



Aceitabilidade de Bolo de Chocolate Enriquecido com Fígado Bovino por Crianças com Idades entre 6 e 10 Anos

Acceptability of Chocolate Cake Enriched with Beef Liver for Children Aged from 6 to 10 Years Old

Andréa Tiengo¹
Helaine Cristina Rodrigues
Pereira²
Camila de Sales Souza Araújo³.

1. Nutricionista pela Universidade Federal de Alfenas, Especialista em Nutrição Humana e Saúde pela Universidade Federal de Lavras, Mestre em Alimentos e Nutrição pela Universidade Estadual de Campinas. Professora da Universidade do Vale do Sapucaí.
2. Nutricionista pela Universidade do Vale do Sapucaí
3. Nutricionista pela Universidade Federal de Alfenas, Especialista em Nutrição Humana e Saúde. Nutricionista da Prefeitura Municipal de Cambuí.

RESUMO

Objetivo: avaliar a composição química do bolo de chocolate elaborado com fígado bovino e verificar sua aceitação por alunos em escolas municipais na cidade de Cambuí – MG. **Materiais e Métodos:** A receita do bolo foi obtida a partir de uma pesquisa realizada no interior do Paraná em 2010, com modificações. O bolo desenvolvido foi submetido à avaliação físico-química através da análise de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, carboidratos em quadruplicata, ferro e vitamina A em duplicata, além da análise sensorial feita por 185 alunos através de teste de aceitação por escala. **Resultados e discussão:** As análises físico-químicas, revelaram 20,6% de umidade, 2,5% de cinzas, 7,1% de lipídeos, 55,4% de carboidratos, 14,5% de proteínas, 4,1 mg de ferro e 10227 µg de vitamina A que atendem à 68,2% da recomendação do Programa Nacional Alimentação Escolar para carboidratos, 92,8% para proteína, 25,3% para lipídeos, 200% de ferro e 6818 vezes a quantidade recomendada para vitamina A. A análise sensorial obteve 79% de aprovação, 12% de rejeição enquanto 9% ficaram indiferentes, tornando o resultado satisfatório uma vez que muitas crianças conheciam o conteúdo do bolo, sendo recomendado que o teste de aceitação tivesse sido cego. O custo do bolo foi de R\$ 0,34 ficando pouco acima do valor disponibilizado pelo Programa Nacional Alimentação Escolar. **Conclusão:** É possível fortificar alimentos conservando suas características organolépticas, prevenindo doenças garantindo desenvolvimento infantil.

Palavras-chave: Fortificação de alimentos. Ferro. Vitamina A.

ABSTRACT

Objective: to evaluate the chemical composition of chocolate cake made with beef liver and verify its acceptance by students in municipal schools in the city of Cambuí - MG. **Materials and Methods:** The cake recipe was obtained from a survey conducted in the state of Paraná in 2010, with modifications. The cake was sent to physical chemical evaluation through the analysis of moisture, ash, protein, lipid, carbohydrate in quadruplicate, iron and vitamin A in duplicate, in addition to sensory analysis done by 185 students through acceptance testing for scale. **Results and discussion:** The physical-chemical analysis revealed 20.6% moisture, 2.5% ash, 7.1% fat, 55.4% carbohydrates, 14.5% protein, 4.1 mg of iron and 10227 µg of vitamin A. This meets the 68.2% of the recommendation of the National Program of Feeding at School (PNAE) for carbohydrates, 92.8% for protein, 25.3% for lipids, 200% iron and 6818 times the recommended amount for vitamin A. Sensory analysis obtained 79% approval, 12% rejection while 9% were indifferent, making it a satisfying result since many children knew the content of the cake, which recommended that the acceptance test should be a blind one. The cost of the cake was R \$ 0.34 being slightly above the value provided by PNAE. **Conclusion:** It is possible to enrich food, keeping their organoleptic characteristics, preventing diseases and ensuring child development.

Keywords: Food fortification. Iron. Vitamin A.

Instituição de realização do trabalho: Escola Municipal Coronel Juca Pinto e Escola Municipal Doutor Carlos Cavalcanti - Cambuí - Minas Gerais

Recebido em janeiro de 2015

Aceito em março de 2015

Correspondência:

Andréa Tiengo
Rua JK 99, apto 102,
Bairro BPS, Itajubá - MG
CEP: 37500-188
E-mail: deiatengo@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

O crescimento infantil, seu desenvolvimento físico, intelectual, emocional e social são importantes indicadores da saúde pública, por apresentarem dependência estreita com fatores ambientais. Sabe-se que está associado a uma boa alimentação, favorecendo a saúde junto com a vontade de estudar e brincar.¹

Dos 6 aos 12 anos, o crescimento das crianças torna-se mais lento, porém estas apresentam um gasto energético aumentado em decorrência de atividades como pular corda, andar de bicicleta, skate, patins, entre outras. O tempo para a alimentação fica restrito, sendo necessária atenção redobrada, não permitindo a ingestão de alimentos apenas agradáveis ao paladar e suficientes para saciar a fome, mas necessários ao atendimento às suas necessidades energéticas e nutricionais.²

Devido ao fato de se alimentarem somente do que gostam, as crianças não têm acesso a todos os nutrientes, tornando sua ingestão alimentar inadequada e deficiente em vitaminas e minerais, principalmente ferro e vitamina A, o que pode representar um grave problema de saúde pública.³ Além dos fatores biológicos, as condições socioeconômicas e culturais vigentes têm favorecido a simultaneidade de carências nutricionais, como anemia e hipovitaminose A.^{4,5}

O ferro participa de diversas funções metabólicas, estando presente na hemoglobina, mioglobina e enzimas respiratórias, responsáveis pela respiração celular aeróbia, importante para o funcionamento do sistema imunológico, dos citocromos que são indispensáveis para a produção de energia, além de participar da formação da bainha de mielina.⁶ Cairo *et al*⁷ relatam que a anemia infantil acomete crianças de 3 a 6 anos de idade e

adolescentes de 11 a 17 anos, principalmente em países em desenvolvimento. A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que aproximadamente 30% da população mundial é acometida pela anemia. Segundo Cavalcanti *et al*,⁸ aproximadamente 90% dos casos de anemia envolvem anemia por deficiência de ferro, relacionada à baixa ingestão de ferro ou a baixa biodisponibilidade do ferro ingerido. Na deficiência de ferro, consequências como retardo no crescimento e desenvolvimento infantil, redução da atividade física, fadiga, desatenção e alterações neurológicas e cognitivas são observadas com frequência.⁴

A vitamina A é responsável pelo aumento da imunidade e da resistência contra infecções, por ser antioxidante, apresenta uma capacidade de retardar o processo do envelhecimento das células.⁹ A hipovitaminose A torna o indivíduo mais susceptível às infecções, provoca alterações no revestimento ocular, induzindo a um quadro de cegueira irreversível e interfere negativamente no processo de crescimento e desenvolvimento, na manutenção da integridade dos epitélios, mucosas, ossos e dentes, perda de paladar e alterações nervosas.¹⁰ Pereira *et al*⁴ relatam que a carência de vitamina A acomete 127 milhões de pré-escolares, sendo que 4,4 milhões desenvolvem xerofthalmia, quadro este evitável na infância.

Na tentativa de reduzir os quadros de carência nutricional na infância, estratégias como a fortificação dos alimentos, que consiste na adição de vitaminas e minerais, têm sido utilizadas abundantemente como alternativas para atingir o equilíbrio alimentar e prover a deficiência de micronutrientes.^{3,5}

Conhecido como um “super-alimento”, o fígado bovino é rico em sais

minerais e vitaminas, principalmente ferro e vitamina A, apesar de apresentar alto conteúdo de colesterol e gorduras saturadas, ainda é considerado um alimento saudável pelos benefícios apresentados.¹¹ Com o intuito de desenvolver um alimento mais nutritivo como alternativa alimentar na prevenção da anemia ferropriva e hipovitaminose A e ao mesmo tempo agradável ao paladar infantil, desenvolveu-se no presente trabalho um bolo de chocolate enriquecido com fígado bovino.

O objetivo do presente trabalho foi elaborar e avaliar a composição química e sensorial de um bolo de chocolate enriquecido com fígado bovino junto às crianças de duas escolas municipais na cidade de Cambuí- MG.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa realizada foi do tipo quantitativa e experimental, aprovada sob o protocolo nº 1546/11 pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Vale do Sapucaí.

A população estudada foi composta por 185 crianças com idades de 6 a 10 anos, de ambos os gêneros, matriculadas em duas escolas municipais de Cambuí – MG. Foram excluídos deste trabalho crianças das duas escolas municipais de Cambuí menores de 6 anos ou maiores de 10 anos, ou que os pais não tenham autorizado sua participação ou que apresentavam alguma intolerância aos ingredientes do bolo de chocolate com fígado bovino.

A receita do bolo foi obtida a partir de uma pesquisa realizada no interior do Paraná por Baratto e Munaretto,¹² com modificações. Para o preparo foram necessários 300g de fígado cru processado no liquidificador, passado na peneira e reservado em um recipiente. Utilizou-se 2 xícaras de chá de chocolate em pó

em ½ xícara de chá de água quente para misturar o fígado previamente triturado. Em outro recipiente, 6 claras em neve foram batidas, acrescentando-se posteriormente as 6 gemas. Adicionou-se 3 xícaras de chá de açúcar, ½ xícara de chá de óleo, ½ xícara de suco de laranja e a mistura do chocolate com o fígado, batendo sempre.

Adicionou-se 3 xícaras de chá de farinha de trigo e 1 colher de sopa de fermento em pó. Logo após, a massa foi colocada em uma forma de alumínio retangular untado e enfarinhado e levada ao forno médio por 30 minutos.

A análise de umidade, cinzas, lipídeos e nitrogênio total do bolo de chocolate com fígado foram determinados de acordo com o Instituto Adolfo Lutz¹³ e o teor de proteína foi calculado multiplicando-se o teor de nitrogênio pelo fator de conversão 6,25.¹³ O carboidrato foi calculado por diferença. As determinações foram realizadas em quadruplicata. Para a determinação de ferro e Vitamina A, as análises foram realizadas pelo Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) em triplicata segundo Manz e Philip¹⁴ e Slavin *et al*¹⁵.

Para a análise sensorial do bolo de chocolate com fígado foram utilizados testes afetivos, através de testes de aceitação por escala hedônica, não sendo necessário o treinamento prévio dos provadores. Foram avaliados 185 alunos não treinados, sendo suficientemente esclarecidos sobre o projeto, antes do início da análise sensorial. Aos provadores forneceu-se 80 g do bolo de chocolate. Algumas crianças participantes do estudo tiveram o conhecimento da composição do bolo revelado pelos próprios pais no momento em que estes preencheram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Além da análise sensorial, foi realizada a avaliação da ingestão através da obtenção dos pesos referentes à refeição rejeitada e à refeição distribuída. Considerando como refeição distribuída a subtração entre os pesos da alimentação produzida e a sobra de refeição limpa que não foi servida ao aluno.

Os dados encontrados foram descritos em forma de tabelas e gráficos como média \pm desvio-padrão e comparados com dados de outros trabalhos científicos.

RESULTADOS

As análises físico-químicas do bolo de chocolate foram realizadas em quadruplicata no laboratório de Bromatologia da Universidade do Vale do Sapucaí (UNIVAS). Apenas as análises de ferro e Vitamina A foram feitas em triplicata pelo Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL). A Tabela 1 mostra os resultados encontrados a partir das análises físico-químicas.

Tabela 1- Informação nutricional do bolo de chocolate com fígado de boi

Determinação	100g
Umidade (%)	20,6 \pm 0,5
Cinzas (%)	2,5 \pm 0,4
Lipídeos (%)	7,1 \pm 0,3
Carboidratos (%)	55,4 \pm 8,0
Proteínas (%)	14,5 \pm 0,3
Ferro (mg)	4,1 \pm 0,2
Vitamina A (μ g)	10227 \pm 2,5

O teor de ferro encontrado em 100g do bolo de chocolate desenvolvido no presente trabalho (4,1 mg), foi menor que os teores obtidos em outros trabalhos da literatura.

A vitamina A obtida após suplementação do bolo com fígado bovino foi expressiva (10227 μ g), ficando acima da recomendação diária para a faixa etária estudada. A recomendação de ferro e vitamina A é preconizada pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) na

alimentação do escolar por representarem carência endêmica brasileira. Desta forma, os resultados apresentados mostraram um bolo com maior teor e biodisponibilidade de nutrientes essenciais ao crescimento infantil. A Tabela 2 demonstra as recomendações de macronutrientes, ferro e vitamina A preconizados pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e os teores encontrados neste trabalho.

Tabela 2 - Teores de macronutrientes, ferro e vitamina A de uma porção de bolo de chocolate enriquecido com fígado bovino (80 g), comparados às recomendações preconizadas pelo PNAE.

	CHO (%)	PTN (%)	LIP (%)	Fe (mg)	VIT. A (μ g)
Bolo de chocolate	44,3	11,6	5,7	3,2	8181
PNAE 20%	65	12,5	22,5	1,6	120

O bolo de chocolate fortificado atende a 68,2% de CHO recomendado pelo PNAE para fornecer 20% da RDA, 92,8% da recomendação de proteína e 25,3% da recomendação de lipídeos pelo PNAE.

A partir do Gráfico 1, observa-se que o bolo de chocolate com fígado fornece o dobro

da quantidade de ferro preconizada pelo PNAE. A quantidade de ferro fornecida por 80 g de bolo de chocolate enriquecido, atende a 32,4% da necessidade diária de ferro de crianças com idades entre 4 e 8 anos de idade e 40,5% da necessidade diária de crianças com idades entre 9 e 13 anos.

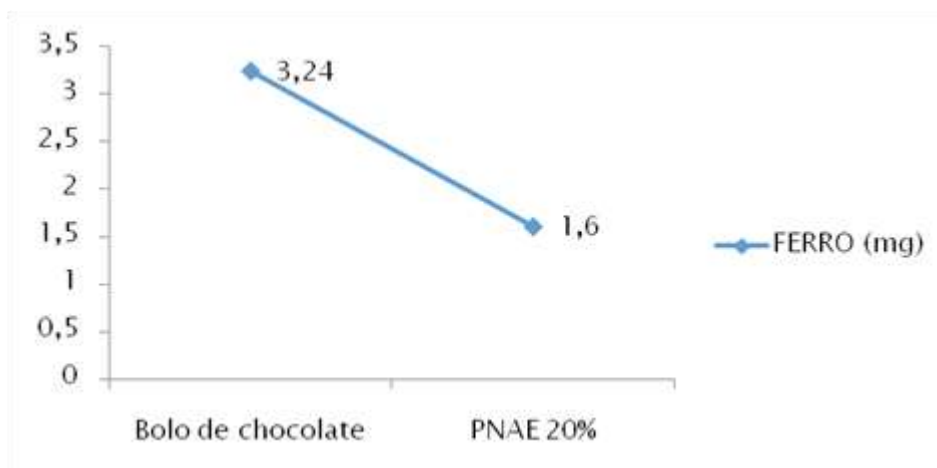


Gráfico 1 – Teor de ferro do bolo de chocolate com fígado bovino e recomendação do PNAE para atender 20% da necessidade diária de escolares

O Gráfico 2 traz a comparação do teor de vitamina A encontrado no bolo de chocolate com a recomendação do PNAE, demonstrando que a ingestão de uma porção

do bolo de chocolate atenderia a 6818 vezes a indicação mínima para alimentação escolar e 11,7 vezes a necessidade diária desse grupo.

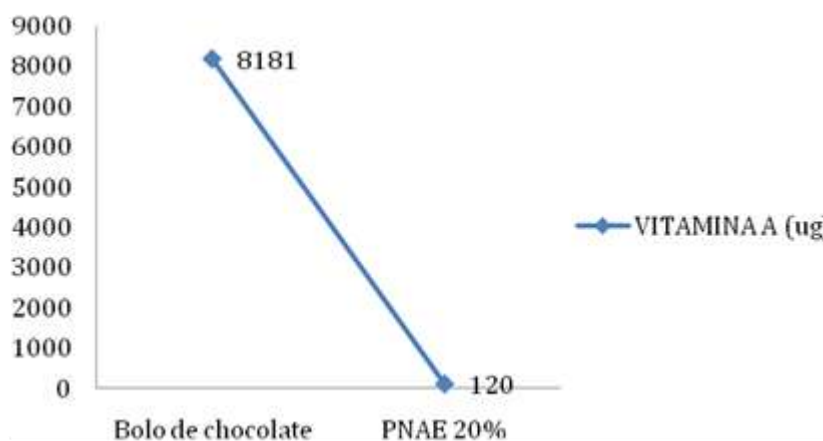


Gráfico 2 - Resultado da vitamina A contida na preparação e o valor indicado pelo PNAE para atender 20% da necessidade diária de escolares

O Gráfico 3 traz o índice de aceitabilidade do bolo de chocolate com fígado bovino, após análise sensorial pelas crianças. Observou-se a partir da aplicação da escala hedônica de 5 pontos uma alta aceitação do produto.

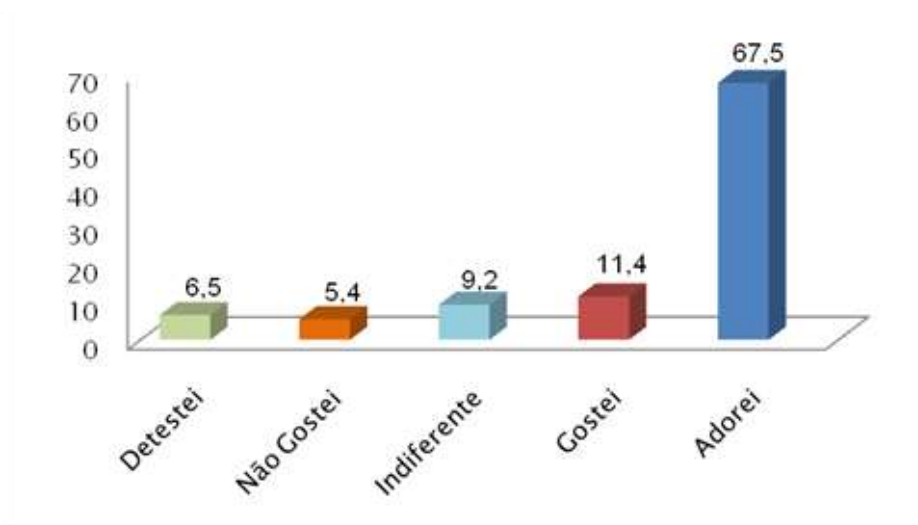


Gráfico 3 – Distribuição das notas para o teste de aceitação do bolo de chocolate fortificado com fígado bovino.

De acordo com os resultados, observou-se que houve um nível de aceitabilidade satisfatório para o bolo fortificado com fígado bovino, sendo que dos 185 escolares participantes da pesquisa, 79% aprovaram a preparação (adorei e gostei). Contudo, é importante ressaltar que houve uma pequena parcela de 12% de rejeição (detestei e não gostei), além dos 9% que ficaram indiferentes, que pode estar relacionada à influência da rejeição do consumo de fígado bovino por parte dos pais, visto que algumas crianças estavam

cientes do componente do bolo de chocolate. Vale destacar que o sabor do chocolate mascara o gosto do fígado.

Além do atendimento às recomendações do PNAE e da aceitabilidade do produto, o custo do mesmo deve ser levado em consideração para a introdução de novos produtos como alternativa no cardápio da merenda escolar. A Tabela 3 demonstra o custo de todos os ingredientes utilizados no preparo do bolo enriquecido com fígado bovino.

Tabela 3 – Demonstrativo de custo da preparação

Ingredientes	Quantidade	Valor
Fígado de boi (g)	300	R\$ 1,95
Chocolate em pó (g)	200	R\$ 3,99
Trigo(g)	600	R\$ 1,01
Açúcar(g)	400	R\$ 0,53
Pó royal (g)	30	R\$ 0,13
Oleo(mL)	150	R\$ 0,57
Laranja (mL)	150	R\$ 0,30
Ovos (un)	6	R\$ 1,20
Total Custo		R\$ 9,68

O valor apresentado na tabela 3 corresponde a um tabuleiro com 28 pedaços de bolo; portanto, cada porção de bolo saiu a R\$ 0,34, ficando um pouco acima do valor disponibilizado pelo PNAE (R\$ 0,30), ressaltando que os valores aqui apresentados podem sofrer variação do custo conforme a alteração de preço dos ingredientes.

DISCUSSÃO

A fortificação alimentar tem se intensificado a cada dia, com o propósito de contribuir para a promoção da saúde e bem estar da população, diminuindo ou evitando as consequências das deficiências de micronutrientes.³ Entre a população na idade escolar, a anemia ferropriva e a hipovitaminose A apresentam alta incidência, despertando grande interesse no desenvolvimento de alimentos fortificados com ferro e vitamina A, como alternativa para o combate destas carências nutricionais.

Na literatura, são escassos os trabalhos desenvolvidos para fortificação dos alimentos com fígado bovino. De acordo com os resultados apresentados na Tabela 1, a umidade encontrada no presente trabalho foi de 20,6%, sendo menor que a apresentada por Gorgonio *et al.*¹⁶ que encontraram umidade de 50,3% e 50,2% em um estudo para desenvolvimento de um bolo com substituição da farinha de trigo pela farinha de semente de abóbora e milho, respectivamente. Moscatto *et al.*¹⁷ utilizaram inulina e farinha de yacon como ingredientes do bolo de chocolate e verificaram que o bolo elaborado com 40% de farinha de yacon e 6% de inulina apresentou uma interação maior com a água, reduzindo a perda de umidade,

apresentando um teor de 38,9%, valor este acima do encontrado no presente trabalho.

O teor de cinzas obtido de 2,5% mostrou-se superior aos valores encontrados por Gorgonio *et al.*¹⁶ que trabalharam com farinha de semente de abóbora e milho e encontraram 1,79% de cinzas e Moscatto *et al.*¹⁷ com a formulação substituída de farinha de trigo por yacon e inulina obtiveram 1,93%, sendo possível perceber que o enriquecimento com fígado bovino aumentou o teor de minerais no produto, principalmente o teor de ferro.

O mesmo ocorreu com a proteína, que apresentou valor acima (14,5%) dos encontrados por Moscatto *et al.*¹⁷ com teores de proteínas de 7,5 a 8,3%. Já Campêlo,¹⁸ encontrou valores de proteínas de 5,6 a 7,1%, a partir de diferentes concentrações de ferro (30, 40 e 50%) em bolo de chocolate. Gorgonio *et al.*¹⁶ encontraram valores de proteínas que variaram de 10,4 a 12,3%. Segundo Rosa *et al.*¹⁹ a quantidade de proteína presente na massa é determinante para que, durante o forneamento, a estrutura proteica possa interagir com os componentes da farinha, evitando perda de gás, fornecendo um bolo mais aerado e com maior volume.

Em relação aos lipídios, o percentual encontrado neste trabalho foi de 7,3%, valor este diferente dos encontrados por Moscatto *et al.*¹⁷ e Santos,²⁰ que encontraram teores de lipídeos entre 3,6 e 4,2% e 10,4 e 16%, respectivamente. Desta forma, pode-se considerar um resultado foi satisfatório, devido à importância do lipídio ao metabolismo humano.

O teor de carboidratos encontrado para o bolo de chocolate enriquecido com fígado (54,5%) foi menor do que o demonstrado

por Campêlo,¹⁸ cujos percentuais de carboidratos variaram de 60,8% para o bolo de chocolate enriquecido com 30% de sulfato ferroso e ferro amino quelado e 61,6% para o bolo enriquecido com 40% do mesmo suplemento. Teores menores de carboidrato (34,9% e 25,6%) foram encontrados por Moscatto *et al.*¹⁷ no bolo com 20 e 40% de farinha de yacon, respectivamente.

Para favorecer o crescimento infantil, o PNAE recomenda o fornecimento de 12,5% de proteína na merenda escolar. O bolo enriquecido desenvolvido neste trabalho forneceu 11,6% de proteínas, o que equivale a um atendimento de 92,8% da recomendação de proteína estabelecida pelo PNAE. Em relação aos lipídios, o bolo de chocolate desenvolvido atendeu a 25,3% da recomendação pelo PNAE. O fato dos valores de carboidratos e lipídeos ficarem abaixo do preconizado pelo PNAE não faz do bolo de chocolate fortificado com fígado bovino menos nutritivo, pois a diferença desses nutrientes é facilmente recompensada pelas guloseimas presentes na alimentação habitual das crianças.

O teor de ferro encontrado no presente trabalho (4,1 mg) foi menor que o obtido por Moscatto *et al.*,¹⁷ cujos valores encontrados variaram de 12 a 8 mg de ferro, para os bolos com 20 e 40% de yacon, respectivamente. No entanto, o fato destes autores terem obtido valores de ferro relativamente altos, não apresenta tamanha relevância, visto que o produto por eles desenvolvido continha ferro de origem vegetal, apresentando-se na forma férrica (não-heme) que apresenta uma absorção reduzida, quando comparada ao ferro na sua forma ferrosa (heme), podendo ainda ser influenciada por fatores intrínsecos (fisiológicos) e fatores

antinutricionais na dieta. O ferro proveniente de alimentos de origem animal, especialmente fígado bovino, encontra-se na forma heme, com absorção pouco influenciada pela composição da dieta e outros fatores, variando entre 15% a 35% de absorção, dependendo das reservas ou depleções de cada organismo, enquanto o ferro não-heme tem 5% de absorção.

A vitamina A obtida após suplementação do bolo com fígado bovino foi expressiva, ficando acima da recomendação diária para a faixa etária. Desta forma, esses resultados mostraram um bolo com maior teor e biodisponibilidade de nutrientes essenciais ao crescimento infantil.

Estudos demonstram que existe associação da anemia ferropriva com a hipovitaminose A, e que os níveis séricos de ferro e a concentração da hemoglobina são aumentados perante a suplementação isolada da vitamina A.²¹

Contudo a fortificação de alimentos com ferro na forma mais biodisponível, melhora significativamente os níveis de hemoglobina sérica e as reservas de ferro no organismo. De acordo com Vitolo *et al.*,²² após realização de estudos em uma creche municipal de São Paulo, observou-se um aumento significativo nos níveis de hemoglobina em crianças que receberam mingau de cereal acrescido de ferro duas vezes ao dia, por um período de 8 semanas.

Utilizando ferro aminoquelado a 1%, 2% e 3% para fortificação de farinha de mandioca, Tuma *et al.*,²³ forneceram aos pré-escolares em Manaus, durante 120 dias, uma pequena quantidade desta farinha enriquecida com ferro, conforme divisão de grupos. Ao final do experimento, comprovou-se uma melhora nos níveis séricos de hemoglobina dos pré-

escolares, além da total ausência de anemia, independente das concentrações utilizadas.²³

Apesar do presente trabalho não ter realizado análises bioquímicas, o consumo frequente desse bolo com fígado pode colaborar para a prevenção ou até a melhora da deficiência de ferro e vitamina A em crianças em idade escolar. A eficácia da fortificação em alimentos depende da conservação ou melhora das características organolépticas da preparação e também da frequência do consumo pela população alvo, sendo necessário que o alimento utilizado como veículo para a fortificação faça parte do hábito alimentar da população. Em escala industrial, os alimentos fortificados mais utilizados no Brasil são o açúcar (vitamina A), farinha de trigo (vitamina A, ferro e ácido fólico), farinha de milho (ferro e ácido fólico) e cereais e leite (ferro, vitamina A), por serem consumidos por grande parte da população e mesmo fortificados, manterem suas características preservadas.^{23, 24}

Segundo recomendações do PNAE, é essencial que o teste de aceitabilidade seja cego, não devendo nenhum provador receber informações sobre os ingredientes que serão testados, e que também seja feito pelas próprias cozinheiras da escola de maneira habitual, evitando assim influência no resultado final.²⁵

Para a realização da análise sensorial pelas crianças, foi necessário o consentimento dos pais ou responsáveis para a realização da mesma. Infelizmente, alguns pais/responsáveis distorceram o objetivo do estudo que era de caráter cego, relatando aos filhos a verdadeira composição do produto. Entretanto, todas as crianças consumiram o bolo (185 crianças), até mesmo as crianças que ficaram sabendo da composição pelos pais e que inicialmente se recusaram a ingerir. Após a observação do

consumo do bolo pelos colegas, sentiram a necessidade de experimentar o produto, visto que a reação dos demais estava sendo positiva. O ambiente escolar é o local propício para a correção de algum desvio alimentar ou para formação de hábitos alimentares saudáveis.

É importante lembrar que para as prefeituras receberem os recursos financeiros do PNAE é exigido aplicação do teste de aceitabilidade, sempre que houver fornecimento de alimentos diferentes dos habituais e/ou mudanças inovadoras no preparo, para poder avaliar a aceitação dos cardápios praticados frequentemente. Segundo recomendação do PNAE, para uma preparação ou alimento ser introduzido na merenda escolar, o mesmo deve apresentar um índice de aceitabilidade superior a 85%.²⁵

Comparando o teste de análise sensorial da preparação, com outros trabalhos como de Justino,²⁶ que fez análise sensorial do bolo de chocolate acrescido de soja por crianças em idade escolar, obtiveram aceitação de 48% do produto (gostaram muito) e 7% de rejeição (não gostaram). Já Baratto e Munaretto,¹² que desenvolveram um bolo de chocolate com fígado de galinha, verificaram aceitação de 53% (gostaram muito) e 12% de rejeição (desgostaram ligeiramente), resultados estes diferentes dos encontrados no presente trabalho. A média de desaprovação neste trabalho foi menor; em contrapartida, as notas de aceitação do mesmo trabalho ficaram acima da média dos demais, caracterizando um ótimo índice de aceitação da preparação.

Existem várias pesquisas com fortificação de alimentos, principalmente com pré-escolares, mas são poucas as que trazem descrição detalhada da análise sensorial, tornando necessária a realização de novos

estudos, incluindo os escolares, para que se tenha a garantia da aceitação. Para um alimento ser bem aceito pelas crianças, ele deve ser oferecido várias vezes e a presença de uma pessoa de confiança consumindo o mesmo alimento leva a criança a ingeri-lo, sem que seja preciso nenhuma pressão. Muitas vezes a criança sofre de Neofobia, justificando a rejeição inicial.²⁷

Quando se realiza teste sensorial com crianças é preciso levar em conta o desenvolvimento das habilidades de cada uma, devendo incluir tarefas curtas e objetivas em um ambiente tranquilo e confortável, onde a criança se sinta a vontade. De acordo com a idade, as crianças têm sua percepção diferenciada dos alimentos. Entre 10 e 11 anos elas tendem a dar mais importância para sabor e cheiro, enquanto que de 6 a 7 anos, a textura e a sensação na boca são decisivas na sua aceitação.²⁸

A boa aceitação foi confirmada a partir do cálculo do resto ingestão que é um método utilizado para avaliar a aceitação de novas preparações. Nas duas escolas analisadas, os resultados em porcentagem do índice de resto-ingestão obtidos no presente estudo, foram inexistentes. Para a Fundação Nacional de desenvolvimento da Educação (FNDE), o limite aceitável de restos de alimentos em coletividades sadias é de 10%.²⁹

Considerando que as escolas onde foram realizados os testes de aceitação oferecem uma vez por semana o bolo de chocolate comum, que é bem aceito pelas crianças e que o fígado foi excluído do cardápio, devido à recusa e desperdício, a preparação pode ser incluída no cardápio escolar devido ao alto índice de aceitação, a não existência de sobra e por utilizar matérias-primas disponíveis na entidade.

Conhecer o custo da alimentação escolar é tão importante, quanto saber o valor nutricional dos alimentos que a compõe. Com estas ferramentas em mãos, é possível desenvolver cardápios e verificar a eficácia dos programas desenvolvidos pelos governos e o impacto destes no cotidiano do público atendido.³⁰

Os cardápios da alimentação escolar deverão ser elaborados, respeitando os hábitos e culturas alimentares da região, sendo elaborados por nutricionistas responsáveis, utilizando gêneros alimentícios básicos, respeitando-se as referências nutricionais, pautando-se na sustentabilidade e diversificação agrícola da região e na alimentação saudável, adequada e com custo acessível. Hoje, o valor repassado pela União a estados e municípios é de R\$ 0,30 por dia para cada aluno matriculado em turmas de pré-escola, ensino fundamental, ensino médio e educação de jovens e adultos. As creches e as escolas indígenas e quilombolas passam a receber R\$ 0,60. Por fim, as escolas que oferecem ensino integral por meio do programa Mais Educação, têm R\$ 0,90 por dia. Ao todo, o programa beneficia 45,6 milhões de estudantes da educação básica.²⁹

CONCLUSÃO

O bolo de chocolate enriquecido com fígado bovino apresentou um ótimo índice de aceitação, sem nenhum sabor residual, aparência idêntica ao bolo de chocolate comum, alto índice de ferro, vitamina A e proteína. Os lipídeos e os carboidratos ficaram abaixo do preconizado pelo PNAE, podendo indicar que a preparação pode fazer parte da alimentação escolar, uma vez que paralelo à merenda distribuída às crianças, podem ser oferecidos

sucos e/ou outros alimentos para complementar a ingestão de lipídeos e carboidratos.

Através da técnica dietética, o nutricionista consegue desenvolver ou modificar preparações, enriquecendo-as com macro e micronutrientes necessários a população alvo,

com aparência, sabor agradável e baixo custo, fornecendo uma alimentação equilibrada que contenha todos os nutrientes e vitaminas necessárias para o desenvolvimento infantil e é claro, contribuindo para a prevenção de doenças que poderiam afastá-los do convívio escolar.

REFERÊNCIAS

1. Rocha ACD, Pedraza DF. Acompanhamento do crescimento infantil em Unidades Básicas de Saúde da Família do município de Queimadas, Paraíba, Brasil. *Rev Texto Contexto Enferm*. 2013;22(4):1169-78.
2. Murguero JC. Avaliação do lanche de crianças de sete a dez anos de duas escolas de Araranguá-SC [Trabalho de Conclusão de Curso]. Criciúma: Universidade do Extremo Sul Catarinense; 2009.
3. Zancul MS. Fortificação de alimentos com ferro e vitamina A. *Rev Med Ribeirão Preto*. 2004;37:45-50.
4. Pereira RC, Ferreira LOC, Diniz AS, Batista Filho M, Figueiroa JN. Eficácia da suplementação de ferro associado ou não à vitamina A no controle da anemia em escolares. *Cad Saúde Pública*. 2007;23(6):1415-21.
5. Bagni UV, Baião MR, Santos MMAS, Luiz RR, Veiga GV. Efeito da fortificação semanal do arroz com ferro quelato sobre a frequência de anemia e concentração de hemoglobina em crianças de creches municipais do Rio de Janeiro, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2009;27(4): 235-42.
6. Carvalho MC Baracat ECE, Sgarbieri VC Anemia ferropriva e anemia de doença crônica: distúrbios do metabolismo de ferro. *Rev. Segur aliment Nutricional*. 2006;13(2):54-63.
7. Cairo RCA, Silva LR, Bustani NC, Marques CDF. Iron deficiency anemia in adolescents: a literature review. *Nutr Hosp*. 2014;29(6):1240-49.
8. Cavalcanti DS, Vasconcelos PN, Muniz VM, Santos NF, Osorio MM. Consumo de ferro e sua associação com a anemia ferropriva nas famílias de trabalhadores rurais da Zona da Mata de Pernambuco, Brasil. *Rev Nutr*. 2014;27(2):217-27.
9. Mariath AB Lauda LG, Grillo LP. Estado de ferro e retinol sérico entre crianças e adolescentes atendidos por equipe da Estratégia de Saúde da Família de Itajaí, Santa Catarina. *Rev Cienc Saúde Colet*. 2010;15(2):509-16.
10. Vilas Boas OMGC, Souza WA. A deficiência de vitamina A no Brasil: um panorama. *Rev. Panam Salud Pública*. 2002;12(3):173-9.
11. Martin P. Fígado de boi. *Rev Nutr Pauta* [Internet]. 2006;80. [Acesso em: 2014 Nov 20]. Disponível em: http://www.nutricaoempauta.com.br/lista_artigo.php?cod=528
12. Baratto I, Munaretto LC. Carne de fígado como fonte de ferro em bolo de chocolate. *Rev Nacional da Carne*. 2010;395:60-4.
13. Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz; 2008. 1020p.
14. Manz U, Philipp K. Determination of vitamin A in complete feeds and premixes and vitamin concentrates with HPLC. In: Keller HE. (Ed). *Analytical methods for vitamins and carotenoids in food*. Basle, Switzerland: Roche; 1988.
15. Slavi S. Determination of heavy metals in meats by atomic absorption spectroscopy. *Rev. Atomic Absorption Newsletter*. 1975;14(3):57-9.
16. Gorgonio CMS, Pumar M, Mothé CG. Caracterização macroscópica, física e química de um bolo sem açúcar e sem glúten enriquecido com fibras feitas de semente de abóbora (*Cucurbita maxima*, L.) de farinha e amido de milho. *Cienc Tecnol Alimentos*. 2011;31(1):109-18.
17. Moscatto JA, Prudêncio-Ferreira SH, Haully COM. Farinha de yacon e inulina como ingredientes na formulação de bolo de chocolate. *Cienc Tecnol Alimentos*. 2004;24(4):634-40.
18. Campêlo WF. Efeito da adição de ferro e ácido fólico nas características do bolo [Dissertação]. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará; 2004.
19. Rosa CS, Viera VB, Gressler C, Viegas S. Elaboração de bolo com farinha de Yacon. *Cienc Rural*. 2009;39(6):1869-72.
20. Santos JN, Rates SPM, Lemos SMA, Lamounier JA. Anemia em crianças de uma

creche pública e as repercussões sobre o desenvolvimento de linguagem. Rev Paul Pediatr. 2009;27(1):67-73.

21. Vitolo MR. Nutrição da gestação ao envelhecimento: Práticas alimentares na infância. Rio de Janeiro: Rubio; 2009.

22. Vitolo MR, Aguirre ANC, Kondo MR, Giuliano Y, Ferreira Neil F, Lopez FA. Impacto do uso de cereal adicionado de ferro sobre os níveis de hemoglobina e a antropometria de pré escolares. Rev Nutr. 1998;11(2):163-71.

23. Tuma RB, Yuyama LKO, Aguiar JPL, Marques HO. Impacto da farinha de mandioca fortificada com ferro aminoácido quelato ao nível de hemoglobina de pré-escolares. Rev Nutr. 2003;16(1):29-39.

24. Silva AP, Camargos CN. Fortificação de alimentos no combate a anemia ferropriva. Comun Cienc Saúde. 2006;17(1):53-61.

25. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação: Referências nutricionais para o Programa Nacional de Alimentação Escolar. Brasília: ME; 2009.

26. Justino PF, Novello D, Gastaldon LT, Freitas AR, Franceschini P, Dourado DA.

Avaliação sensorial de bolo de chocolate acrescido de soja por crianças em idade escolar. Rev Salus-Guarapuava. 2009;3(2):13-20.

27. Souto TS, Brasil ALD, Taddei JAAC. Aceitabilidade de pão fortificado com ferro microencapsulado por crianças de creches das regiões sul e leste da cidade de São Paulo. Rev Nutr. 2008;21(6):647-57.

28. Moura DB, Nhoque MCZ, Matsunaga PH, Ré R. Desenvolvimento de produtos para crianças: percepção de mães e filhos. Braz J Food Technol [Internet]. 2010;72-78. [Acesso em: 2014 Dez 12]. Disponível em:

http://bjft.ital.sp.gov.br/artigos/especiais/2011/bjft_v14ne01/09_bjft_v14ne_140110.pdf

29. Ministério da Educação, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Manual do Conselho de Alimentação Escolar (CAE). Brasília: ME; 2009.

30. Heisler GER. Viabilidade da substituição da farinha de trigo pela farinha de arroz na merenda escolar. Rev Aliment Nutr. 2008;19(3):299-306.

Correspondência: Andréa Tiengo Rua JK 99, apto 102, Bairro BPS, Itajubá – MG CEP: 37500-188 E-mail: deiatengo@yahoo.com.br