

Fortificação dos alimentos para a prevenção da anemia em crianças menores de cinco anos

Fortification of foods for the prevention of anemia in children under five years old

La fortificación de los alimentos para la prevención de la anemia en niños menores de 5 años

Paula Karoline Soares Farias^{1*}, Waleska Mirielle Santos², Wellen Joquebede Macedo², Éryka Jovânia Pereira², Maria Cecília Nascimento Arcanjo¹, Letícia Josyane Ferreira Soares¹, Abigail Duarte Matias¹, Suzy Alice de Souza², Patrícia Dawylla de Freitas Soares¹, Apoena Soares Pimenta², Natália da Silva², Erika Lopes Toledo², Jousiane Alves Martins¹, Raissa Pereira Barbosa², Anna Christina de Almeida¹.

RESUMO

Objetivo: Investigar a efetividade da fortificação dos alimentos na prevenção da anemia em crianças menores de cinco anos. **Métodos:** Realizou-se uma revisão de literatura científica nacional e internacional nas bases de dados PubMed, Portal Capes, BVS, e SciELO, dando ênfase aos trabalhos publicados nos últimos 14 anos (2001 a 2015), e consultas nos sites da Organização Mundial da Saúde e do Ministério da Saúde. **Resultados:** Observa-se que a fortificação dos alimentos foi efetiva em alguns estudos com crianças anêmicas em idade pré-escolar, tais como a fortificação do arroz, o leite fortificado e a bebida láctea fermentada. **Conclusão:** A fortificação dos alimentos é uma estratégia que deve ser vista como uma ação preventiva para o tratamento da anemia.

Palavras-chave: Anemia, Alimentos Fortificados, Desenvolvimento Infantil, Ferro.

ABSTRACT

Objective: To investigate the effectiveness of food fortification in the prevention of anemia in children under five years of age. **Methods:** The review of national and international scientific literature was carried out in PubMed, Portal Capes and SciELO databases, with emphasis on studies published in the last 14 years (2001 to 2015) and consultations on the websites of the World Health Organization and the Ministry of Health. **Results:** Food fortification was effective in some studies with anemic pre-school children, such as fortification of rice, fortified milk and fermented milk drink. **Conclusion:** Food fortification is a strategy that should be seen as a preventive action for the treatment of anemia.

Keywords: Anemia, Fortified Food, Child Development, Iron.

RESUMEN

Objetivo: Investigar la efectividad de la fortificación de los alimentos en la prevención de la anemia en niños menores de cinco años de edad. **Métodos:** Revisión de la literatura científica nacional e internacional se llevó a cabo en PubMed, Portal Capes y bases de datos de SciELO, con énfasis en estudios publicados en los últimos 14 años (2001 a 2015) y las consultas en la página web de la Organización Mundial de la salud y el Ministerio de Salud. **Resultados:** La fortificación de los alimentos fue eficaz en algunos estudios con niños de pre-escolar anémicos, tales como la fortificación del arroz, leche fortificada y beber leche fermentada. **Conclusión:** La fortificación de los alimentos es una estrategia que debe ser visto como una acción preventiva para el tratamiento de la anemia.

Keywords: Anemia, Alimentos Fortificados, Desarrollo Infantil, Hierro.

¹ Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais – ICA/UFMG.

² Faculdade de Saúde Ibituruna – FASI.

* E-mail: paulak.soares@hotmail.com

DOI: 10.25248/REAS323_2018

INTRODUÇÃO

A população infantil apresenta uma maior necessidade de ferro nos anos iniciais, principalmente pelo crescimento acelerado presente nessa fase, por esse motivo é mais susceptível a anemia (ROCHA *et al.*, 2012). A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que aproximadamente 600 milhões de crianças de idade pré-escolar e escolar em todo o mundo apresentam anemia e pelo menos metade desses casos seja atribuída à deficiência de ferro (OMS, 2011).

A anemia com deficiência de ferro em crianças relaciona-se com o comprometimento no desenvolvimento cognitivo, no desempenho escolar e percebe-se uma ligação com o crescimento da morbidade infantil (OLIVEIRA *et al.*, 2014). Esses fatores sugerem que pesquisas e estudos sejam realizados, principalmente em crianças, alvos na atualidade de grande preocupação da saúde pública (VASCONCELOS *et al.*, 2014).

O Ministério da Saúde com o intuito de prevenir a anemia ferropriva nos grupos vulneráveis, criou, em 2005, o Programa Nacional de Suplementação de Ferro (PNSF) (BRASIL, 2012). Percebendo a fragilidade e as dificuldades encontradas pela suplementação, outra estratégia foi aplicada para auxiliar na prevenção da anemia por deficiência de ferro, ou seja, a fortificação de alimentos indicada para contribuir na ingestão desse mineral (ASSUNÇÃO *et al.*, 2007).

A fortificação dos alimentos refere-se ao enriquecimento das farinhas de trigo e milho com ferro e ácido fólico – Resolução RDC nº 344, de 13 de dezembro de 2002, da Anvisa (BRASIL, 2002). Atualmente outro método utilizado é a adição de múltiplos micronutrientes em pó nos alimentos prontos para o consumo e prevenção da anemia em crianças. Observa-se que essa ação tem mostrado resultados positivos e efetivos, sendo inclusive reconhecida pela Organização Mundial da Saúde (BRASIL, 2015).

A biofortificação é o aumento da concentração de nutrientes na parte de plantas comestíveis através da fertilização do solo e reprodução, a fim de satisfazer as necessidades nutricionais do organismo. A biofortificação tem sido alvo na melhoria das deficiências de ferro (RIOS *et al.*, 2008; KHUSH *et al.*, 2012).

Assim, compreendendo a importância da fortificação, o presente artigo é uma revisão científica atual que tem por objetivo discutir a efetividade das estratégias de enriquecimento alimentar, a implementação da técnica, bem como a eficácia da fortificação de alimentos na tentativa de prevenir e tratar a anemia em crianças menores de 5 anos.

MÉTODOS

A elaboração de uma revisão integrativa foi realizada, visto que a mesma possibilita sintetizar os principais resultados encontrados nos periódicos selecionados, a fim de encontrar conclusões gerais frente aos dados coletados. A revisão consistiu em leituras sobre a anemia em crianças menores de cinco anos e a importância da fortificação dos alimentos para esse grupo populacional. Foram consultados artigos científicos do Portal Capes, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), US National Library of Medicine National Institutes of Health (PubMed) e a *Scientific Electronic Library Online (SciELO)*, dando ênfase aos trabalhos publicados nos últimos 14 anos (2001 a 2015), e consultas nos sites da Organização Mundial da Saúde e do Ministério da Saúde.

A coleta dos dados baseou-se em uma leitura criteriosa para selecionar os artigos, as consultas nos sites da Organização Mundial da Saúde e do Ministério da Saúde foram importantes para verificar a qualidade dos programas ofertados. Para a identificação dos artigos condizentes ao tema, as palavras-chaves utilizadas foram “anemia”, “alimentos fortificados”, “ferro”, “criança”, “estado nutricional”. Estas foram selecionadas frente às palavras consideradas como descritores. O agrupamento das palavras-chave deu-se da seguinte forma: criança, ferro e nutrição; criança, alimentos fortificados e estado nutricional; criança, anemia e ferro; alimentos fortificados, criança e ferro e criança, anemia e estado nutricional. Foram utilizados artigos publicados em Inglês, Espanhol e Português, no período de 2001 a 2016, nos bancos de dados Portal Capes, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), PubMed e *Scientific Electronic Library Online (SciELO)*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ferro e Anemia

O ferro exerce um papel fundamental no organismo humano e no transporte adequado de oxigênio (SARAIVA *et al.*, 2014). A anemia caracteriza-se pela baixa no conteúdo da hemoglobina no sangue, e por carências de um ou mais micronutrientes (ácido fólico, vitamina A, vitamina B12, zinco, etc) que comprometem a estrutura da hemoglobina e podem causar a anemia (OMS, 2011). Levando em conta esses fatores é possível detectar que o consumo inadequado desse mineral afeta grande parte das células do organismo, comprometendo principalmente o comportamento, desempenho cognitivo, crescimento físico e imunidade (SARAIVA *et al.*, 2014).

As crianças, principalmente as que estão em fase escolar, apresentam um rápido crescimento, e problemas com a alimentação nos primeiros anos de vida, comprometem as reservas de ferro do organismo, além de vários fatores, como as doenças infecciosas (SALES *et al.*, 2013), podendo citar a malária; infecções por parasitas e esquistossomose; ou doenças hereditárias que afetam os glóbulos vermelhos, como a talassemia a obtenção de ferro insuficiente por meio de alimentação, e até mesmo a deficiência de outros micronutrientes como ácido fólico, vitamina B12 e vitamina A (BUZZO *et al.*, 2012).

Uma estratégia que tem sido utilizada no combate às deficiências nutricionais, principalmente nos países em desenvolvimento, é a utilização de alimentos fortificados que se mostram eficazes no controle e na prevenção da anemia (ROJAS *et al.*, 2013). Essa estratégia é uma medida útil, pois apresenta baixo custo, não requerer mudanças severas na alimentação, além de serem utilizadas doses pequenas para evitar efeitos adversos (HIJAR *et al.*, 2015).

Prevalência da anemia no Brasil

Na Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde (PNDS) realizada em 2006 com 3.455 crianças menores de 5 anos, observou-se que a região Nordeste apresenta a maior prevalência de anemia com 25,5% e a Norte, a menor 10,4%. A região sudeste totalizou 22,6%, a região Centro Oeste 11,0% e a região Sul 21,5% de crianças menores de 5 anos com anemia, sendo a média nacional 20,9%. A pesquisa aponta maior prevalência de anemia em crianças com idade inferior a 24 meses (24,1%), quando comparadas às crianças com idades entre 24 e 59 meses (19,5%).

No estudo realizado por Leal *et al.* (2011), em Pernambuco (região metropolitana de Recife e em áreas urbanas e rurais do interior do estado) totalizou-se uma amostra de 1.403 crianças de 6 a 59 meses. Na análise da anemia, verificou-se a prevalência ponderada de anemia em 32,8% na amostra total, sendo 31,5% na área urbana e 36,6% na área rural. Valores encontrados no estudo de Cavalcanti *et al.* (2014), realizado também em Pernambuco no município de Gameleira, com 40 crianças menores de 5 anos sobre a prevalência da anemia indica valores aproximados em 67,6%, índices que diferem da pesquisa anterior e da pesquisa nacional que apontou para a região nordeste a prevalência de anemia em 25,5% nas crianças menores de 5 anos. Conforme observado no trabalho de Cavalcanti *et al.* (2014), as crianças menores de 5 anos apresentaram baixa porcentagem de adequação do consumo de ferro (53,1%), sendo que a maioria delas ingeriu dietas com baixa biodisponibilidade de ferro (47,5%). Os autores salientam que a ingestão inadequada de ferro na dieta e associado a fatores que facilitam a absorção de ferro podem ser considerados decisivos para a ocorrência da anemia ferropriva. A insegurança alimentar ocorre entre os membros da família, com alguns membros sendo favorecidos em detrimento de outros, no que diz respeito à ingestão de boas fontes de ferro na dieta (CAVALCANTI *et al.*, 2014).

Esses valores são superiores aos encontrados na Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde (PNDS, 2006), que para a região Nordeste representou 25,5% e na Norte 10,4% para anemia entre menores de cinco anos. Segundo o PNDS (2006) as políticas públicas que envolvem a área da Alimentação e Nutrição devem ser revistas e melhoradas, com o intuito de oferecer condições mais adequadas de nutrição com enfoque na saúde da criança.

Os valores encontrados por Bortolini e Vitolo (2010), diferem do estudo de Castro *et al.* (2011), que avaliaram a prevalência geral de anemia, deficiência de ferro e anemia por deficiência de ferro em 354 crianças com até os 4 anos na cidade de São Leopoldo (RS). No primeiro momento do estudo, observou-se que na faixa etária compreendida entre 12 a 16 meses a prevalência geral de anemia foi de 63,7%, a deficiência de ferro de 90,3% e a anemia por deficiência de ferro em 58,8%. Esses valores, para a faixa etária de 3 a 4 anos, foram de 38,1, 16,1 e 7,4%, respectivamente, enquanto que a pesquisa nacional aponta para 21,5% de anemia na região Sul.

Bortolini e Vitolo (2010) colocam que a deficiência de ferro foi o fator mais importante para a anemia no segundo ano de vida, mas não na idade entre 3 a 4 anos. Salientando que a anemia em crianças na modalidade pré-escolar pode ter outras causas e merece avaliação criteriosa. Para Castro *et al.* (2011) as crianças menores de 24 meses demonstraram risco elevado de anemia, anemia por deficiência de ferro e deficiência de ferro. O tercil mais alto de renda familiar foi um fator protetor contra a anemia por deficiência de ferro (RP: 0,62; IC95%: 0,40-0,98). O quartil de maior estatura para idade foi protetor contra anemia (0,62; 0,44-0,86) e anemia ferropriva (0,51; 0,33-0,79), e história recente de diarreia foi associada a risco aumentado de anemia (1,47; 1,12-1,92) e anemia por deficiência de ferro (1,44; 1,03-2,01). A infestação por geohelmintos foi associada a um risco aumentado de anemia, anemia por deficiência de ferro e deficiência de ferro.

Analisando 312 crianças atendidas em creches de Belo Horizonte, Rocha *et al.* (2012), encontraram naquelas menores de 24 meses a prevalência de anemia em 71,1%. Na revisão realizada por Vieira e Ferreira (2010) os mesmos constataram que no município de Angatuba (SP), das 269 crianças de 6 a 42 meses matriculadas no Programa de Suplementação Alimentar da Secretaria de Estado da Saúde e da Prefeitura Municipal, 62,3% apresentaram anemia. Em outro estudo realizado em instituições de cuidado diário na cidade de Pontal (SP) das 115 crianças de 12 a 72 meses avaliadas 68,7% eram anêmicas, sendo os valores encontrados nesses estudos superiores a pesquisa nacional que indicou para a região Sudeste 22,6%.

E em outro achado no estudo de Vieira e Ferreira (2010), verificou-se que na Unidade Pública de Saúde de Goiânia com 110 crianças entre seis e doze meses observou-se uma taxa de 60,9% com anemia. Em outra pesquisa feita nas creches públicas de Cuiabá (MT) com 271 crianças menores de 36 meses constatou-se anemia em 63,1%, sendo esses valores superiores os encontrados na pesquisa nacional da região Centro-Oeste que foi de 11,0%.

Rocha *et al.* (2012) citam que os fatores de risco para anemia foram: idade \leq 24 meses (OR: 9,08 IC: 3,96 a 20,83) e altura para idade <-1 z score (OR: 2,1, IC: 1,20 a 3,62). A alta prevalência de anemia em crianças que frequentam as creches em Belo Horizonte, principalmente as menores de 24 meses e em crianças com escore z de altura para idade <-1 , verifica-se a relevância do cuidado nutricional para crianças e fortalece a necessidade de compromisso das instituições de cuidado infantil na redução dessa deficiência. Vieira e Ferreira (2010) relatam no estudo que a anemia ainda é um grave problema de saúde pública nos diferentes locais avaliados, demonstrando o fato de ainda ser considerada prioritária pelos gestores das políticas públicas de saúde de diferentes níveis de governo do país.

Tipos de fortificação

A OMS atualmente propõe três tipos de fortificação, podendo citar a “fortificação universal”, a “fortificação direcionada” e a fortificação voluntária ou “mercado aberto” explicados conforme o quad. 1. Atualmente a fortificação universal é mais comum nos países em desenvolvimento, principalmente Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, Cuba, Equador, Guatemala, México, Panamá, Paraguai, Peru, Venezuela com o objetivo de reduzir as carências nutricionais nesses países (BRASIL, 2015).

E recentemente iniciou-se outra forma de suplementação denominada “fortificação comunitária ou domiciliar”. Por ser um tipo de fortificação em pó é necessário que o grupo ou a população seja informado quanto a forma de utilização, é mais comum em países em desenvolvimento por ter a composição programada, sendo de fácil aceitação pela população em risco, pois a utilização é feita com a adição de suplemento a refeição (WHO, 2006).

A fortificação de alimentos é citada como uma forma econômica, flexível e aceitável para os grupos vulneráveis, sendo uma opção para melhorar o estado nutricional desses indivíduos. A adição de micronutrientes nos alimentos tem diminuído a ocorrência das deficiências nutricionais consideravelmente. Os programas de fortificação visam àqueles alimentos que são mais acessíveis e consumidos pela grande parte da população (WAHLQVIST, 2008).

É uma medida que tem se mostrado bastante eficaz para diminuir os riscos de deficiências de micronutrientes da população em geral, em especial a de ferro (BAGNI *et al.*, 2009). São várias as vantagens da fortificação, mas é interessante pensar nas dificuldades encontradas ao longo do processo. Entre as vantagens pode-se elencar a possibilidade de atingir uma grande quantidade de pessoas, o fato do risco de toxicidade ser baixo, e não é necessário mudanças nos hábitos alimentares. Pode-se citar como principal dificuldade o consumo excessivo de determinado alimento, o preço e como esse alimento será distribuído (LEAL *et al.*, 2011).

Quadro 1. Tipos de fortificação de alimentos reconhecida pela Organização Mundial da Saúde

Tipos de fortificação	Descrição
Fortificação Universal	É o termo utilizado para descrever a adição de um ou mais micronutrientes aos alimentos comumente consumidos pela população geral, tais como cereais, condimentos e leite. É uma excelente opção nos casos em que a maioria da população apresenta algum risco nutricional. Pode-se citar como exemplo a adição obrigatória de ácido fólico à farinha de trigo com o objetivo de reduzir a deficiência de ácido fólico responsável pela má formação no tubo neural.
Fortificação focalizada ou direcionada	Este tipo de fortificação é destinada a um determinado grupo ou população que apresenta elevado grau de deficiência ou risco nutricional podendo ser obrigatória ou voluntária. Como exemplos podem-se citar o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) para crianças, adolescentes e adultos, o uso das multimisturas para atender uma alimentação de emergência de um determinado grupo ou população em risco.
Fortificação em mercado aberto	É indicado quando um fabricante adiciona quantidades específicas de um ou mais micronutrientes ao alimento, mas a adição deve ocorrer dentro de limites determinados pelo governo.

Fonte: Adaptada da Organização Mundial da Saúde, 2006.

Estudos com alimentos fortificados no Brasil e no mundo

Arroz

Na pesquisa de Bagni *et al.* (2009), utilizou-se arroz branco fortificado com Ferro Bisglicina Quelato em um grupo de intervenção com 180 crianças de creches públicas do Rio de Janeiro, por 16 semanas, na quantidade de 90 g de arroz com uma dose de 3,78 mg de ferro uma vez por semana. Após a intervenção com a utilização do arroz fortificado, o autor observou que o nível de hemoglobina aumentou e a frequência da anemia reduziu após o consumo deste alimento no grupo em questão.

Balas

Um estudo duplo-cego realizado em Jacarta na Indonésia por Sari *et al.* (2001), contou com a participação de 57 crianças no grupo fortificado, sendo que os doces foram ofertados por 12 semanas na quantidade de 30 g (10 unidades) e continha 1 mg do elemento de Fe/g e pequenas quantidades de outras vitaminas e minerais. Observou-se que os doces fortificados contribuíram com o estado nutricional

satisfatório das crianças, além de ser uma opção acessível para ajudar na prevenção de crianças com a deficiência de ferro. É importante salientar que o acréscimo de açúcar deve ser evitado nos anos iniciais, sendo de fundamental importância ponderação na escolha do tipo de alimento que deverá ser fortificado (VELLOZO; FISBERG, 2010).

Bebidas à base de frutas

No estudo de Angeles-Agdeppa, Magsadia e Capanzana (2011), realizado nas Filipinas com 100 crianças anêmicas selecionadas aleatoriamente foram divididas em dois grupos, sendo que o grupo 1 recebeu suco enriquecido com vitamina A (133,3 mcg), zinco (1,4 mg), ferro (1,3 mg), vitamina C (45 mg) e lisina (200 mg) e um grupo 2 (placebo), que recebeu o suco não-fortificado apenas enriquecido com vitamina C (45 mg) por 100 dias 5 vezes por semana. A prevalência de anemia foi significativamente reduzida, tanto no grupo fortificado de 100% para 13% e no grupo não-fortificado de 100% para 40%. Os autores ainda ressaltaram que os níveis médios de ferritina no plasma foram semelhantes em ambos os grupos, mas foi uma medida eficaz para a diminuição da anemia e melhorou os níveis de zinco nas crianças anêmicas.

Em uma revisão realizada por Aaron, Dror e Yang (2015) avaliou-se a fortificação de bebidas por ser uma opção eficaz para atender às populações vulneráveis. As crianças que receberam as bebidas fortificadas durante 8 semanas a 6 meses apresentaram melhorias significativas na hemoglobina e ferritina, com redução do risco de anemia, deficiência de ferro e anemia por deficiência de ferro. A bebida fortificada apresentou bons resultados na diminuição da anemia e deficiência de ferro em crianças em idade escolar.

Farinhas

Macharia-Mutie *et al.* (2012), avaliaram a fortificação através do mingau de milho enriquecido com o pó de amaranto para reduzir a deficiência de ferro em 279 pré-escolares quenianos. A intervenção foi durante 16 semanas, sendo os pré-escolares divididos aleatoriamente nos seguintes grupos: mingau de milho não refinado (controle com 4,1 mg de ferro); mingau de milho não refinado (30%) e grão de amaranto (70%) (grupo amaranto; 23 mg de ferro); e mingau de milho não refinado com MNP (Multi-micronutrientes em pó contendo 6,6 mg de ferro). Os resultados indicaram que não houve alteração no nível de ferro ou de hemoglobina no grupo amaranto. No grupo do mingau de milho não refinado com MNP, observou-se uma ação efetiva na deficiência de ferro nos pré-escolares.

Isso pode ser confirmado em um estudo realizado por Assunção *et al.* (2007), em Pelotas (RS), com crianças de 12 e 24 meses, com a fortificação da farinha de trigo. Após a fortificação da farinha preconizada pelo governo, o valor da hemoglobina nas crianças estudadas não foi verificada diferença significativa. Os autores sugerem que esse resultado insatisfatório pode estar relacionado com a baixa ingestão da farinha fortificada e/ou pela baixa biodisponibilidade do ferro adicionado.

Feijão

No trabalho desenvolvido por Ferreira *et al.* (2011) apresentou a viabilidade de fortificar o feijão preto (*Phaseolus vulgaris* L.) com micropartículas de ferro. Neste estudo somente foi realizada a análise sensorial, com a utilização da escala hedônica. Foram utilizadas 3 amostras de feijão preto cozido, no qual a primeira sem adição de ferro, a segunda com 5 mg para uma concha média e a terceira com 10 mg. Observou-se que as amostras controle e 5 mg/porção foram melhor aceitas. Diante dos resultados obtidos na pesquisa o feijão preto com ferro microencapsulado pode ser um aliado na prevenção e controle da anemia ferropriva.

Leite e derivados

No estudo proposto por Silva *et al.* (2002), utilizou-se uma bebida láctea fortificada com ferro aminoácido quelato sabor de manga, com uma amostra de 89 pré-escolares de duas creches de Viçosa-MG, na faixa etária de 12 a 72 meses. A bebida láctea fortificada foi oferecida todos os dias (segunda a sexta-feira), 80 ml com 4,15 mg de ferro durante 35 dias. Na mensuração peso/idade e peso/estatura não foi observado

valores relevantes com a fortificação. Porém, as medianas de ferritina sérica elevaram-se consideravelmente em 25%, passando de 25,8 ng/dL para 33,1 ng/dL. Nos demais índices hematimétricos não foram verificadas variações expressivas. Os autores colocam como uma possibilidade viável para a prevenção da anemia ferropriva.

No trabalho realizado por Rivera *et al.* (2010), avaliou-se distribuição do leite fortificado com ferro em 4 estados do México, com 567 crianças com idade de 12 a 30 meses. Os resultados indicaram que o programa de leite fortificado foi eficaz para reduzir as taxas de anemia e deficiência de ferro em crianças mexicanas durante os 12 meses de funcionamento.

Em outro estudo realizado em Singapura por Sazawal *et al.* (2010), com 316 crianças de 1 a 4 anos matriculadas nas escolas, que receberam o leite fortificado com micronutrientes (7,8 mg de zinco; 9,6 mg de ferro; 4,2 mcg de selênio; 0,27 mg de cobre; 156 mcg de vitamina A; 40,2 mg de vitamina C e 7,5 mg de vitamina E). O consumo foi realizado por 3 dias na semana durante um ano, e constou-se que o leite é um alimento aceitável e eficaz para disponibilizar micronutrientes específicos, especialmente zinco e ferro. Observou-se que essa bebida fortificada aumentou o estado nutricional de ferro e reduziu a anemia nas crianças de 1 a 4 anos de idade.

Outros

Na revisão realizada por Vellozo e Fisberg (2010), é possível encontrar outras formas de fortificação nos alimentos, tais como: molho para peixe utilizado em um estudo no Vietnã; salgadinhos de trigo na África do Sul; sachês para utilização de temperos em arroz e macarrão, encontrados no estudo em São Paulo; condimentos na África do Sul e água para consumo enriquecida com ferro, todos esses estudos com o objetivo de melhorar o quadro de anemia nas determinadas regiões do mundo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos resultados obtidos na presente revisão, é possível observar que os estudos analisados, comprovaram efetiva melhora na deficiência de ferro entre as crianças submetidas a diferentes formas de suplementação. Tais estudos demonstram que a anemia em crianças em idade pré-escolar ainda é um tema que merece atenção na área da saúde, e pesquisas necessitam ser realizadas para que novas formas de fortificação dos alimentos sejam desenvolvidas com baixo custo e possam ser mais bem aceitas pelos grupos vulneráveis.

REFERÊNCIAS

1. AARON GJ, DROR DK, YANG Z. Multiple-Micronutrient Fortified Non-Dairy Beverage Interventions Reduce the Risk of Anemia and Iron Deficiency in School-Aged Children in Low-Middle Income Countries: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Human Nutrition Journal*, 2015; 7(5): 3847-3868.
2. ANGELES AI, MAGSADIA CR, CAPAZANA MV. Fortified juice drink improved iron and zinc status of schoolchildren. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 2011; 20(4): 535-543.
3. ASSUNÇÃO MCF, SANTOS IS, BARROS AJD *et al.* Effect of iron fortification of flour on anemia in preschool children in Pelotas, Brazil. *Revista de Saúde Pública*, 2007; 41(4): 539-548.
4. BANGUI UV, BAIÃO MR, SANTOS MMAS *et al.* 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. *Cadernos de Saúde Pública*, 2009; 25(2): 291-302.
5. BRASIL. Ministério da Saúde. Fortificação das farinhas de trigo e milho com ferro e ácido fólico. Portal Dab, 2015. Disponível em: <http://dab.saude.gov.br/portaldab/apepcan.php?conteudo=%20fortificacaofarinha>. Acesso em: 06 set. 2016.
6. BRASIL. Programa Nacional de Suplementação de Ferro: manual de condutas gerais. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde, 2013. Disponível em: <http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/manualferro.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2016.
7. BRASIL. Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher – PNDS 2006: dimensões do processo reprodutivo e da saúde da criança. Centro Brasileiro de Análise e Planejamento Ministério da Saúde, 2009. Disponível em: <http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/%20publicacoes/pndscriancamulher.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2016.
8. BRASIL. Resolução RDC nº 344, de 13 de dezembro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico para a Fortificação das Farinhas de Trigo e das Farinhas de Milho com Ferro e Ácido Fólico. Diário Oficial da União, 2002. Disponível em:

- http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/f851a500474580668c83dc3fbc4c6735/RDC_344_%202002.pdf?MOD=AJPERES. Acesso em: 23 ago. 2016.
9. BORTOLINI GA, VITTOLO MR. Relação entre deficiência de ferro e anemia em crianças de até 4 anos de idade. *Jornal de Pediatria*, 2010; 86(6): 488-492.
 10. BUZZO ML, CARVALHO MFH, TIGLEA P *et al.* Monitoramento de farinha de trigo e de milho fortificadas com ferro. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 2012; 71(4): 645-659.
 11. CASTRO TG, SILVA-NUNES M, CONDE WL *et al.* Anemia e deficiência de ferro em pré-escolares da Amazônia Ocidental brasileira: prevalência e fatores associados. *Cadernos de Saúde Pública*, 2011; 27(1): 131-142.
 12. CAVALCANTI DS, VASCONCELOS PN, MUNIZ VM *et al.* Iron intake and its association with iron-deficiency anemia in agricultural workers' families from the Zona da Mata of Pernambuco, Brazil. *Revista de Nutrição*, 2014; 27(2): 217-227.
 13. FERREIRA BS, CARDOSA BT, PEREIRA HVR *et al.* Aceitabilidade de feijão preto (*Phaseolus vulgaris* L.), fortificado com micropartículas de ferro. *Revista Ceres UFV*, 2011; 58(5): 548-553.
 14. HIJAR G, ARAMBURU A, HURTADO Y *et al.* Fortificación del arroz para corregir la deficiencia de micronutrientes em niños de 6 a 59 meses de edad. *Revista Panamericana Salud Publica*, 2015; 37(1): 52-58.
 15. KHUSH GS, LEE S, CHO J-I *et al.* Biofortification of crops for reducing malnutrition. *Plant Biotechnology Reports*, 2012; 6(3): 195-202.
 16. LEAL LP, BATISTA FILHO M, LIRA PI *et al.* Prevalence of anemia and associated factors in children aged 6-59 months in Pernambuco, Northeastern Brazil. *Revista de Saúde Pública*, 2011; 45(3): 457-466.
 17. MACHARIA-MUTIE CW, VANDERVEEN JE, DINOVI MJ *et al.* Maize Porridge Enriched with a Micronutrient Powder Containing Low-Dose Iron as NaF e EDTA but Not Amaranth Grain Flour Reduces Anemia and Iron Deficiency in Kenyan Preschool Children. *The Journal of Nutrition*, 2012; 142(9): 1756-1763.
 18. OLIVEIRA TSC, SILVA MC, SANTOS JN *et al.* Anemia entre pré-escolares - um problema de saúde pública em Belo Horizonte, Brasil. *Ciência e Saúde Coletiva*, 2014; 19(1): 59-66.
 19. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Diretriz: Suplementação intermitente de ferro em crianças de idade pré-escolar e escolar. Genebra: Organização Mundial da Saúde, 2011. Disponível em: http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/documentos/guia_crianças.pdf. Acesso em 25 ago. 2016
 20. RIOS JJ, ROSALES MA, BLASCO B *et al.* Biofortification of Se and induction of the antioxidant capacity in lettuce plants. *Scientia Horticulturae*, 2008; 116(3): 248-255.
 21. RIVEIRA JA, SHAMAH T, VILLALPANDO S *et al.* Effectiveness of a large-scale iron-fortified milk distribution program on anemia and iron deficiency in low-income young children in Mexico. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 2010; 91(2): 431-439.
 22. ROCHA DS, CAPANEMA FD, NETTO MP *et al.* Prevalence and risk factors of anemia in children attending daycare centers in Belo Horizonte - MG. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 2012; 15(3): 675-684.
 23. ROJAS ML, SÁNCHEZ L, VILLADA O *et al.* Eficacia del hierro amino quelado en comparación con el sulfato ferroso como fortificante de un complemento alimentario en preescolares con deficiencia de hierro, Medellín. *Biomédica – Revista del Instituto Nacional de Salud*, 2013; 33(3): 350-360.
 24. SALES MC, PAIVA AA, QUEIROZ D *et al.* Nutritional status of iron in children from 6 to 59 months of age and its relation to vitamin A deficiency. *Nutrición Hospitalaria*, 2013; 28(3): 734-740.
 25. SARAIVA BCA, SOARES MC, SANTOS LC *et al.* Iron deficiency and anemia are associated with low retinol levels in children aged 1 to 5 years. *Jornal de Pediatria*, 2014; 90(6): 593-599.
 26. SARI M, BLOEM MW, PEE S *et al.* Effect of iron-fortified candies on the iron status of children aged 4-6 y in East Jakarta, Indonesia. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 2001; 73(6): 1034-1039.
 27. SAZAWAL S, DHINGRA U, DHINGRA P *et al.* Micronutrient Fortified Milk Improves Iron Status, Anemia and Growth among Children 1–4 Years: A Double Masked, Randomized, Controlled Trial. *Public Library of Science*, 2010; 5(8): 1-8.
 28. SILVA MR, CASTRO TG, COSTA NMB *et al.* Efeito de uma bebida láctea fermentada e fortificada com ferro sobre o estado nutricional de ferro em pré-escolares. *Nutrire: Journal of the Brazilian Society for Food and Nutrition*, 2002; 23: 23-32.
 29. VASCONCELOS PN, CAVALCANTI DS, LEAL LP *et al.* Tendência temporal e fatores determinantes da anemia em crianças de duas faixas etárias (6-23 e 24-59 meses) no Estado de Pernambuco, Brasil, 1997-2006. *Cadernos de Saúde Pública*, 2014; 30(8): 1777-1787.
 30. VELLOZO EP, FISBERG MA. Contribuição dos alimentos fortificados na prevenção da anemia ferropriva. *Revista Brasileira Hematologia Hemoterapia*, 2010; 32(2): 140-147.
 31. VIEIRA RCS, FERREIRA HS. Prevalência de anemia em crianças brasileiras, segundo diferentes cenários epidemiológicos. *Revista de Nutrição*, 2010; 23(3): 433-444.
 32. WAHLQVIST ML. National food fortification: a dialogue with reference to Asia: policy in evolution. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 2008; 17(1): 24-29.
 33. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Food and Agricultural Organization of the United Nations. *Guidelines on food fortification with micronutrients*. Geneva: WHO Library, 2006.