



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE MEDICINA
CAMPUS DE SOBRAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTU-SENSU
MESTRADO ACADÊMICO EM SAÚDE DA FAMÍLIA**

IZABELLA VIEIRA DOS ANJOS SENA

**PANELAS DE FERRO PARA O TRATAMENTO DA ANEMIA POR DEFICIÊNCIA
DE FERRO: HÁ EVIDÊNCIAS SUFICIENTES?**

SOBRAL

2021

IZABELLA VIEIRA DOS ANJOS SENA

PANELAS DE FERRO PARA O TRATAMENTO DA ANEMIA POR DEFICIÊNCIA DE
FERRO: HÁ EVIDÊNCIAS SUFICIENTES?

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação *Strictu sensu*, da Universidade Federal do Ceará – UFC, Campus Sobral-CE, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Saúde da Família.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Plácido Nogueira Arcanjo

SOBRAL

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S477p Sena, Izabella Vieira dos Anjos.
PANELAS DE FERRO PARA O TRATAMENTO DA ANEMIA POR DEFICIÊNCIA DE
FERRO: HÁ EVIDÊNCIAS SUFICIENTES? / Izabella Vieira dos Anjos Sena. – 2019.
42 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Sobral, Programa
de Pós-Graduação em Saúde da Família, Sobral, 2019.

Orientação: Prof. Dr. Francisco Plácido Nogueira Arcanjo .

1. Anemia . 2. Hemoglobina . 3. Deficiência de Ferro. 4. Panelas de Ferro. I. Título.

CDD 610

IZABELLA VIEIRA DOS ANJOS SENA

PANELAS DE FERRO PARA O TRATAMENTO DA ANEMIA POR DEFICIÊNCIA DE
FERRO: HÁ EVIDÊNCIAS SUFICIENTES?

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação *Strictu sensu*, da Universidade Federal do Ceará – UFC, Campus Sobral-CE, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Saúde da Família.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof.Dr. Francisco Plácido Nogueira Arcaño
(Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Carla Thiciane Vasconcelos de Melo
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra.Lissiana Magna Vasconcelos Aguiar
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus pelas oportunidades e força na
conclusão deste trabalho

Ao meu esposo Jailton pelo apoio e
companheirismo

Ao meu filho Joaquim por me proporcionar
alegria e inspiração

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Ademar e Maria Aparecida pelo apoio e carinho

Ao meu orientador Prof. Dr. Francisco Plácido Nogueira Arcanjo, pela disponibilidade, dedicação e incentivo para conclusão desse trabalho

Às professoras participantes da banca examinadora Profa. Dra. Carla Thiciane Vasconcelos de Melo e Profa. Dra. Lissiana Magna Vasconcelos Aguiar pelas valiosas colaborações e sugestões

Aos docentes do programa de Pós-Graduação pelos conhecimentos compartilhados

A minha amiga Adriana Vasconcelos pelo incentivo e amizade

Aos meus colegas do mestrado pelo companheirismo e reflexões

Aos funcionários da secretaria do Programa de Pós-Graduação em Saúde da Família pela atenção e disponibilidade

A todos amigos e familiares que direta ou indiretamente contribuíram para conclusão dessa etapa

RESUMO

A anemia por deficiência de ferro resulta da insuficiência de ferro no corpo, levando a uma diminuição da concentração de hemoglobina, do volume e do tamanho médios das hemácias, além de uma diminuição de sua funcionalidade. Nos últimos anos, tem havido um interesse crescente no desenvolvimento de intervenções acessíveis e fáceis de implementar para controlar a prevalência de anemia ferropriva, devido à magnitude dessa deficiência nutricional. O objetivo desse estudo é realizar uma revisão sobre o efeito do preparo de alimentos em panelas de ferro sobre as concentrações de hemoglobina e prevalência de anemia. A estratégia de busca foi formulada no PubMed, onde utilizou-se os seguintes termos presentes no *Medical Subject Headings* (MeSH), e palavras-chave com os operadores booleanos “and”, “or” e “and not”: Anemia; Hemoglobins; Iron Deficiency; Iron Pots; nutrition. A busca não foi restrita por idioma ou data de publicação, e após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão foram selecionados 07 artigos. Essa revisão destaca os resultados dos principais ensaios clínicos publicados sobre o efeito do preparo de alimentos em potes de ferro fundido nas concentrações de hemoglobina e taxas de prevalência de anemia, e sua aceitabilidade para cozinhar. Identificou-se que cozinhar alimentos em panelas de ferro aumentou as concentrações de Hemoglobina em crianças até 5 anos de idade. Em comunidades com altas taxas de prevalência de anemia, onde outros programas de suplementação ou fortificação de ferro provavelmente são impraticáveis, cozinhar em panelas de ferro pode fornecer uma estratégia simples, útil e econômica para combater a anemia por deficiência de ferro.

Palavras-chave: Anemia. Hemoglobina. Deficiência de Ferro. Panelas de Ferro.

ABSTRACT

Iron deficiency anemia is due to insufficient iron in the body, leading to decreased hemoglobin concentration and reduced average volume and size of red blood cells, as well as functionality decrease. In recent years, there has been a growing interest in developing accessible and easy to implement interventions to control the prevalence of iron deficiency anemia, given the magnitude of this nutritional deficiency. This study aimed to review the effects of food preparation in iron cooking pots on hemoglobin concentrations and anemia prevalence. The search strategy was formulated in PubMed, which used the following terms present in the Medical Subject Headings (MeSH) and keywords with the Boolean operators “AND”, “OR” and “AND NOT”: Anemia; Hemoglobins; Iron Deficiency; Iron Pots; Nutrition. The search was not restricted by language or date of publication, and after applying the inclusion and exclusion criteria 7 articles were selected. This review highlights the results of the main published clinical trials on the effects of food preparation in cast iron pots on hemoglobin concentrations and anemia prevalence rates, and their acceptability for cooking. It was verified that cooking in iron pots increased hemoglobin concentrations in children up to 5 years of age. In communities with high anemia prevalence rates, where other iron supplementation or fortification programs are likely to be impractical, cooking in iron pots can provide a simple, useful, and economical strategy to fight iron deficiency anemia.

Keywords: Anemia. Hemoglobins. Iron Deficiency. Iron Pots.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Níveis de Hemoglobina para diagnóstico de Anemia (g/l)

Quadro 2- Prevalência de anemia em crianças (06 a 59 meses)

Quadro 3- Seleção de documentos para estudo

Quadro 4- Síntese dos artigos encontrados

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADF Anemia por Deficiência de Ferro

ANVISA Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CAPES Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

Hb Hemoglobina

MS Ministério da Saúde

OMS Organização Mundial de Saúde

PNDS Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher

PNSF Programa Nacional Suplementação de Ferro

SBP Sociedade Brasileira de Pediatria

UFC Universidade Federal do Ceará

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.2 Objetivos	13
1.2.1 Objetivo Geral.....	13
1.2.2 Objetivos Específicos	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1 Anemia Ferropriva	14
2.2 Panorama Epidemiológico	18
2.3 Estratégias para redução da anemia.....	20
3 PERCURSO METODOLÓGICO	23
3.1 Tipo de Estudo e Busca ou amostragem na literatura	23
3.2 Extração de dados	23
3.3 Análise dos dados	26
4 RESULTADOS.....	28
1. Introduction	28
2. Findings	29
2.2. Acceptability of iron pots for cooking.....	31
3. Conclusions.....	33
REFERÊNCIAS.....	36

1 INTRODUÇÃO

A anemia por deficiência de Ferro (ADF) resulta da falta de ferro suficiente no corpo, levando a uma diminuição da concentração de hemoglobina, do volume e do tamanho médios das hemácias, além de uma diminuição de sua funcionalidade. Normalmente é causada por ingestão inadequada de ferro, perda crônica de sangue ou uma combinação de ambos (Johnson-Wimbley & Graham, 2011).

Quando a concentração de hemoglobina diminui, a capacidade do sangue de transportar o oxigênio para os tecidos é comprometida, resultando em sintomas como fadiga, redução do trabalho físico e dispneia (OMS,2017).

No mundo, a anemia afeta quase 2 bilhões de pessoas, a maioria delas vivendo em países em desenvolvimento. Os grupos populacionais mais vulneráveis à anemia incluem crianças menores de 5 anos, principalmente lactentes, adolescentes, mulheres em idade reprodutiva (15-49 anos) e mulheres grávidas (OMS,2017). A alta demanda de ferro necessária nesses períodos, devido ao rápido crescimento e desenvolvimento principalmente durante os primeiros 2 anos de vida podem estar relacionadas a essa vulnerabilidade. Além disso, alimentos complementares típicos das crianças têm frequentemente baixo teor de ferro (em quantidade e biodisponibilidade) e alto conteúdo de inibidores de absorção de ferro (Viteri, 1998; Black et al, 2013; OMS,2017).

Em termos de saúde pública, as repercussões negativas da ADF são particularmente graves, pois está associada a atraso no crescimento intra-útero, baixo peso ao nascer, baixo desenvolvimento psicomotor e cognitivo, imunidade comprometida e aumento da morbidade e mortalidade infantil (Beard, 2001; Domellöf et al, 2013; Organização Mundial da Saúde 2001).

A anemia também está associada a maus resultados do desenvolvimento cognitivo e motor em crianças, podendo causar fadiga e baixa produtividade e, durante a gravidez está associada aos desfechos: baixo peso ao nascer e prematuridade, bem como maior mortalidade materna e perinatal (OMS, 2017).

A proporção de anemia por deficiência de ferro varia dependendo da idade e sexo do grupo estudado, da região do mundo em que eles vivem e da prevalência de outras causas de anemia nessa área específica (OMS,2017). Estudo brasileiro em 12 centros urbanos, nas cinco regiões brasileiras, com 2.715 crianças entre 6 e

12 meses, identificou 65,4% das crianças com anemia ferropriva (JUNIOR; BURNS, 2014).

A prevalência de anemia permanece alta nas regiões mais pobres do mundo, apresentando um obstáculo para a redução da mortalidade materna e neonatal e para o desenvolvimento saudável da primeira infância (STEVENS et al., 2013).

A Organização Mundial da Saúde afirma que o status socioeconômico está fortemente ligado à anemia e afeta a prevalência da anemia por várias vias, sendo a pobreza um dos principais determinantes da saúde, estando associada a precárias condições de vida e trabalho, incluindo água, saneamento e higiene inadequados, o que pode levar ao aumento das doenças (OMS,2017).

A anemia por deficiência de ferro mesmo sendo uma causa potencialmente prevenível, com medidas alimentares, suplementação e fortificação adequadas, ainda é um importante problema de saúde pública no Brasil (BRASIL, 2013).

A suplementação com ferro é uma estratégia muito comum empregada para prevenir anemia por deficiência de ferro em locais onde se sabe que o ferro é deficiente na dieta, e a anemia é predominante, particularmente entre grupos vulneráveis. Foi demonstrado que a suplementação de ferro em crianças menores de 02 anos reduz o risco de anemia e deficiência de ferro (OMS,2017).

O Ministério da Saúde recomenda que as ações de educação alimentar e nutricional sejam acompanhadas pela suplementação de ferro para crianças e gestantes ou pela fortificação dos alimentos preparados para as crianças com micronutrientes em pó (BRASIL, 2013). Apesar desses esforços, observa-se a necessidade de novas abordagens, com melhor aceitação e que aumentem a taxa de cobertura.

Em relação à fortificação de alimentos, ela vem sendo utilizada como um recurso de baixo custo na prevenção de carências nutricionais em muitos países, desenvolvidos e em desenvolvimento. Diversos alimentos têm sido utilizados na fortificação, mostrando-se eficientes e bem tolerados (MARQUES, 2012).

A redução da anemia por deficiência de ferro continua a ser um desafio em todo o mundo, particularmente em países de baixa e média renda (ALVES; SALEH; ALAOFÈ, 2019a). Ao longo dos anos, pesquisadores buscam estratégias para prevenir e controlar a ADF, no entanto, altas taxas de prevalência persistem em populações de todo o mundo, justificando a busca por novas intervenções. Uma

dessas é o uso de panelas de ferro para preparar alimentos. Diferentes pesquisadores avaliaram, com resultados variáveis, o efeito de cozinhar alimentos em panelas de ferro e sua influência nas concentrações de hemoglobina no sangue (ADISH et al., 1999; ARCANJO et al., 2018; BORIGATO; MARTINEZ, 1998; GEERLIGS et al., 2003; KULKARNI et al., 2013; RAPPAPORT et al., 2017; SHARIEFF; DOFONSOU; ZLOTKIN, 2008).

Nosso estudo se propoe a analisar as diversas intervenções que abordaram o uso de panelas de ferro para o preparo de alimentos e sua possível atuação nos níveis de hemoglobina e prevalência de anemia em crianças.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

- O objetivo deste estudo é realizar uma revisão sobre o efeito do preparo de alimentos em panelas de ferro sobre as concentrações de hemoglobina e prevalência de anemia.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Observar nas evidências científicas, o efeito da panela de ferro sobre os níveis de Hemoglobina;
- Identificar nas evidências científicas o efeito do uso da panela de ferro sobre a prevalência de anemia na população em geral.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Anemia Ferropriva

A anemia por deficiência de Ferro (ADF) é a causa mais comum de anemia, e estima-se que contribua para aproximadamente em 42% dos casos em crianças menores de 5 anos em todo o mundo. A deficiência de ferro se desenvolve quando a ingestão de ferro na dieta não pode atender as necessidades, especialmente durante períodos de vida quando as demandas de ferro são especialmente altas (durante a infância e a gravidez) ou quando há ingestão de ferro deficiente ou perda de ferro (OMS,2017).

A maior parte do ferro utilizado no organismo humano é proveniente do próprio sistema de reciclagem de hemácias, e uma pequena parte proveniente da dieta, advindo de fontes vegetais ou inorgânicas (ferro não hemínico), e da carne e ovos (ferro hemínico ou orgânico). Como o ferro não heme possui baixa biodisponibilidade, recomenda-se a ingestão na mesma refeição de alimentos que melhorem a absorção desse tipo de ferro (BRASIL, 2013; SOARES et al., 2016)

A anemia por deficiência de ferro caracteriza-se não apenas pela escassa concentração de hemoglobina, mas pela diminuição ou ausência de reservas de ferro, pela baixa concentração férrica no soro e pela menor saturação de transferrina, comprometendo assim o transporte de oxigênio (FROTA, 2013).

A OMS (2011), define como ponto de corte para diagnóstico de anemia para crianças na faixa etária entre 06 a 59 meses, valores de hemoglobina abaixo de 11 g/dl, na faixa etária entre 5 e 11 anos de idade, valores de concentração de hemoglobina abaixo que 11,5 g/dl e entre 12 e 14 anos, valores de hemoglobina menores que 12 g/dl. Ainda pode ser dividida entre anemia leve (Hb entre 10 a 12,9 g/dl), moderada (Hb entre 7,0 a 10,9 g/dl) e grave (menor que 7,0g/dl), com algumas variações de acordo com idade, sexo e presença de gestação (Quadro 1).

Quadro 1 – Níveis de Hemoglobina para diagnóstico de Anemia (g/l)

População	Ausência de Anemia	Leve	Moderada	Grave
Crianças entre 6 a 59 meses	≥110	100-109	70-99	Abaixo de 70
Crianças entre 05 e 11 anos	≥115	110-114	80-109	Abaixo de 80
Crianças entre 12 e 14 anos	≥120	110-119	80-109	Abaixo de 80
Mulheres (Não-gestantes) acima de 15 anos	≥120	110-119	80-109	Abaixo de 80
Gestantes	≥110	100-109	70-99	Abaixo de 70
Homens acima de 15 anos	≥130	110-129	80-109	Abaixo de 80

Fonte: OMS (2011)

Esses limiares, estabelecidos pela primeira vez em 1968 pela Organização Mundial da Saúde (OMS), e modificadas levemente em 2001, são aplicadas amplamente em todo o mundo. A OMS está atualmente revisando as evidências sobre pontos de corte para diagnosticar anemia em diferentes contextos. Essa discussão pode ser crítica, não apenas para identificar corretamente indivíduos com anemia, mas também para implementação de intervenções (OMS, 2017).

A OMS (2011), também classifica a Anemia nas populações, conforme a prevalência estimada pelos níveis de hemoglobina. Sendo assim, divide em prevalência severa (40% ou mais); Moderada (20-39%); Leve (05 -19,9%) e Normal (4,9 % ou menos). Sendo uma importante informação para saúde pública, a fim de tomar decisões e estratégias para reduzir a prevalência nas regiões estudadas. Nesse contexto, o Brasil se encontra classificado como prevalência moderada, segundo pesquisa realizada sobre prevalência no mundo (OMS,2015).

As manifestações clínicas da deficiência de ferro são determinadas pelos estágios de depleção, deficiência de ferro e anemia propriamente dita, quando as repercussões clínicas e fisiológicas são aparentes, como apatia, cansaço, irritabilidade, taquicardia. Quando a concentração de hemoglobina diminui, a capacidade do sangue de transportar o oxigênio para os tecidos é comprometida, resultando em sintomas como fadiga, redução do trabalho físico e dispneia (OMS,2017; SBP, 2018).

A deficiência de ferro afeta negativamente o desempenho físico, cognitivo e comportamental, bem como o crescimento de bebês e crianças em idade pré-escolar/escolar, o estado imunológico, a capacidade física e o desempenho de trabalho de adolescentes e adultos. Especificamente, a anemia por deficiência de ferro durante a gravidez, aumenta os riscos perinatais para mães e recém-nascidos e aumenta a mortalidade infantil geral (OMS,2001).

As consequências da anemia, para uma criança, podem não ser totalmente recuperadas, destacando-se a importância de investir em ações de prevenção para deficiência de ferro e outros micronutrientes para crianças de 6 a 48 meses, para que se minimizem as necessidades de tratamento (BRASIL, 2015).

A deficiência de ferro pode prejudicar o desempenho cognitivo. Os efeitos da anemia por deficiência de ferro na infância e no início a infância provavelmente não serão corrigidos pela terapia com ferro subsequente. Essas crianças terão desenvolvimento psicomotor retardado, e quando chegarem à idade escolar terão desempenho prejudicado em testes de linguagem, habilidades motoras e coordenação, equivalente a um déficit de 5 a 10 pontos no Quociente de inteligência-QI (OMS,2001).

Os fatores associados à anemia são resultados também da influência de condições sociais, econômicas e comportamentais da população que incidem sobre a saúde e alimentação. Toda ação que beneficie a saúde das crianças depende também de reestruturação econômica, política e social do país, que pode propiciar avanços que afetam educação, emprego e renda e acesso à saúde (ZUFFO et al., 2016). Baixo peso ao nascer e prematuridade também afetam negativamente o ferro, comprometendo ainda mais o status de ferro de crianças muito pequenas, em países onde a restrição de crescimento intra-uterino é comum (OMS,2017).

A proporção de crianças com anemia tende a ser maior entre aquelas pertencentes às famílias com renda mais baixa, devido à falta de alimentação adequada bem como saneamento básico precário. Outra característica socioeconômica importante no desenvolvimento da anemia é a escolaridade dos pais, uma vez que pode gerar maiores chances de emprego e de renda, resultando em melhor acesso a alimentação (SILVA et al., 2018).

Dentre os fatores de risco que integram a anemia em crianças menores de 5 anos de idade, observa-se uma associação significativa da anemia com a idade

materna, sendo maior a prevalência da doença em filhos de mães adolescentes, possivelmente devido a maior probabilidade que as mães adolescentes têm de conceber filhos com baixo peso, fator diretamente ligado a menor reserva de ferro (CORREA; DA SILVA BAPTISTA ARPINI; MACIEL FERREIRA, 2014).

Estudo realizado por Silva, Fawzi e Cardoso (2018) mostrou que a anemia em crianças se relacionou com presença de mais de uma criança menor de 5 anos em casa, introdução de frutas e / ou hortaliças após os 8 meses de idade, e internação anterior .

A ADF deve ser idealmente tratada através da diversificação e melhor acesso a alimentos com altos níveis de ferro biodisponível, incluindo produtos de origem animal. Suplementação diária ou intermitente de ferro, isoladamente ou em conjunto com ácido fólico e outros micronutrientes, pode ser usado para grupos de alto risco. A fortificação de alimentos também pode ser usada para melhorar a ingestão de ferro na população em geral (OMS, 2015).

Diante disso, implementações que venham a diminuir a prevalência de anemia em crianças devem ser avaliadas e incorporadas ao acervo das terapêuticas atuais. Podendo incluir uma ou mais intervenções diretas ou indiretas que afetam o nível de ferro, como educação ou aconselhamento nutricional, fornecimento universal ou direcionado de suplementos de ferro, fortificação de alimentos com micronutrientes em pó contendo ferro, fortificação de alimentos básicos ou condimentos com ferro e outros micronutrientes, vermifugação, saneamento básico e higiene (OMS, 2020).

Mesmo diante das estratégias brasileiras de controle e prevenção da anemia como a fortificação obrigatória das farinhas de trigo e milho e a suplementação profilática de grupos de risco, a ocorrência da anemia permanece como problema de saúde pública em crianças de todas as regiões do país (OLIVEIRA et al., 2016).

A redução da anemia é reconhecida como um componente importante da saúde de mulheres e crianças. A segunda meta global de nutrição para 2025 exige uma redução de 50% da anemia em mulheres em idade reprodutiva. Nos países de baixa renda, a prevalência de anemia permanece alta e é uma área prioritária (OMS 2015).

2.2 Panorama Epidemiológico

Calcula-se que quase dois bilhões de pessoas em todo o mundo apresentam anemia e que de 27% a 50% da população seja afetada pela deficiência de ferro. Mesmo acometendo todos os grupos etários e níveis sociais, com ampla distribuição geográfica, a anemia ferropriva ainda é uma doença que atinge prioritariamente as camadas socialmente menos favorecidas, de menor renda e desenvolvimento (OMS, 2017).

Estimativas globais da prevalência de anemia em lactentes e crianças de 6 a 59 meses de idade em 2011, apresentou países da África, Sul da Ásia com maiores prevalências (acima de 40%). Nas regiões Norte da Ásia, América do Sul, apresentaram prevalência entre 20 a 39 % e nos países das Américas, Europa e Austrália foram os que apresentaram menor prevalência (menor que 20%). Todos os países apresentaram pelo menos um problema de prevalência leve, sendo necessárias estratégias contínuas para redução desse problema de Saúde Pública. (OMS,2015).

A Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher (PNDS) realizada em 2006, identificou a Prevalência de anemia No Brasil em crianças de 6 a 59 meses. A região Nordeste foi a que apresentou maiores prevalências de anemia entre crianças (25,5%), seguida da região Sudeste (22,6%), Região Sul (21,5%), Região Centro-Oeste (11%) e Região Norte (10,4%) conforme quadro 02. Os resultados deste estudo concluíram que as prevalências de anemia entre crianças menores de cinco anos apresentam-se elevadas e diferenciadas entre as regiões (BRASIL, 2009).(Quadro 2)

Quadro 2- Prevalência de anemia em crianças (06 a 59 meses)

Região	Hb < 11,0 g/dl	Nº Crianças
BRASIL	20,9%	3455
NORTE	10,4%	832
NORDESTE	25,5%	665
SUL	21,5%	605
CENTRO-OESTE	11,0%	673
SUDESTE	22,6%	680

Fonte: IBGE, PNDS, 2006.

Em revisão sistemática sobre prevalência de anemia ferropriva no Brasil, os dados medianos encontrados para a prevalência de anemia foram de 53%. No território nacional, as regiões de maior prevalência da doença foram a Norte e a Centro-Oeste (JORDÃO; BERNARDI; BARROS FILHO, 2009).

Nos últimos anos, inúmeras ações governamentais e não governamentais têm buscado interferir nos níveis de anemia ferropriva na população. Apesar de diferentes intervenções com o uso de medidas profiláticas, educativas, modificações ambientais e um maior interesse político, os índices de anemia seguem muito altos. A maior parte dos estudos existentes sobre prevalência são de caráter regional e/ou com amostras de conveniência (SBP, 2018).

Estudo realizado em Rio Branco-AC por Oliveira et al (2016), revelou que frequência de anemia, deficiência de ferro e anemia por deficiência de ferro foi de 22,7%, 75,8% e 19,5%, respectivamente. Nesse mesmo estudo, maiores prevalências de anemia e maior risco para esse desfecho relacionaram-se às seguintes variáveis: não ser filho único, baixo nível econômico avaliado pela ausência de TV a cabo ou internet no domicílio, ter desnutrição, introdução tardia de alimentos ricos ou promotores da absorção do ferro.

Em Colombo região metropolitana do Paraná, estudo com 334 crianças, identificou a prevalência de 34,7% de anemia e associação positiva com menor idade materna, sexo masculino, idade inferior a 24 meses e não consumo de alimentos fonte de ferro no domicílio (ZUFFO et al., 2016).

Em Divinópolis- MG, estudo com 124 crianças, identificou prevalência de anemia de 25,8 %, observou-se também uma maior prevalência de anemia nas crianças que apresentaram piores níveis socioeconômicos e rendimento escolar (SILVA et al., 2018).

No Espírito Santo, estudo realizado com crianças menores de 36 meses, que frequentavam os 43 Centros Municipais de Educação Infantil de Vitória, identificou 10,9 % de prevalência de anemia, caracterizando anemia leve segundo a OMS (CORREA; DA SILVA BAPTISTA ARPINI; MACIEL FERREIRA, 2014).

Estudo realizado no Maranhão com 978 crianças de seis a 59 meses, identificou prevalência geral de anemia de 51,6%. A maioria das crianças (42,1%) esteve classificada em grau leve, 7,7% no grau moderado e apenas 0,8%

apresentaram anemia grave. É possível que as elevadas prevalências observadas se devam à característica da população constituída principalmente por crianças de famílias de baixa renda e classes sociais desfavorecidas (FROTA,2013).

A ADF é considerada um grave problema de saúde pública no Brasil em virtude das altas prevalências e da estreita relação com o desenvolvimento das crianças. No mundo, é considerada a carência nutricional de maior magnitude, destacando-se a elevada prevalência em todos os segmentos sociais, acometendo principalmente crianças menores de dois anos de idade e gestantes (BRASIL,2013).

2.3 Estratégias para redução da anemia

Existem várias estratégias propostas para combater a anemia, que incluem suplementação de ferro, fortificação com ferro, biofortificação, modificação da dieta, educação nutricional e tratamento antiparasitário. A suplementação de ferro é a abordagem mais amplamente implementada, no entanto, apresenta falhas na intervenção devido aos desafios relativos a custo, distribuição, aceitabilidade, vontade e sustentabilidade (ALVES; SALEH; ALAOFÈ).

A suplementação profilática com sais de ferro é uma estratégia amplamente adotada em diversos países cuja alta prevalência da anemia ferropriva é considerada um grave problema de saúde pública (SBP,2012).

No Brasil, são desenvolvidas ações de suplementação profilática com sulfato ferroso desde 2005 – Programa Nacional de Suplementação de Ferro (PNSF). A suplementação profilática com sulfato ferroso é uma medida com boa relação de custo efetividade para a prevenção da anemia, e esse programa consiste na suplementação profilática de ferro para todas as crianças de 06 a 24 meses de idade (BRASIL,2013), porém a Sociedade Brasileira de Pediatria recomenda a suplementação profilática dos 3 meses aos 24 meses de idade (SBP,2018).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), dispõe sobre o enriquecimento das farinhas de trigo e de milho com ferro e ácido fólico, através da RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA – RDC nº 344, de 13 de dezembro de 2002, revogada pela RDC Nº 150, DE 13 DE ABRIL DE 2017.

A RDC Nº 150/2017 estabelece que as farinhas de trigo e de milho enriquecidas devem conter teor igual ou superior a 4 (quatro) miligramas de ferro por 100 (cem) gramas de farinha observado o limite máximo de 9 (nove) miligramas de

ferro por 100 (cem) gramas de farinha. Poderão ser utilizados Sulfato Ferroso, Sulfato Ferroso encapsulado, Fumarato Ferroso ou Fumarato Ferroso Encapsulado.

Além da fortificação das farinhas de trigo e de milho, tem-se proposto a utilização de micronutrientes em pó, na fortificação de alimentos prontos para as crianças. Essa ação tem se mostrado bastante eficaz e efetiva, sendo reconhecida pela Organização Mundial da Saúde (ENGLE et al., 2007; BHUTTA et. al., 2008; DEWEY, 2009; WHO, 2011 *apud* BRASIL,2013). Essa ação é tão efetiva quanto à suplementação com ferro, no entanto tem maior aceitação por apresentar menos efeitos colaterais (BRASIL, 2015).

Em 2014 o Ministério da Saúde iniciou a estratégia de fortificação da alimentação infantil com micronutrientes em pó -NutriSUS, que consiste na adição de uma mistura em pó em uma das refeições oferecidas para as crianças entre 06 e 48 meses diariamente, como ação optativa nas creches participantes do Programa Saúde na Escola (BRASIL,2015).

No Brasil, essas políticas de suplementação de Ferro e Nutrientes foram criadas com o objetivo de garantir a qualidade dos alimentos disponíveis para consumo no país, além de promover práticas alimentares saudáveis e prevenir e controlar os distúrbios nutricionais (ARCANJO et al., 2018).

A eficácia na prevenção de anemia usando alimentos fortificados é evidenciada na literatura mostrando-se como uma estratégia adequada nos programas de prevenção em vários países. Há um crescente interesse para o desenvolvimento de novos ingredientes e alimentos como veículo de promoção do bem-estar e saúde e, como prevenção e redução dos riscos de algumas doenças (VELLOZO; FISBERG, 2010).

Os programas de fortificação de alimentos são indispensáveis para suprir e garantir a ingestão adequada de micronutrientes pela população carente. É necessária e recomendada quando se destina a populações de alto risco, sendo um método eficaz por atingir várias populações, além de ser uma medida de baixo custo e efetiva a curto, médio e longo prazo, e por apresentar baixo risco de toxicidade (MARQUES, 2012).

Há também algumas evidências de estudos que mostram que comer alimentos preparados em panelas de ferro aumenta a concentração de hemoglobina de indivíduos anêmicos com deficiência de ferro. Esses dados podem variar

dependendo de vários fatores, incluindo: tamanho da panela, grupo de usuários-alvo, se a panela é usada como panela extra ou substituta e familiaridade com panelas de ferro fundido (PRINSEN GEERLIGS; BRABIN; OMARI, 2003).

As vantagens potenciais dos utensílios de cozinha que contêm ferro incluem a relação custo-eficácia e a combinação complementar com outras intervenções. No entanto, mais pesquisas são necessárias sobre a eficácia e segurança desta intervenção (ALVES; SALEH; ALAOFÈ, 2019).

Estudo realizado para investigar o efeito do cozimento com lingote de ferro sobre o teor de ferro de várias águas e preparações alimentícias cambojanas, concluiu que aproximadamente 75% das necessidades diárias de ferro poderiam ser atendidas com o consumo de 1 Litro de água com limão preparada com um lingote de ferro. Seu uso pode ser um meio barato e sustentável de melhorar a ingestão de ferro para pessoas com dietas deficientes em ferro (CHARLES; SUMMERLEE; DEWEY, 2011).

Outro estudo realizado sobre conteúdo de Ferro em alimentos cozidos em panela de ferro, evidenciou que este método de preparação de alimentos fornece potencialmente um meio sustentável de baixo custo para melhorar a ingestão de ferro em famílias e comunidades onde esta maneira de preparação de alimentos é aceitável (PRINSEN GEERLINGS et al., 2004).

Apesar da disponibilidade de várias abordagens para lidar com a ADF, a condição ainda afeta um quinto da população mundial, resultando em efeitos prejudiciais à saúde e ao desenvolvimento econômico, levando assim a necessidade de outros estudos para obtenção de estratégias mais eficazes (ALVES; SALEH; ALAOFÈ, 2019)

3 PERCURSO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de Estudo e Busca ou amostragem na literatura

Trata-se de uma revisão não sistemática de artigos. A estratégia de busca foi formulada no PubMed, e na realização das buscas utilizaram-se os seguintes termos presentes no *Medical Subject Headings* (MeSH), e palavras-chave com os operadores booleanos “and”, “or” e “not”:

"Anemia" or "Iron Deficiency" or "hemoglobins" or "Anemia Iron Deficiency, "Iron" and "Cooking and Eating Utensils" or "iron pots", "anemia or "iron deficiency" and Cooking and Eating Utensils and iron", "anemia" or "Iron Deficiency" or hemoglobins or "Iron, Dietary" and "nutrition" and "iron pots" or "Cooking and Eating Utensils and nutrition" not "review". A busca não foi restrita por idioma ou data de publicação.

Para seleção dos artigos, utilizou-se como critérios de inclusão: estudos com ensaios clínicos, cuja intervenção utilizasse panelas ou utensílios contendo ferro para reduzir a anemia por deficiência de Ferro, e que respondessem a seguinte questão: Existem evidências suficientes sobre o uso de panelas de ferro no tratamento da Anemia por deficiência de ferro? Os critérios de exclusão utilizados foram: artigos duplicados, que não estivessem disponíveis na íntegra, e que não respondessem ao objeto da pesquisa.

3.2 Extração de dados

Foram coletadas algumas informações de cada estudo: (1) características do estudo (incluindo objetivo, local, desenho do estudo e duração do acompanhamento), (2) número de participantes do estudo, (3) tipo de intervenção, (4) características da população-alvo, (5) critérios de exclusão empregados pelo estudo, (6) resultados de interesse.

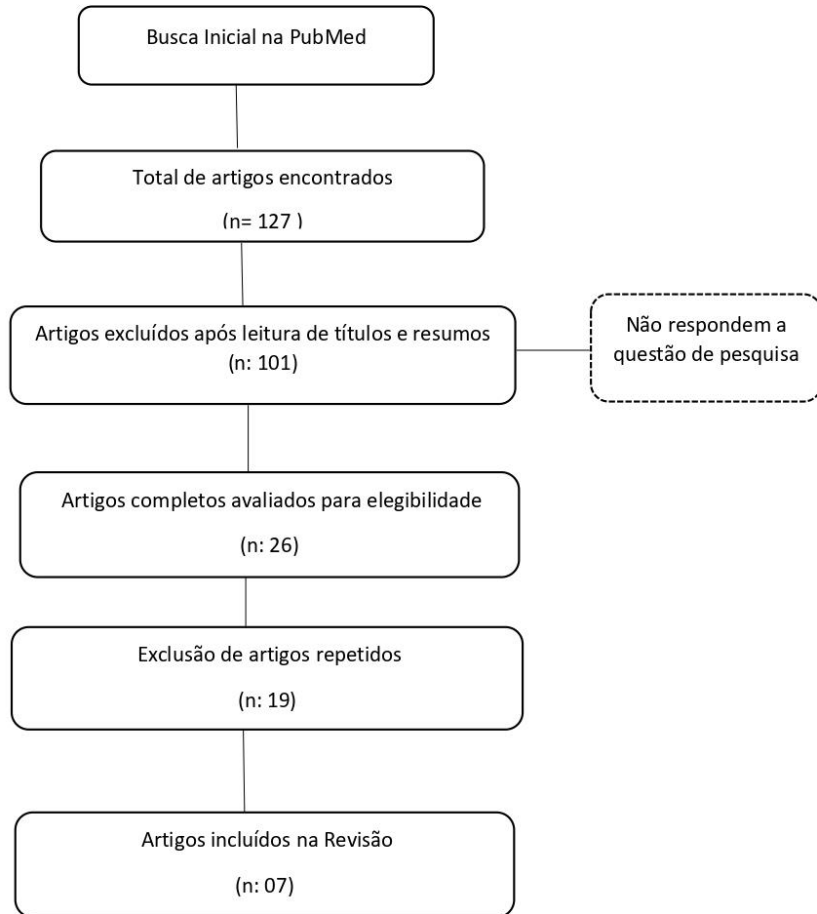
Após a seleção dos documentos para estudo, ocorreu a organização dos dados encontrados, por intermédio das leituras de títulos, resumos e leitura dos artigos na íntegra, buscando dessa forma a identificação das principais informações. Após essa leitura minuciosa, houve a exclusão de artigos duplicados. A coleta de

dados obedeceu aos critérios de inclusão e exclusão conforme citado na busca e amostragem da literatura, obtendo o seguinte resultado (Quadro 03).

Quadro 3- Seleção de documentos para estudo

Estratégias de busca utilizadas	Nº Artigos encontrados	Nº artigos Excluídos	N ° Artigos selecionados
“Anemia” or “iron deficiency” and “iron pots”	03	01	02
“Anemia” or “hemoglobins” or “iron deficiency” and “iron pots” or “cooking and eating utensils”	37	31	06
“Iron deficiency anemia” or “anemia” and “nutrition” and “iron pots” or “cooking and eating utensils”	38	32	06
“Anemia -Iron deficiency” or “anemia” and “iron pot” or “Cooking and Eating Utensils”	40	34	06
“Anemia” or “iron deficiency” or “hemoglobins” and “iron pots” not “review”	09	03	06

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 1: Fluxograma de identificação, seleção e inclusão dos estudos

3.3 Análise dos dados

Os estudos foram analisados a partir das informações extraídas, expostos por meio do instrumento em forma de quadros e tabelas, a fim de imprimir maior clareza dos resultados, sendo organizados com dados sintetizados de cada artigo encontrado, tais como: nome do artigo, autor principal, ano, objetivos, tipo de estudo, número de participantes, idade dos participantes, intervenção, duração da intervenção e desfechos analisados (Quadro 4).

Quadro 4- Síntese dos artigos encontrados

A	Nome do Artigo	Autor Principal/ Ano/ País/	Amostra(n)/ Duração da intervenção	Objetivos/Parâmetros analisados
1	Iron Nutritional Status Is Improved in Brazilian Preterm Infants Fed Food Cooked in Iron Pots	Borigato 1998 Brasil	45 Crianças entre 04 e 12 meses de idade/ 08 meses	Determinar a eficácia do cozimento de alimentos em panelas de ferro para prevenir a anemia em prematuros. Avaliados valores da Hb, Ht e ferritina sérica.
2	Effect of consumption of food cooked in iron pots on iron status and growth of young children: A randomised trial	Adish 1999 Etiópia	407 crianças entre 02 e 05 anos de idade/ 12 meses	Avaliar os efeitos do uso de panelas de ferro e alumínio sobre a mudança na concentração da Hb, peso e comprimento das crianças.
3	The effect on haemoglobin of the use of iron cooking pots in rural Malawian households in an area with high malaria prevalence: A randomized trial	Geerlig Malawi 2003	41 famílias, totalizando 322 pessoas entre adultos e crianças maiores de 01 ano de idade 20 semanas	Avaliar os efeitos do cozimento em panelas de ferro ou alumínio em domicílios de uma área com alta prevalência de malária, sobre status da Hb e prevalência da deficiência de Ferro.
4	Is cooking food in iron pots an appropriate solution for the control of anaemia in developing countries? A randomised clinical trial in Benin	Sharieff Benin 2008	339 pessoas entre crianças(6-24meses),adolescentes(11-15 anos) e mulheres (15 a 44 anos) 06 meses	Avaliar o efeito de dois tipos de panelas de ferro sobre as concentrações de Hb e ferritina.
5	Beneficial effect of iron pot cooking on iron status	Kulkarni	27 crianças entre 03 e 09 anos	Desenvolver lanches ricos em ferro e analisar seu conteúdo quando cozido

		India 2013	04 meses	em panelas de ferro e analisar aumento da Hb.
6	Randomized controlled trial assessing the efficacy of a reusable fish-shaped iron ingot to increase hemoglobin concentration in anemic, rural Cambodian women	Rappaport Camboja 2017	340 mulheres de 18 a 49 anos 12 meses	Determinar a diferença nas concentrações de hemoglobina em mulheres rurais cambojanas anêmicas que cozinham com lingote de ferro.
7	Iron Pots for the Prevention and Treatment of Anemia in Preschoolers	Arcanjo Brasil 2018	188 crianças entre 04 e 05 anos de idade / 16 semanas	Avaliar o efeito de alimentos cozidos em panelas de ferro e mudança na concentração de Hb e prevalência da anemia.

4 RESULTADOS

Os resultados foram apresentados através do artigo **“Iron Pots for the Treatment of Iron Deficiency Anemia: Is there Sufficient Favorable Evidence?”** publicado na revista International Journal of Health Sciences.

International Journal of Health Sciences
 December 2020, Vol. 8, No. 4, pp. 73-76
 ISSN: 2372-5060 (Print), 2372-5079 (Online)
 Copyright © The Author(s). All Rights Reserved.
 Published by American Research Institute for Policy Development
 DOI: 10.15640/ijhs.v8n4a11
 URL: <https://doi.org/10.15640/ijhs.v8n4a11>

Iron Pots for the Treatment of Iron Deficiency Anemia: Is there Enough Favorable Evidence?

Francisco Plácido Nogueira Arcanjo, PhD¹; Izabella Vieira dos Anjos Sena¹; Antonio Flávio Queiroz de Oliveira¹; Mikkael Duarte dos Santos, MSc^{1,2}; Júlio César Chagas e Cavalcante^{1,2}; Wilcare de Medeiros Cordeiro Nascimento, MSc¹; Cecília Costa Arcanjo¹; Paulo Roberto Santos, PhD¹.

Abstract

In the last years, there has been increasing interest in the development of affordable, easy-to-implement interventions to control the prevalence of iron deficiency anemia, due to the magnitude of this nutritional deficiency and knowledge of its effects on quality of life, morbidity, and mortality. Previous studies have demonstrated that cooking food in cast-iron pots could be efficacious in reducing the incidence of iron deficiency and iron deficiency anemia. This review highlights the results from the main published clinical trials on the effect of preparing food in cast-iron pots on hemoglobin concentrations and anemia prevalence rates, and their acceptability for cooking.

Keywords: Anemia; Hemoglobins; Iron Deficiency; Iron Pots; Nutrition; Review.

1. Introduction

Iron deficiency anemia (IDA) results from lack of sufficient iron within the body leading to a decrease in mean hemoglobin (Hb) concentration, volume, and size. IDA is typically caused by inadequate intake of iron, chronic blood loss, or a combination of both (Johnson-Wimbley & Graham, 2011). In the world, anemia affects almost 2 billion people with most of these living in developing countries. Infants, children, and women of reproductive age are especially at risk due to their increased nutrition

needs (Viteri, 1998; Black *et al*, 2013). In terms of public health, the negative repercussions of IDA are particularly serious as it is associated to inhibited growth, low birth weight, poor psychomotor and cognitive development, compromised immunity and increased infant morbidity and mortality (Beard, 2001; Domellöf *et al*, 2013; World Health Organization 2001).

Over the years, researchers have sought strategies to prevent and control IDA; however high IDA prevalence rates persist in populations around the world, justifying the search for new strategies. One such strategy is the use of iron pots for cooking food. Up to date, *different researchers* have sought to assess the effect of cooking food in iron pots and its influence on hemoglobin concentrations in the blood with varying results. The aim of this study is to conduct a review on the effect of preparing food in cast-iron pots on Hb concentrations and anemia prevalence rates, and the acceptability of these for cooking.

2. Findings

2.1. The effect of iron pots on Hb concentrations and anemia prevalence rates

As far as this review could determine, there is a relatively small number of published clinical trials on this theme. The main findings of which are summarized in this review and presented in Table 1 to simplify comparisons. In one randomized controlled clinical trial, Borigato *et al* (1998) assessed the efficacy of cooking food in iron pots for the prevention of anemia in premature infants aged 4 to 12 months (postnatal age). After intervention, the infants fed with food cooked in iron pots had significantly better hematologic values compared to the aluminum pots group, and lower IDA prevalence rates (36.4 vs. 73.9%). Adish *et al* (1999) conducted a community-based randomized trial to assess the effect of cooking in iron cooking pots compared to aluminum pots in Ethiopian children aged 2-5 years.

At the end of the 12-month intervention, hemoglobin concentrations of participants in the iron-pot group was 1.7 g/dL higher than at baseline ($p=0.008$), which represented an adjusted difference of 1.3 g/dL ($p<0.001$) between the groups. Furthermore, in the iron-pot group, anemia prevalence rates (hemoglobin <11 g/dL) decreased from 57% to 13%, while the rate in the aluminum-pot group fell much less, from 55% to 39%.

Geerlings *et al* (2003) performed a community-based randomized trial to compare the effects of cooking food in iron pots with aluminum pots in an area with high malaria prevalence. Results from the study showed that adults (age ≥ 12 years) in the iron pots group presented a significant increase in Hb levels after 6 weeks, this difference remained significant after 20 weeks (iron +5.3 g/l vs. aluminum -2.2 g/l, mean difference 7.5 g/l, $p=0.01$); children (age < 12 years) showed an improvement in iron deficiency with no significant increase in Hb levels, possibly due to high malaria and parasite prevalence.

A cluster-randomized clinical trial was conducted in Benin with young children (aged 6–24 months), adolescent girls (aged 11–15 years) and women of reproductive age (15–44 years). Individuals were randomly assigned to one of three intervention groups: cast iron cooking pot, blue steel cooking pot or control. Participants in the control group received either SprinklesTM or iron tablets. However, the results from this study were inconclusive regarding the efficacy of cooking food in iron pots to reduce IDA (Sharieff *et al*, 2008). Another cluster randomized clinical trial, performed by Arcanjo *et al* (2018) with preschoolers aged 4 to 5 years, examined the effect of preparing food in iron pots on Hb concentrations. In the iron pots group, there was a non-significant increase in mean Hb concentration (0.04 g/dL); however, there was a greater reduction in anemia prevalence (from 12.2 to 8.5%) than in the aluminum pots group. Furthermore, when only anemic preschoolers were analyzed there was a significant mean increase in mean Hb concentration, 1.69 g/ dL (<0.0001).

A pilot study to develop iron rich snacks using iron pots compared to Teflon coated non-stick pots was conducted by Kulkarni *et al* (2013). In this randomized trial, the efficacy of the snack was examined according to the Hb status of preschool children during a 3-month intervention. After intervention there was a significant increase (7.9 %) in mean hemoglobin, (from 10.1 ± 1.6 to 10.9 ± 1.7), serum iron and transferrin saturation. Moreover, anemia prevalence reduced from 73% at baseline to 54% at end-line. Another innovative trial by Rappaport *et al* (2017) assessed the use of a reusable fish-shaped iron ingot designed for home cooking and shaped like a fish. This randomized controlled trial in rural Cambodian anemic women (aged 18–49 years) was to explore the effect of cooking with the iron ingot compared with a daily iron supplement or control after 1 year; however, no significant difference was

observed in mean hemoglobin concentrations between the iron-ingot group, the iron-supplement group, or the control group at the end of the intervention.

2.2. Acceptability of iron pots for cooking

Since iron pots may provide an innovative method to address IDA, other studies have been carried out to assess the acceptability of these for cooking. In one randomized trial study, by Prinsen Geerligs *et al* (2002), to evaluate acceptability, compliance, and attitude towards the use of iron pots versus aluminum pots for cooking in two rural Malawian villages, the authors concluded that iron pots did not constitute an appropriate a strategy to reduce IDA in rural Malawian households due to their low acceptability when aluminum pots were available. The researchers added that to increase the acceptability of the iron pots a few actions could be considered such as the absence of aluminum pots to reduce selection preference, and their introduction with clear instructions on best practice for pot use.

Another intervention trial was conducted by Tripp *et al* (2010) to assess the acceptability of iron pots for cooking in three refugee camps in western Tanzania. It was identified that iron pots were unpopular since they were heavier, more prone to rusting and more difficult to wash than stainless steel pots. The researchers alerted that the low usage of iron-alloy pots may lead to selling in poor populations, especially those with access to other pots.

Table 1. General summary of articles included in the review regarding the effect of iron pots on Hb concentrations and anemia prevalence rates.

First Author or (year)	Type of study	N	Participants	Length of intervention	Iron pots intervention		
					Mean increase in Hb concentration	Anemia prevalence ^a	
						Pre	Post
Borigato (1998)	Randomized controlled clinical trial	45	Premature infants aged 4-12 months (postnatal age)	8 months	0.52 g/dL	n.a.	36.4
Adish	Community-based	40	Children	12 months	1.7 g/dL	57	13

(1999)	randomized trial	7	aged 2-5 years					
Geerligs (2003)	Community-based randomized trial	32	Rural population	5 months	0.68 g/dL (age<12 years) 0.53 g/dL (age≥12 years)	n.a.	n.a.	
Sharieff (2007)	Cluster-randomised clinical trial	33	Young children aged 6–24 months Adolescent girls aged 11–15 years Women of reproductive age (15–44 years)	6 months	0.3 g/dL	10	9	
Arcanjo (2018)	Cluster randomized clinical trial	18	Preschoolers aged 4-5 years	4 months	0.04 g/dL	12.0	8.4	
Kulkarni (2013)	Pilot intervention trial	34	Children aged 2-5 years Healthy non-	3 months	0.8 g/dL	73	54	
Rappaport (2017)	Randomized controlled clinical trial	32	pregnant women aged 18-49 years	12 months	-0.3 g/dL	44	n.a.	

All numbers are absolute, unless otherwise stated; n.a. not available; ^a %.

3. Conclusions

IDA is a global public health problem, which is associated with an increased risk of morbidity and mortality, especially in pregnant women and children under five years of age. Consequently, there is an urgent need for innovative, low-cost interventions to treat and prevent anemia in these at-risk populations. From this review, the authors witnessed that cooking food in iron pots was beneficial to Hb concentrations in young children up to the age of 5 years. In communities with high prevalence rates of anemia, where other iron supplementation or fortification programs may be impractical, cooking in iron pots may provide a simple, useful, and cost-effective strategy to tackle IDA. However, educational programs would be necessary to elicit the importance and relevance of cooking in iron pots. Nevertheless, large scale interventions in different populations are necessary to confirm the effectiveness of this intervention on hemoglobin concentrations in at-risk populations.

4. References

- Adish AA, Esrey SA, Gyorkos TW, Jean-Baptiste J, Rojhani A. Effect of consumption of food cooked in iron pots on iron status and growth of young children: a randomised trial. *Lancet*. 1999. 353:712-716. Arcanjo FPN, Macêdo DRR, Santos PR, Arcanjo CPC. Iron Pots for the Prevention and Treatment of Anemia in Preschoolers. *Indian J Pediatr*. 2018. 85:625-631.
- Beard JL. Iron biology in immune function, muscle metabolism and neuronal functioning. *J Nutr*. 2001. 131:568S-580S.
- Black RE, Victora CG, Walker SP, Bhutta ZA, Christian P, Onis M, *et al*. Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. *Lancet*. 2013. 382:427-451.
- BorigatoEV, Martinez FE. Iron nutritional status is improved in Brazilian preterm infants fed food cooked in iron pots. *J Nutr*. 1998. 128:855–859.
- Domellöf M, Thorsdottir I, Thorstensen K. Health effects of different dietary iron intakes: a systematic literature review for the 5th Nordic Nutrition Recommendations. *Food Nutr Res*. 2013. 57:1-22.
- Geerligs PP, Brabin B, Mkumbwa A, Broadhead R, Cuevas LE. The effect on haemoglobin of the use of iron cooking pots in rural Malawian households in an area with high malaria prevalence: a randomized trial. *Trop Med Int Health*. 2003. 8:310-315.
- Johnson-Wimbley TD, Graham DY. Diagnosis and management of iron deficiency anemia in the 21st century. *Therap Adv Gastroenterol*. 2011. 4:177-184.
- Kulkarni SA, Ekbote VH, Sonawane A, Jeyakumar A, Chiplonkar SA, Khadilkar AV. Beneficial effect of iron pot cooking on iron status. *Indian J Pediatr*. 2013. 80:985-989.
- Prinsen Geerligs P, Brabin B, Mkumbwa A, Broadhead R, Cuevas LE. Acceptability of the use of iron cooking pots to reduce anaemia in developing countries. *Public Health Nutr*. 2002. 5:619-624.

Rappaport AI, Whitfield KC, Chapman GE, Yada RY, Kheang KM, Louise J, *et al.* Randomized controlled trial assessing the efficacy of a reusable fish-shaped iron ingot to increase hemoglobin concentration in anemic, rural Cambodian women. *Am J Clin Nutr.*2017. 106:667-674.

Sharieff W, Dofonsou J, Zlotkin S. Is cooking food in iron pots an appropriate solution for the control of anaemia in developing countries? A randomised clinical trial in Benin. *Public Health Nutr.* 2008. 11:971-977.

Tripp K, Mackeith N, Woodruff BA, Talley L, Mselle L, Mirghani Z, *et al.* Acceptability and use of iron and iron-alloy cooking pots: implications for anaemia control programmes. *Public Health Nutr.* 2010. 13:123-130.

Viteri FEA. New concept in the control of iron deficiency: community-based preventive supplementation of at-risk groups by the weekly intake of iron supplements. *Biomed Environ Sci.*1998. 11:46–60.

World Health Organization. Iron deficiency anaemia: assessment, prevention, and control. A guide for programme managers. WHO. Geneva, Switzerland. 2001.

REFERÊNCIAS

- ADISH, A.A. *et al.* Effect of consumption of food cooked in iron pots on iron status and growth of young children: a randomised trial. **The Lancet**, [S.L.], v. 353, n. 9154, p. 712-716, fev. 1999. Disponível em: Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(98\)04450-x](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(98)04450-x). Acesso em: 5 dez. 2020.
- ALVES, Clark; SALEH, Ahlam; ALAOFÈ, Halimatou. Iron-containing cookware for the reduction of iron deficiency anemia among children and females of reproductive age in low- and middle-income countries: a systematic review. **Plos One**, [S.L.], v. 14, n. 9, p. 1-22, 3 set. 2019. Disponível em: Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0221094>. Acesso em: 5 dez. 2020.
- ARCANJO, Francisco Plácido Nogueira; MACÊDO, Débora Rodrigues Ribeiro; SANTOS, Paulo Roberto; ARCANJO, Caio Plácido Costa. Iron Pots for the Prevention and Treatment of Anemia in Preschoolers. **The Indian Journal Of Pediatrics**, [S.L.], v. 85, n. 8, p. 625-631, 11 jan. 2018. Disponível em: Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s12098-017-2604-x>. Acesso em: 05 dez. 2020.
- BEARD, John L. Iron Biology in Immune Function, Muscle Metabolism and Neuronal Functioning. **The Journal Of Nutrition**, [S.L.], v. 131, n. 2, p. 568-580, 1 fev. 2001. Disponível em: Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/jn/131.2.568s>. Acesso em: 01 dez. 2020.
- BLACK, Robert e; VICTORA, Cesar G; WALKER, Susan P; A BHUTTA, Zulfiqar; CHRISTIAN, Parul; ONIS, Mercedes de; EZZATI, Majid; GRANTHAM-MCGREGOR, Sally; KATZ, Joanne; MARTORELL, Reynaldo. Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. **The Lancet**, [S.L.], v. 382, n. 9890, p. 427-451, ago. 2013. Disponível em: Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(13\)60937-x](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(13)60937-x). Acesso em: 2 dez. 2020.
- BORIGATO, Eliana V.M.; MARTINEZ, Francisco E.. Iron Nutritional Status Is Improved in Brazilian Preterm Infants Fed Food Cooked in Iron Pots. **The Journal Of Nutrition**, [S.L.], v. 128, n. 5, p. 855-859, 1 maio 1998. Disponível em: Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/jn/128.5.855>. Acesso em: 5 dez. 2020.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução Da Diretoria Colegiada.RDC N° 150, De 13 De Abril De 2017**. Dispõe sobre o enriquecimento das farinhas de trigo e de milho com ferro e ácido fólico. Brasília: ANVISA, 17 abr 2017. Disponível em: <http://antigo.anvisa.gov.br/legislacao/>, Acesso em: Out 2020.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **NutriSUS – Estratégia de fortificação da alimentação infantil com micronutrientes (vitaminas e minerais) em pó** : manual operacional / Ministério da Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2015. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/nutrisus_estrategia_fortificacao_alimentacao_infantil.pdf. Acesso em: 05 out. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Centro Brasileiro de Análise e Planejamento. **Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher PNDS, 2006:** dimensões do Processo Reprodutivo e da Saúde da Criança. Série G. Estatística e Informação em Saúde. Brasília: 2009. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pnds_crianca_mulher.pdf. Acesso em: 05 Jul 2020

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Programa Nacional de Suplementação de Ferro:** manual de condutas gerais. Brasília, DF, 2013. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_suplementacao_ferro_condutas_gerais.pdf. Acesso em: Fev 2020.

CAMPOS JÚNIOR, Dioclécio *et al.* **Tratado de Pediatria:** sociedade brasileira de pediatria. 3. ed. Barueri: Manole, 2014. 3587 p. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520438626/cfi/5!/4/4@0.00:6.49>. Acesso em: 10 mar. 2020.

CHARLES, Christopher V.; SUMMERLEE, Alastair J. S.; DEWEY, Cate E.. Iron content of Cambodian foods when prepared in cooking pots containing an iron ingot. **Tropical Medicine & International Health**, [S.L.], v. 16, n. 12, p. 1518-1524, 9 set. 2011. Disponível em: Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-3156.2011.02878.x>. Acesso em: 15 jan. 2021.

CORREA, Márcia Mara; ARPINI, Luana da Silva Baptista; FERREIRA, Denise Maciel. Estado nutricional e prevalência de anemia em crianças menores de 36 meses. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, [S.L.], v. 27, n. 1, p. 109-116, 30 mar. 2014. Fundacao Edson Queiroz. <http://dx.doi.org/10.5020/18061230.2014.p109>.

DOMELLÖF, Magnus; THORSODDOTTIR, Inga; THORSTENSEN, Ketil. Health effects of different dietary iron intakes: a systematic literature review for the 5th nordic nutrition recommendations. **Food & Nutrition Research**, [S.L.], v. 57, n. 1, p. 21667-21772, jan. 2013. Disponível em: SNF Swedish Nutrition Foundation. <http://dx.doi.org/10.3402/fnr.v57i0.21667>. Acesso em: 05 nov. 2020.

FROTA, Maria Tereza Borges Araújo. Prevalência e fatores associados à anemia em mulheres e crianças no Maranhão. Tese (Doutorado em Nutrição em Saúde Pública) Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

GEERLIGS, Paul Prinsen; BRABIN, Bernard; MKUMBWA, Albert; BROADHEAD, Robin; CUEVAS, Luis E.. The effect on haemoglobin of the use of iron cooking pots in rural Malawian households in an area with high malaria prevalence: a randomized trial. **Tropical Medicine And International Health**, [S.L.], v. 8, n. 4, p. 310-315, abr. 2003. Disponível em: Wiley. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-3156.2003.01023.x>. Acesso em: 5 dez. 2020.

GEERLIGS, P. D. Prinsen; BRABIN, B. J.; OMARI, A. A. A.. Food prepared in iron cooking pots as an intervention for reducing iron deficiency anaemia in developing countries: a systematic review. **Journal Of Human Nutrition And Dietetics**, [S.L.],

v. 16, n. 4, p. 275-281, ago. 2003. Disponível em: Wiley.
<http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-277x.2003.00447.x>. Acesso em: 15 jan. 2021.

JOHNSON-WIMBLEY, Terri D.; GRAHAM, David Y.. Diagnosis and management of iron deficiency anemia in the 21st century. **Therapeutic Advances In Gastroenterology**, Holcombe Boulevard, v. 3, n. 4, p. 177-184, 2011. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1756283X11398736>. Acesso em: 05 dez. 2020.

JORDÃO, Regina Esteves; BERNARDI, Júlia Laura D.; BARROS FILHO, Antônio de Azevedo. Prevalência de anemia ferropriva no Brasil: uma revisão sistemática. **Revista Paulista de Pediatria**, [S.L.], v. 27, n. 1, p. 90-98, mar. 2009. Disponível em: FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-05822009000100014>. Acesso em: 05 jul. 2020. JUNIOR, D. C.; BURNS, D. A. R. **TRATADO DE PEDIATRIA**. 3a ed. Barueri- SP: [s.n.].

KULKARNI, Surabhi A.; EKBOTE, Veena H.; SONAWANE, Aarti; JEYAKUMAR, Angeline; CHIPLONKAR, Shashi A.; KHADILKAR, Anuradha Vaman. Beneficial Effect of Iron Pot Cooking on Iron Status. **The Indian Journal Of Pediatrics**, [S.L.], v. 80, n. 12, p. 985-989, 19 jul. 2013. Disponível em: Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s12098-013-1066-z>. Acesso em: 10 dez. 2020.

MARQUES, Marina Fonseca; MARQUES, Millene Márcia; XAVIER, Eliane Rodrigues; GREGÓRIO, Eric Liberato. Fortificação de alimentos: uma alternativa para suprir as necessidades de micronutrientes no mundo contemporâneo
 Resumo. **Hu Revista**, Juiz de Fora, v. 38, n. 2, p. 29-36, jun. 2012. Disponível em: http://novo.more.ufsc.br/artigo_revista/inserir_artigo_revista Acesso em: 05 jan. 2020.

OLIVEIRA, Cristieli Sérgio de Menezes; AUGUSTO, Rosângela Aparecida; MUNIZ, Pascoal Torres; SILVA, Sara Araújo da; CARDOSO, Marly Augusto. Anemia e deficiência de micronutrientes em lactentes atendidos em unidades básicas de saúde em Rio Branco, Acre, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S.L.], v. 21, n. 2, p. 517-530, fev. 2016. Disponível em: FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232015212.19072014>. Acesso em: 02 jul. 20.

RAPPAPORT, Aviva I; WHITFIELD, Kily C; CHAPMAN, Gwen e; YADA, Rickey y; KHEANG, Khin Meng; LOUISE, Jennie; SUMMERLEE, Alastair J; ARMSTRONG, Gavin R; GREEN, Timothy J. Randomized controlled trial assessing the efficacy of a reusable fish-shaped iron ingot to increase hemoglobin concentration in anemic, rural Cambodian women. **The American Journal Of Clinical Nutrition**, [S.L.], v. 106, n. 2, p. 667-674, 14 jun. 2017. Disponível em: Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.3945/ajcn.117.152785>. Acesso em: 5 dez. 2020.

SHARIEFF, Waseem; DOFONSOU, Joyce; ZLOTKIN, Stanley. Is cooking food in iron pots an appropriate solution for the control of anaemia in developing countries? A randomised clinical trial in Benin. **Public Health Nutrition**, [S.L.], v. 11, n. 9, p. 971-977, set. 2008. Disponível em: Cambridge University Press (CUP). <http://dx.doi.org/10.1017/s1368980007001139>. Acesso em: 05 dez. 2020.

SILVA, Lara Livia Santos da; FAWZI, Wafaie Wahib; CARDOSO, Marly Augusto. Factors associated with anemia in young children in Brazil. **Plos One**, [S.L.], v. 13, n. 9, p. 2-12, 25 set. 2018. Disponível em: Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0204504>. Acesso em: 10 dez. 2020.

SILVA, Pâmela Alves *et al.* Associação entre a presença de anemia ferropriva com variáveis socioeconômicas e rendimento escolar. **Medicina (Ribeirao Preto. Online)**, [S.L.], v. 51, n. 4, p. 271-280, 27 dez. 2018. Disponível em: Universidade de Sao Paulo, Agência USP de Gestao da Informacao Academica (AGUIA). <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v51i4p271-280>. Acesso em: 5 jul. 2020.

SMITH, Wayne. Smoking and Age-Related Maculopathy. **Archives Of Ophthalmology**, [S.L.], v. 114, n. 12, p. 1518-1523, 1 dez. 1996. Disponível em: American Medical Association (AMA). <http://dx.doi.org/10.1001/archopht.1996.01100140716016>. Acesso em: 02 dez. 2020.

SOARES, Delane Giffoni; PINHEIRO, Mara Cynthia Ximenes; QUEIROZ, Danielly Maia de; SOARES, Dharlene Giffoni. Implantação da puericultura e desafios do cuidado na estratégia saúde da família em um município do estado do Ceará. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, [S.L.], v. 29, n. 1, p. 132-138, 30 mar. 2016. Disponível em: Fundacao Edson Queiroz. <http://dx.doi.org/10.5020/18061230.2016.p132>. Acesso em: 17 out. 2020.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA (Brasil). **CONSENSO SOBRE ANEMIA FERROPRIVA: MAIS QUE UMA DOENÇA, UMA URGÊNCIA MÉDICA!** Brasília, 2018. (2). Disponível em: https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/21019f-Diretrizes_Consenso_sobre_anemia_ferropriva-ok.pdf. Acesso em: 5 jun. 2020.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA (Brasil). **Anemia ferropriva em lactentes: revisão com foco em prevenção** Brasília, 2012. Disponível em: https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/2015/02/Documento_def_ferro200412.pdf. Acesso em: 5 jan. 2021.

STEVENS, G. A. *et al.* Global, regional, and national trends in haemoglobin concentration and prevalence of total and severe anaemia in children and pregnant and non-pregnant women for 1995-2011: A systematic analysis of population-representative data. **The Lancet Global Health**, v. 1, n. 1, p. 16-25, jul.2013. Disponível em: Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s2214-109x\(13\)70001-9](http://dx.doi.org/10.1016/s2214-109x(13)70001-9). Acesso em: 20 jan. 2021.

VELLOZO, Eliana P.; FISBERG, Mauro. A contribuição dos alimentos fortificados na prevenção da anemia ferropriva. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, [S.L.], v. 32, p. 140-147, jun. 2010. Disponível em: Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-84842010005000055>. Acesso em: 17 dez. 2019.

VITERI, F. E. A new concept in the control of iron deficiency: Community-based preventive supplementation of at-risk groups by the weekly intake of iron supplements. **Biomedical and Environmental Sciences**, v. 11, n. 1, p. 46-60, 1998. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9559102/>. Acesso em : 02 dez.2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity. Geneva: WHO, 2011. Disponível em: <<http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin/en/>>. Acesso em: 02 Jul 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION(WHO). Iron Deficiency Anaemia Assessment, Prevention, and Control: a guide for programme managers. Geneva:WHO, 2001.Disponível em: https://www.who.int/nutrition/publications/en/ida_assessment_prevention_control.pdf. Acesso em: 5 mar. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION(WHO). Nutritional anaemias : tools for effective prevention and control. Geneva: WHO, 2017.Disponível em : <https://www.who.int/publications/i/item/9789241513067>. Acesso em: 05 Mai 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). The global prevalence of anaemia in 2011. Geneva: WHO, 2015. Disponível em: <<http://www.who.int>> .Acesso em: 07 Jul 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION(WHO).Who Guideline On Use Of Ferritin Concentrations To Assess Iron Status In Individuals And Populations. Geneva: WHO,2020. Disponível em : <https://www.who.int/publications/i/item/9789240000124>. Acesso em: Nov 2020.

ZUFFO, Cristie Regine Klotz; OSÓRIO, Mônica Maria; TACONELI, Cesar Augusto; SCHMIDT, Suely Teresinha; SILVA, Bruno Henrique Corrêa da; ALMEIDA, Cláudia Choma Bettega. Prevalence and risk factors of anemia in children. **Jornal de Pediatria (Versão em português)**, [S.L.], v. 92, n. 4, p. 353-360, jul. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpedp.2016.02.008>.