitamina A do biscoito tipo *cookie* foi adaptado de Prado *et al.*¹⁴. Foram pesados 5g de amostra em tubo de ensaio e adicionaram-se 10mL de etanol com 0,25% do antioxidante BHT, 5mL de água destilada e 0,5g de cloreto de sódio. Os tubos foram colocados em estante, adicionaram-se 10mL de hexano a cada amostra, que foi agitada ao banho em ultrassom por 3 minutos para homogeneização. Logo em seguida, as amostras foram centrifugadas a 1000rpm por 3 minutos. Retirou-se o extrato hexânico, que foi acondicionado em vidro âmbar. Os procedimentos de lavagem com hexano e retirada do extrato citados foram realizados cinco vezes. O extrato hexânico foi evaporado com nitrogênio e, posteriormente, foi ressuspenso em 3mL de metanol padrão cromatográfico. Essa amostra foi filtrada em membrana Minipore Fluoropore com 0,5µm de diâmetro para ser injetada no Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC). O HPLC utilizado foi da marca Varian, modelo 2699, composto por bomba isocrática, com injetor manual Reody, alça de amostragem de 20µL, acoplado a Detector de Arranjo de Díodo (DAD) e coluna cromatográfica C₁₈ (Chrompack-Varian, Inerstisil - 150 x 4,6mm 5ODS-2) com 5µm de diâmetro de partícula. As condições cromatográficas do HPLC foram: fase móvel, metanol: água (98:2), a um fluxo de 1mL/min com detecção em 325nm. Para identificação, utilizou-se a comparação dos tempos de retenção obtidos com os padrões nas mesmas condições cromatográficas e os espectros de absorção obtidos no DAD. A quantificação foi realizada pelo método de padronização externa.

O presente estudo foi realizado com 201 escolares na faixa etária de 7 a 10 anos de escolas municipais da cidade de Picos (PI). O número de

crianças foi estipulado com base na população de escolares matriculados na rede municipal de ensino daquela cidade, em 2009, considerando-se as recomendações de amostragem da *World Health Organization*¹⁵. Foram sorteadas cinco escolas municipais de acordo com as diferentes áreas de localização. A pesquisa foi autorizada pela Secretaria de Educação e o estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco, Protocolo nº 403/10, em 21 de dezembro de 2010, e todos os pais ou responsáveis pelos participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido antes de sua inclusão na amostra.

A cidade de Picos foi selecionada em virtude da elevada produção e comercialização do óleo de buriti, levando-se em consideração o hábito de consumo do produto pela população, que contribui para a realização da análise sensorial.

Após o sorteio das escolas, os pesquisadores visitaram-nas para o esclarecimento da pesquisa aos professores, diretores e pais ou responsáveis legais que tivessem crianças na faixa etária de interesse. O critério de inclusão foi: idade entre 7 e 10 anos; autorização dos pais ou responsáveis legais e hábito de consumir biscoitos. O critério de exclusão foi apresentar sintomas de gripe ou resfriado na data dos testes definitivos.

Previamente aos testes definitivos pelo método afetivo, foram realizadas sessões de treinamento com três amostras de biscoitos de marcas comerciais conhecidas. Os testes definitivos foram realizados com as formulações desenvolvidas nesta pesquisa, em sessões com grupos de até 30 crianças, que provaram uma amostra de cada formulação de biscoito. As amostras foram codificadas por cores (vermelho, azul e amarelo), e o julgamento consistiu em marcar uma das opções na escala hedônica facial de sete pontos para cada amostra, de acordo com Rodrigues *et al.*¹⁶. Para a análise dos resultados, foram atribuídas as notas 1 para horrível, 4 para mais ou menos e 7 para ótimo.

O Questionário de Frequência Alimentar (QFA) foi aplicado aos pais/responsáveis no mesmo

dia da realização da análise sensorial dos biscoitos. Pôde-se estimar o consumo de alimentos fontes de vitamina A por meio de um QFA semiquantitativo contendo uma lista de 28 itens alimentares considerados fontes da referida vitamina, adaptado do questionário validado por Prado *et al.*¹⁷, baseado na proposta do International Vitamin A Consultative Group. Esse questionário classifica os alimentos conforme o conteúdo de retinol equivalente em: baixo (<50µg RAE), moderado (50-250µg RAE) e alto (>250µg RAE). Ao questionário, acrescentaram-se alimentos como o óleo, o doce e a polpa de buriti, pequi, murici e bacuri, que são frutos fontes de vitamina A⁹, localmente disponíveis e consumidos no estado do Piauí.

Os resultados da composição centesimal e teor de vitamina A foram submetidos a testes estatísticos utilizando-se *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) for Windows Evaluation Edition - 14.0*. Aos resultados do teste de aceitação sensorial do biscoito, aplicou-se. Análise de Variância (Anova) e teste de Tukey para múltiplas comparações ao nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Foi observado um maior percentual de umidade na formulação B2 em virtude da adição do dobro da quantidade de água, enquanto na formulação B1 observou-se o menor percentual

de umidade. Na formulação B1, em que há adição de 15% de óleo de soja, foi observado um maior percentual de lipídeos, assim como um maior valor energético (Tabela 2).

A maior concentração de vitamina A foi determinada no *cookie* B3, que contém 15,0% de óleo de buriti e apresenta mais do que o dobro de vitamina A em relação aos outros biscoitos. Observou-se também que a formulação B2, com 7,5% de óleo de buriti, apresentou conteúdo de vitamina A similar à formulação B1, contendo 15,0% de óleo de soja ($p>0,05$), o que demonstra o maior teor de vitamina A presente no óleo de buriti.

Em relação à avaliação afetiva das amostras de biscoitos tipo *cookies*, observou-se uma mesma aceitação entre as amostras oferecidas às crianças ($p>0,05$). As amostras foram avaliadas com notas sensoriais entre o “mais ou menos” e o “bom”, apresentando notas próximas de cinco na escala afetiva (Tabela 3).

Os alimentos de menor ingestão pelas crianças estão contidos no grupo de alimentos considerados como as maiores fontes de vitamina A (Tabela 4), com exceção do fígado e da abóbora, que são consumidos por aproximadamente 30% dos escolares semanalmente.

Os escolares apresentaram baixo consumo de folhosos, como couve, espinafre, brócolis e acelga, e os alimentos de maior consumo diário

Tabela 2. Composição centesimal e teor de vitamina A de *cookies* adicionados de óleo de buriti ou de óleo de soja.

Variáveis	Amostra*					
	B1		B2		B3	
	M	DP	M	DP	M	DP
Umidade (%)	4,03 ^c	0,03	6,30 ^a	0,10	4,17 ^b	0,03
Proteínas (%)	8,02 ^b	0,02	8,02 ^b	0,01	8,50 ^a	0,05
Lipídeos (%)	10,58 ^a	0,01	4,03 ^c	0,02	6,10 ^b	0,05
Carboidratos (%)	72,03 ^c	0,06	76,36 ^a	0,08	75,86 ^b	0,11
Cinzas (%)	5,34 ^{ab}	0,02	5,29 ^b	0,02	5,37 ^a	0,05
Valor energético (kcal)	415,42 ^a	0,16	373,79 ^c	0,42	392,34 ^b	0,10
Vitamina A (µg/100g RAE)	73,00	0,05 ^b	77,10	0,15 ^b	158,40	0,36 ^a

* Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa ao nível de 5,0% pelo teste de Tukey. Amostras: B1: biscoito adicionado de 15,0% de óleo de soja; B2: biscoito adicionado de 7,5% de óleo de buriti; B3: biscoito adicionado de 15,0% de óleo de buriti; M: Média; DP: Desvio-Padrão.

Tabela 3. Médias de notas sensoriais relativas às amostras de cookies adicionados de óleo de buriti ou de óleo de soja avaliadas por escolares em Picos (PI), 2010.

Variáveis	Amostras e valores estatísticos		
	B1	B2	B3
Médias de notas	4,8 ^a	4,7 ^a	4,2 ^a
Desvio-Padrão	2,2	2,0	2,4
IC Limite Superior	3,8	3,8	3,1
IC Limite Inferior	5,7	5,6	5,2

IC: Intervalo de Confiança a 95 % de probabilidade de acerto.

Letras iguais, na mesma linha, indicam ausência de diferença estatística com probabilidade de erro (p) $\leq 5\%$, pelo teste de Tukey.

foram o leite e a manteiga/margarina. Alimentos como ovos, queijos amarelos e peixes apresentaram um elevado consumo semanal.

DISCUSSÃO

O maior percentual de umidade e o menor teor lipídico observados nos biscoitos adicionados de óleo de buriti são devidos à maior eficiência do processo de refino industrial do óleo de soja,

Tabela 4. Frequência de consumo de alimentos fontes de vitamina A por escolares de 7 a 10 anos no município de Picos (PI), 2010.

Alimentos fontes de vitamina A	Frequência de consumo			
	Diário	Semanal	Mensal	Nunca
<i>Alimentos >250µg RAE/porção</i>	%	%	%	%
Fígado	9,70	32,20	23,70	34,40
Abóbora	2,30	30,70	21,60	45,40
Couve	0,00	5,10	8,20	86,70
Espinafre	0,00	0,00	0,00	100,00
Buriti (polpa)	0,00	1,12	5,68	93,20
Doce de buriti	1,14	18,18	1,14	79,54
Óleo de buriti	0,00	0,00	1,10	98,90
<i>Alimentos com 50µg a 250µg RAE/porção</i>				
Queijos amarelos	1,00	52,00	26,00	21,00
Peixes	1,10	45,50	35,20	18,20
Ovos e preparações	15,70	74,20	5,60	4,50
Cenoura	6,82	31,82	10,23	51,13
Brócolis	0,00	0,00	0,00	100,00
Acelga	0,00	0,00	0,00	100,00
Pimentão	19,30	10,20	1,20	69,30
Batata-doce	0,00	25,64	43,59	30,77
Mamão	1,65	14,75	21,30	62,30
Melão	2,30	11,30	14,80	71,60
Manga	10,20	42,00	29,60	18,20
Bacuri	0,00	0,00	1,14	98,86
<i>Alimentos com <50µg RAE/porção</i>				
Leite	77,30	15,90	0,00	6,80
Manteiga/margarina	45,45	31,82	5,68	17,05
Tomate	38,60	31,80	4,50	25,10
Milho e preparações	4,54	33,00	51,10	11,36
Cuscuz	34,70	54,80	5,70	4,80
Laranja	18,18	71,60	4,54	5,68
Goiaba	10,23	69,32	14,77	5,68
Abacate	1,14	34,09	22,73	42,04
Murici	0,00	0,00	0,00	100,00
Pequi	3,41	6,82	22,73	67,04

que é extraído por prensagem seguida de evaporação da umidade, enquanto para o refino em laboratório do óleo de buriti, ocorre a extração do óleo bruto por cozimento dos frutos, havendo acréscimo de água nessa etapa e durante o refino do óleo na etapa de lavagem. Apesar disso, o percentual de umidade em todas as formulações está abaixo da média do apresentado por biscoitos comerciais de maisena, recheados, *wafer*, salgados e *cookies*, que apresentam umidade de 1 a 8,43%¹⁸. Em análise de rótulos de biscoitos tipo *cookie* comerciais, o teor de lipídeos varia de 15 a 25g/100g, e a quantidade média de calorias é de 450kcal. Todas as formulações elaboradas neste estudo estão abaixo da média apresentada por biscoitos tipo *cookie* comerciais¹⁹.

Além disso, de acordo com a Resolução RDC nº 269²⁰, o consumo de uma porção média de 40g (quatro unidades) do *cookie* adicionado de 15% de óleo de buriti (B3) supre 26,15% da Ingestão Diária Recomendada (IDR) de proteína para crianças de um a três anos, no entanto supre apenas 10,0% das IDR para crianças de sete a dez anos, não podendo ser considerado alimento fonte de proteínas para essa faixa etária porque supre menos do que 15,0% da IDR²⁰.

Segundo as *Dietary Reference Intakes* (DRI), a Ingestão Recomendada de Vitamina A (IDR) para crianças está entre 400 e 500µg por dia²¹. De acordo com a Resolução RDC nº 269²⁰, o consumo de 40g (quatro unidades) do *cookie* adicionado de 15,0% de óleo de buriti (B3) supre entre 12,67 e 15,84% da IDR de vitamina A para crianças, podendo ser considerado alimento fonte de vitamina A, uma vez que o consumo de 40g desse biscoito pode suprir mais do que 15,0% da IDR²⁰.

De acordo com Zhang *et al.*²², biscoitos fortificados com pelo menos 30% da IDR de vitamina A diminuíram a DVA em pré-escolares (3 a 6 anos) quando consumidos por nove meses, fazendo o mesmo efeito que a administração de suplementos vitamínicos com doses maciças de vitamina A.

Os resultados obtidos neste estudo para o teor de vitamina A foram muito superiores aos

descritos pela Tabela Brasileira de Composição de Alimentos²³ e pela Tabela de Composição Química de Alimentos¹⁸, que descrevem 10µg/100g RAE e 11µg/100g RAE para biscoitos doces respectivamente. Esses resultados são justificados porque o buriti é o produto alimentar detentor da maior concentração conhecida de betacaroteno dentro da vasta gama de alimentos brasileiros já analisados, superando o teor de vitamina A das frutas palmáceas tucumã, bocaiuva, bacuri e umari (mari)⁹.

Conforme Quílez *et al.*²⁴, o enriquecimento de produtos de panificação, tais como pães, biscoitos, *croissants* e *muffins*, com vitamina A não afeta a aparência e nem o sabor desses alimentos. As notas sensoriais atribuídas aos biscoitos tipo *cookie* adicionados de óleo de buriti corroboram os resultados obtidos pelo estudo de Rodrigues *et al.*¹⁶, em que escolares avaliaram formulações de biscoitos com diferentes percentuais de café. Saydelles *et al.*²⁵ desenvolveram formulações de biscoitos sabor chocolate com maior teor de fibras e menor teor de gorduras que os comerciais, e obtiveram 100% de índice de aceitabilidade pelas crianças, sendo observado que o sabor chocolate é bem aceito por crianças, independentemente da formulação oferecida.

Em estudo realizado por Granito *et al.*²⁶, pôde ser observado que biscoitos adicionados de farinhas de leguminosas, avaliados por crianças e adolescentes entre 8 e 12 anos, obtiveram notas sensoriais entre cinco e sete, caracterizando a aceitação entre "indiferente" e "gostei muitíssimo", porém também nesse estudo houve a adição de essência de laranja para mascarar o aroma e o sabor das farinhas, justificando-se uma boa aceitação de um produto habitualmente não consumido, pois, segundo Brug *et al.*²⁷, o sabor é um dos maiores determinantes na escolha alimentar das crianças.

Dessa forma, as amostras de biscoito adicionadas de óleo de buriti foram bem aceitas, mesmo conservando o sabor original das formulações, ou seja, sem adição de essências ou sabores familiares que pudessem influenciar o sabor e o aroma dos produtos desenvolvidos.

Os alimentos que compõem a lista de baixo conteúdo em vitamina A (<50µg RAE) foram os mais consumidos diariamente, o que corrobora o resultado obtido por Pereira *et al.*²⁸, que avaliaram crianças até 7 anos em Teresina (PI), na mesma região onde foi realizado o presente estudo. Fagundes *et al.*²⁹ observaram um baixo consumo de hortaliças entre crianças de 6 a 14 anos, o que também foi evidenciado no presente estudo. Segundo Levy-Costa *et al.*³⁰, estima-se que o consumo de hortaliças no Brasil corresponda a menos da metade das recomendações nutricionais, sendo ainda mais deficiente em famílias de baixa renda.

No estado do Piauí, existe uma grande variedade de frutos que são fontes de carotenoides pró-vitamínicos A, como: buriti, bacuri, murici entre outros⁹, entretanto foi extremamente baixo seu consumo pelas crianças avaliadas no presente estudo, com exceção do doce de buriti, que é consumido semanalmente por 18,18% dos escolares. Esse resultado pode ser justificado pelo fato de serem frutas sazonais que não estavam no seu período de produção na época da coleta dos dados. O baixo consumo de frutos regionais observado no presente estudo corrobora os citados por Conceição *et al.*⁸, que avaliaram o consumo alimentar de escolares das redes públicas e privadas em São Luís (MA) e por Pinto³¹, que avaliou o consumo de frutas do cerrado por mulheres. Frutas como melão e mamão, que apresentam quantidade moderada de vitamina A, não são consumidas por mais de 60,0% dos escolares, sendo as frutas mais populares a laranja e a goiaba. Porém, as crianças apresentaram um consumo semanal elevado de queijo, peixes e manteiga, sendo o consumo de alimentos de origem animal de extrema importância, uma vez que essa vitamina é mais biodisponível nesses alimentos, por já se apresentar em forma de retinol³².

Devem ser ressaltadas as limitações do método de inquérito alimentar para avaliar a DVA tendo em vista que a biodisponibilidade de vitamina A é variável nos alimentos, além disso, alguns alimentos fontes dessa vitamina são sazonais e

muitas vezes os dados da composição química dos alimentos regionais estão ausentes de tabelas de composição de alimentos.

CONCLUSÃO

Diante do exposto, conclui-se que a formulação B3, contendo 15% de óleo de buriti, foi a mais indicada para a elaboração de biscoitos, não só devido ao maior percentual de proteínas, minerais e de vitamina A, mas também devido a sua boa aceitação pelos escolares. Os biscoitos adicionados de óleo de buriti podem ser uma alternativa de inclusão de alimentos fontes de vitamina A na dieta de escolares, no entanto o consumo de frutas e hortaliças fontes dessa vitamina deve ser estimulado, tendo em vista que os escolares consomem pouca variedade de alimentos fontes de vitamina A, o que aumenta o risco para o desenvolvimento de DVA a longo prazo.

AGRADECIMENTOS

A Secretaria de Educação do Município de Picos (PI) e a Universidade Federal do Piauí pelo apoio logístico, e as crianças e pais que participaram de forma voluntária desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

1. Fundo Nacional de Desenvolvimento do Ensino. Merenda escolar: você sabia? [acesso 2011 fev 17]. Disponível em: <<http://www.fnnde.gov.br/index.php/programas-alimentacao-escolar>>.
2. Flavio EF, Barcelos MFP, Lima AL. Avaliação química e aceitação da merenda escolar de uma escola estadual de Lavras - MG. *Ciênc Agrotec.* 2004; 28(4): 840-7. doi:10.1590/S1413-70542004000400016.
3. West Jr KP. Extent of vitamin A deficiency among preschool children and women of reproductive age. *J Nutr.* 2002; 132(Suppl 2):857S-66S.
4. Milagres RCRM, Nunes LC, Pinheiro-Sant'Ana HM. A deficiência de vitamina A em crianças no Brasil e no mundo. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2007; 12(5): 1253-66.

5. Villar S, Roncada MJ. Determinação do consumo de alimentos fontes de vitamina A por gestantes, utilizando o formulário dietético simplificado. Arch Latinoam Nutr. 2002; 52(1):48-54.
6. Butt MS, Arshad UM, Alam MS, Nadeem MT. Bioavailability and storage stability of vitamin A fortificant (retinyl acetate) in fortified cookies. Food Res Int. 2007; 40(10):1212-9.
7. Ranum P. Fortification of high extraction wheat flour. Cer Foods World. 2000; 45(6):267-8.
8. Conceição SIO, Santos CJN, Silva AAM, Silva JS, Oliveira TC. Consumo alimentar de escolares das redes pública e privada de ensino em São Luís, Maranhão. Rev Nutr. 2010; 23(6):993-1004. doi: 10.1590/S1415-52732010000600006.
9. Rodriguez-Amaya DB. Fontes brasileiras de carotenóides: tabela brasileira de composição de carotenóides em alimentos. Brasília: MMA/SBF; 2008.
10. Aquino JSA, de Pontes Pessoa DCN, Araújo KLG, Epaminondas OS, Schuler ARP, Souza AG, et al. Refining of buriti oil (*Mauritia flexuosa*) originated from the brazilian cerrado: physicochemical, thermal-oxidative and nutritional implications. J Braz Chem Soc. 2012; 23(2):212-9. doi: 10.1590/S0103-50532012000200004.
11. Moretto E, Fett R. Processamento e análise de biscoitos: tecnologia de óleos e gorduras vegetais. São Paulo: Varela; 1999.
12. Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 17th ed. Washington: AOAC; 2002.
13. Brasil. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 94, de 1 de novembro de 2000. Regulamento técnico para rotulagem nutricional obrigatória de alimentos e bebidas embalados. Diário Oficial da União. 2000 3 nov; (212-E):15, Seção 1.
14. Prado JPS, Cavalheiro JMO, Silva FVG, Queiroga Neto V, Bora PS, et al. Estabilidade térmica das vitaminas A e E em rações e premixes vitamínicos para camarões. Ciênc Rural. 2011; 41(3): 544-9. doi: 10.1590/S0103 84782011000300030.
15. World Health Organization. Indicators for assessing vitamin A deficiency and their application in monitoring and evaluating intervention programmes Global prevalence of vitamin A deficiency. Geneva: WHO; 1996.
16. Rodrigues MAA, Lopes GS, França AS, Motta S. Desenvolvimento de formulações tipo cookie contendo café. Ciênc Tecnol Aliment. 2007; 27(1): 162-9. doi: 10.1590/S0101-20612007000100029.
17. Prado MS, Assis AMO, Martins MS, Nazaré MPA, Rezende IFB, Conceição MEP. Hipovitaminose A em crianças de áreas rurais do Semiárido Baiano. Rev Saúde Pública. 1995; 29(4):295-300.
18. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. Tabela brasileira de composição de alimentos. 2^a ed. Campinas: Unicamp; 2006. v.2 [acesso 2010 jul 23]. Disponível em <http://www.unicamp.br/nepa/taco/>.
19. Brasil. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada de proteína, vitaminas e minerais. Diário Oficial da União. 2005 set 23; Seção 1.
20. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 31, de 13 de janeiro de 1998. Regulamento técnico referente à informação nutricional complementar (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes). Diário Oficial da União. 1998 jan 16; (11-E):5, Seção 1.
21. Institute of Medicine. Dietary references intakes for vitamin A, vitamin k, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc. Washington: IOM; 2000.
22. Zhang X, Chen K, Qu P, Liu Y-X, Ting-Yu L. Effect of biscuits fortified with different doses of vitamin A on indices of vitamin A status, haemoglobin and physical growth levels of pre-school children in Chongqing. Public Health Nutr. 2010; 13(9):1462-71. doi: 10.1017/S1368980011000176.
23. Franco G. Tabela de composição química dos alimentos. 9^a ed. Rio de Janeiro: Atheneu; 1999.
24. Quílez J, Ruiz JÁ, Brufau G, Rafecas M. Bakery products enriched with phytosterols, α -tocopherol and β -carotene. Sensory evaluation and chemical comparison with market products. Food Chem. 2006; 94(3):399-405. doi: 10.1002/978047011354.ch14.
25. Saydelles BM, Oliveira VR, Viera VB, Marques CT, da Rosa CS. Elaboração e análise sensorial de biscoito recheado enriquecido com fibras e com menor teor de gordura. Ciênc Rural. 2010; 40(3): 644-7. doi: 10.1590/S0103-84782010000300024.
26. Granito M, Valero Y, Zambrano, R. Desarrollo de productos horneados a base de leguminosas fermentadas y cereales destinados a la merienda escolar. Arch Latinoam Nutr. 2010; 60(1):86-92.
27. Brug J, Tak N, Te Velde S, Bere E, Bourdeaudhuij I. Taste preferences, liking and other factors related to fruit and vegetable intakes among schoolchildren: results from observational studies. Br J Nutr. 2008; 99(Suppl 1):S7-S14. doi: 10.1017/S0007114508892458.

28. Pereira JA, Paiva AA, Bergamaschi DP, Rondó PHC, Oliveira GC, Lopes IBM, *et al.* Concentrações de retinol e de beta-caroteno séricos e perfil nutricional de crianças em Teresina, Piauí, Brasil. *Rev Bras Epidemiol.* 2008; 11(2): 287-96. doi: 10.1590/S1415-790X2008000200010.
29. Fagundes ALN, Ribeiro DC, Naspitz L, Garbelini LEB, Vieira JKP, da Silva AP, *et al.* Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares da região de Parelheiros do município de São Paulo. *Rev Paul Pediatr.* 2008; 26(3):212-17. doi: 10.1590/S0103-05822008000300003.
30. Levy-Costa RB, Sichieri R, Monteiro CA. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). *Rev Saúde Pública.* 2005; 39(4):530-40. doi: 10.1590/S0034-89102005000400003.
31. Pinto PCR. Consumo alimentar de frutos do cerrado, fontes de vitamina A, por moradoras de comunidades das cidades satélites do Distrito Federal [dissertação]. Brasília: UnB; 2006.
32. Ball G. Bioavailability and analysis of vitamins in foods. London: Chapman & Hall; 1998

Recebido em: 19/12/2011
Versão final em: 20/8/2012
Aprovado em: 5/9/2010