

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
FACULDADE DE NUTRIÇÃO
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO



**PREVALÊNCIA DA DEFICIÊNCIA DE FERRO EM MULHERES
BRASILEIRAS EM IDADE FÉRTIL: REVISÃO SISTEMÁTICA COM
METANÁLISE.**

WITIANE DE OLIVEIRA ARAÚJO

MACEIÓ
2022

WITIANE DE OLIVEIRA ARAÚJO

**PREVALÊNCIA DA DEFICIÊNCIA DE FERRO EM MULHERES
BRASILEIRAS EM IDADE FÉRTIL: REVISÃO SISTEMÁTICA COM
METANÁLISE.**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Nutrição da Universidade Federal de
Alagoas como requisito à obtenção do
título de mestre em Nutrição.

Orientador: **Prof. Dr. Nassib Bezerra Bueno**

Faculdade de Nutrição

Universidade Federal de Alagoas

MACEIÓ

2 0 2 2

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecária: Taciana Sousa dos Santos – CRB-4 – 2062

A663p Araújo, Witiane de Oliveira.

Prevalência da deficiência de ferro em mulheres brasileiras em idade fértil: revisão sistemática com metanálise / Witiane de Oliveira Araújo. – 2022.
60 f.

Orientador: Nassib Bezerra Bueno.
Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Nutrição. Programa de Pós-Graduação em Nutrição. Maceió, 2021.

Bibliografia: f. 59-60.

1. Anemia. 2. Deficiência de ferro. 3. Mulheres em idade reprodutiva. I. Título.

CDU: 612.39: 616.155.194

MESTRADO EM NUTRIÇÃO
FACULDADE DE NUTRIÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS



Campus A. C. Simões
BR 104, km 14, Tabuleiro dos Martins
Maceió-AL 57072-970
Fone/fax: 82 3214-1160

PARECER DA BANCA EXAMINADORA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

**“PREVALÊNCIA DA DEFICIÊNCIA DE FERRO EM MULHERES
BRASILEIRAS EM IDADE FÉRTIL: REVISÃO SISTEMÁTICA COM
METANÁLISE”**

por

Witiane de Oliveira Araújo

A Banca Examinadora, reunida aos 25/02/2022, considera a candidata
APROVADA



Documento assinado digitalmente
NASSIB BEZERRA BUENO
Data: 02/03/2022 16:48:42-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. Nassib Bezerra Bueno
Faculdade de Nutrição
Universidade Federal de Alagoas
(Orientador)

Prof.ª Dr.ª Terezinha da Rocha Ataíde
Faculdade de Nutrição
Universidade Federal de Alagoas
(Examinadora)

Prof. Dr. Gabriel Soares Bádue
Faculdade de Nutrição
Universidade Federal de Alagoas
(Examinador)

RESUMO

ARAÚJO, W. **Prevalência da deficiência de ferro em mulheres brasileiras em idade fértil: revisão sistemática com metanálise**. 62 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2022.

A anemia por deficiência de ferro (ADF) está entre as deficiências de micronutrientes mais comuns em mulheres em idade reprodutiva e pode afetar o desenvolvimento infantil. O Brasil tem vários programas nacionais para lidar com essa condição, como fortificação e suplementação de alimentos para mulheres grávidas, mas a prevalência de ADF nessa população não foi revisada sistematicamente. Procuramos determinar a prevalência de ADF em mulheres brasileiras em idade fértil por meio de uma revisão sistemática. Foram pesquisadas as bases de dados MEDLINE, Web of Science, Scopus, Lilacs, SciELO e literatura cinza, em busca de estudos que avaliaram a prevalência de ADF em mulheres em idade reprodutiva (10-49 anos). Meta-análises foram realizadas com dados de prevalência. A prevalência geral de ADF foi de 25% (IC 95%: [23; 28], 83 estudos), sendo maior nas regiões Norte e Nordeste (30%; IC 95%: [24; 37], 7 estudos e 30%; IC 95%: [26; 34], 27 estudos, respectivamente). A população indígena apresentou a maior prevalência (53%; IC 95%: [27; 78], 4 estudos). Estudos que tiveram suas coletas após 2015 mostraram uma prevalência maior de ADF (28%; IC 95%: [23; 34], 9 estudos). A ADF em mulheres em idade reprodutiva continua sendo um problema de saúde pública no Brasil. Os programas nacionais devem ser fortalecidos e supervisionados de forma mais completa para diminuir essa condição em nível nacional.

Palavras-chave: Anemia, Brasil, Hemoglobina, Ferro, Meta-análise, Prevalência.

ABSTRACT

Iron deficiency anemia (IDA) is among the most common micronutrient deficiencies in women of childbearing age and may affect children development. Brazil has several national programs to tackle this condition, such as food fortification and supplementation for pregnant women, but IDA prevalence in this population have not been systematically reviewed. We sought to determine the prevalence of IDA in Brazilian women of childbearing age through a systematic review. MEDLINE, Web of Science, Scopus, Lilacs, SciELO and gray literature databases were searched, looking for studies that had assessed the prevalence of IDA in women of childbearing age (10-49 years). Meta-analyses were carried out with prevalence data. The overall IDA prevalence was 25% (95%CI: [23; 28], 83 studies), being higher in the North and Northeast regions (30%; 95%CI: [24; 37], 7 studies, and 30%; 95%CI: [26; 34], 27 studies, respectively). Indigenous population showed the highest pooled prevalence (53%; 95%CI: [27; 78], 4 studies). Studies that had their collections after 2015 showed a higher prevalence of IDA (28%; 95%CI: [23; 34], 9 studies). IDA in women of childbearing age remains a public health problem in Brazil. The national programs should be strengthened and more thoroughly supervised to decrease this condition nationally.

Keywords: Anemia, Brazil, Hemoglobin, Iron, Meta-analysis, Prevalence.

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figure 1 Flowchart of study selection.....	39

LISTA DE TABELAS

		Pág
Table 1	Summary of the characteristics of the included studies (n = 91)	40
Table 2	Summary of the results found from the meta-analysis of the prevalence of iron deficiency in Brazilian adolescents and adult women of reproductive age (83 studies included)	41
Table 3	Evidence quality assessment.....	43
Table S1	Main characteristics of the included studies (n = 91)	44
Table S2	Quality assessment of included studies based Newcastle – Ottawa Scale.....	53

SUMÁRIO

	Pág.
1. INTRODUÇÃO.....	07
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	9
2.1 Metabolismo do ferro	9
2.2 Fontes alimentares e recomendações nutricionais de ferro	9
2.3 Epidemiologia e fisiopatologia da anemia	10
2.4 Programas nacionais no combate à anemia	11
3. ARTIGO DE RESULTADOS.....	13
4. CONCLUSÃO.....	58
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59
6. CRONOGRAMA.....	62

1. INTRODUÇÃO

A ingestão de micronutrientes abaixo das recomendações leva a um quadro de deficiência nutricional e suas consequências apresentam efeitos agudos e crônicos na saúde, capacidade de aprendizado e produtividade, além de elevar os custos sociais, levando à redução da capacidade de trabalho dos indivíduos (BLACK et al., 2008). As deficiências de micronutrientes são apenas uma forma de desnutrição, no entanto, menos visível que as demais formas, sendo frequentemente denominadas de “fome oculta” (MUTHAYYA et al., 2013; VON GREBMER et al., 2014). Tais deficiências atingem cerca de 2 bilhões de pessoas em todo o mundo (VON GREBMER et al., 2014) e podem afetar todas as faixas etárias, entretanto crianças e mulheres em idade reprodutiva tendem a estar entre as que apresentam maior risco (ALLEN et al., 2006) sendo um dos principais desafios da saúde pública, principalmente nos países em desenvolvimento (BHUTTA; SALAM; DAS, 2013).

As deficiências de micronutrientes em mulheres em idade reprodutiva, além de prejudicarem a saúde da mulher, afetam os desfechos gestacionais, retardando o crescimento intrauterino e o desenvolvimento infantil (GRIEGER; CLIFTON, 2014). As mulheres nessa faixa etária são mais vulneráveis às deficiências de micronutrientes devido à maior necessidade biológica, como no caso do ferro, e possivelmente pela distribuição desigual de alimentos dentro do mesmo domicílio, ao colocar seus familiares antes de suas próprias necessidades (DARNTON-HILL, 2012).

Dentre as deficiências mais comuns de micronutrientes nas mulheres está a de ferro (MUTHAYYA et al., 2013). Durante seus anos reprodutivos, as mulheres apresentam maior risco de deficiência de ferro devido à perda sanguínea decorrente da menstruação e costumam ter uma ingestão alimentar de ferro insuficiente para compensar as perdas menstruais (SIMPSON et al., 2010). A deficiência de ferro afeta um terço das mulheres em idade reprodutiva (15-49 anos) em todo o mundo (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION, 2017). No Brasil, de acordo com a Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher (PNDS) realizada em 2006, a prevalência de anemia em mulheres de idade fértil é de 29,4%, atingindo quase 40% na Região Nordeste (BRASIL, 2009).

O foco atual da “janela de oportunidade de 1000 dias”, desde a concepção até os 2 anos de idade, impulsionou as intervenções nutricionais para melhorar a saúde global, mas ignorou o período de pré-concepção (DIJKHUIZEN et al., 2018). A fim de otimizar os resultados da gravidez e evitar efeitos prejudiciais sobre o crescimento, desenvolvimento e saúde do feto e do bebê, fica claro que o estado nutricional e de saúde das mulheres em idade reprodutiva deve ser o verdadeiro ponto de partida (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2009).

Otimizar a condição adequada de micronutrientes nesse público é uma estratégia mais efetiva e mais verdadeiramente preventiva do que intervenções direcionadas apenas ao período gestacional (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2009). O alto ônus nutricional das mulheres foi reconhecido pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas, com o objetivo de atender às necessidades nutricionais de meninas adolescentes, bem como de mulheres grávidas e lactantes, até 2030 (INTERNATIONAL FOOD POLICY RESEARCH INSTITUTE, 2016).

Este trabalho teve como objetivo determinar por meio de uma revisão sistemática com metanálise, a prevalência de deficiência de ferro em mulheres brasileiras em idade fértil.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Metabolismo do ferro

O ferro é um mineral indispensável para o organismo humano, suas formas disponíveis encontradas ferroso ($+2$) e férrica ($+3$) participam do metabolismo de proteínas e do processo oxidativo. Cerca de 200 enzimas necessitam deste nutriente como cofator, tendo a finalidade de realizar a síntese de DNA, transporte de elétrons, além de participar da desintoxicação, do metabolismo das catecolaminas e da função imunológica. Na célula, o ferro pode ser armazenado de duas maneiras: no citosol como ferritina e, após decomposição da ferritina, nos lisossomos como hemossiderina (SIMPSON et al., 2011).

A transferrina é o meio de transporte utilizado para que o ferro seja absorvido e distribuído nos tecidos, sendo 30% a 40% da capacidade dessa ligação utilizada nos mecanismos fisiológicos (SIMPSON et al., 2011; MUNOZ; GARCIA- ERCE; REMACHA, 2011). O organismo necessita de uma quantidade específica deste nutriente, sendo o excesso tóxico e desnecessário para o metabolismo, na circunstância da redução da absorção intestinal de ferro ocorre nova síntese sendo utilizada para atender a demanda da eritropoiese. A integridade da mucosa gástrica e intestinal são fundamentais para efetivação deste processo (MONTORO – GUGUET et al., 2021; MUNOZ; GARCIA- ERCE; REMACHA, 2011).

Alguns fatores estão correlacionados à deficiência de ferro, como a absorção reduzida decorrente de alguns fatores, como a presença de infecções por enteroparasitos que a depender da carga parasitária e da capacidade espoliativa do parasito instalado, ocasiona hemorragia na mucosa e desencadeia a carência nutricional por ferro. Além disso o consumo quantitativamente e qualitativamente inadequado, devido uma dieta inapropriada que não compensa o aumento das necessidades fisiológicas em diferentes ciclos da vida: na gravidez, na recuperação após perda significativa de sangue corporal também são desfechos associados a anemia. (MUNOZ; GARCIA- ERCE; REMACHA, 2011; MORAES et al., 2019).

2.2 Fontes alimentares e recomendações nutricionais de ferro

Os grupos mais vulneráveis para o acometimento da anemia são gestantes e mulheres em idade reprodutiva. Durante o período gestacional isto torna-se prejudicial à mãe e ao feto, tendo associação com maior risco de morbimortalidade. Considerando que hábitos alimentares inadequados levam ao consumo de uma dieta pobre de nutrientes importantes como o ferro, pode-se concluir que essa prática acaba proporcionando o aumento desta deficiência (SATO et al., 2010). A *Dietary Reference Intakes* (DRIs), evidencia que a necessidade de ingestão diária é de 27mg para gestantes e de 18mg para mulheres com idade reprodutiva. Utilizar a educação nutricional, como uma ferramenta para conscientização do consumo quantitativo e qualitativo adequado de alimentos é uma importante estratégia para alcançar uma ingestão adequada de alimentos fontes de diversos nutrientes, sendo uma alternativa de baixo custo e efeitos significativos (BORTOLINI et al., 2010).

As perdas do ferro que ocorrem por descamação epitelial, através do suor, pele, urina e fezes, pode ser de 1mg ao dia ou até de 4mg, caso o indivíduo esteja em fase reprodutiva. Com isso, torna-se necessário que a ingestão do ferro dietético esteja adequada, para proporcionar homeostase desse micronutriente no organismo do indivíduo (FERREIRA et al., 2015).

Como já consolidado na literatura, há a existência de dois tipos de ferro na alimentação, sendo a biodisponibilidade diferente para cada um deles: O ferro heme presente principalmente nas moléculas de hemoglobina e mioglobina é encontrado nos alimentos de origem animal, como as carnes vermelhas e vísceras, tendo mais fácil absorção pela mucosa intestinal. O ferro não heme é encontrado em alimentos de origem animal e vegetal, como o feijão, lentilha e grão de bico, apesar de apresentar menor biodisponibilidade, também faz parte da alimentação. Associar a ingestão deste tipo com frutas ricas em ácido ascórbico, nas principais refeições é uma estratégia que pode ser utilizada como facilitadora da absorção do nutriente (SATO et al., 2010).

2.3 Epidemiologia e fisiopatologia da anemia

A epidemiologia e fisiopatologia da anemia envolve uma complexa interação entre causas diversas, ações nutricionais como a suplementação profilática de ferro e ácido fólico, além do uso da fortificação dos alimentos na população são estratégias que podem ser utilizadas para o aumento da hemoglobina e redução da

doença. A deficiência de ferro varia de acordo com a presença ou não de infecções e com a deficiência de outros micronutrientes (OWAIS et al., 2021).

O quadro persistente da carência de ferro causa a anemia ferropriva, sendo caracterizada pela depleção dos estoques de ferro e a redução dos níveis séricos de hemoglobina. Essa deficiência pode estar associada a outras causas, como a carência de nutrientes: ácido fólico, riboflavina, vitamina A, B12 e B6. Infecções parasitárias, infecções gerais, malária e doenças crônicas também são responsáveis por desencadear esta patologia (BHUTTA; SALAM; DAS, 2013).

O processo fisiopatológico da anemia pode ser descrito em três períodos: o primeiro seria a redução do estoque de ferro sanguíneo, o segundo a eritropoiese deficiente em ferro e por último a depleção dos níveis séricos de hemoglobina. Esses eventos ocasionam o comprometimento do transporte de oxigênio para os tecidos corporais e desencadeia uma série de mudanças fisiológicas que comprometem a qualidade de vida do indivíduo, dentre elas as alterações na pele e mucosa, palidez, glossite, além de fraqueza, fadiga e consequente comprometimento cognitivo e atraso no crescimento e desenvolvimento psicomotor (BEZERRA et al., 2018).

A causa para essa condição clínica é multifatorial, podendo incluir aspectos fisiológicos, ambientais, socioeconômicos, além de nutricionais. A presença de um ou dois filhos na população menos favorecida economicamente com 6 a 60 meses anêmicos está associada a maior prevalência da anemia, assim como a ausência de realização de pré-natal e a distância dos serviços de saúde, o modo e o local que os indivíduos vivem (BEZERRA et al., 2018; SILVA; BATISTA; MIGLIOLI, 2008).

De acordo com Allen et al. (2006), mulheres em idade reprodutiva são mais susceptíveis a desenvolver este problema, alguns desfechos são comumente associados e afetam a saúde desta faixa etária, assim como também trazem desfechos no período gestacional, podendo haver retardo no crescimento intrauterino e desenvolvimento infantil (VON GREBMER et al., 2014).

Houve um progresso mínimo na redução da anemia em mulheres dessa idade nos últimos anos, inclusive em países do sul da África Subsaariana, no entanto em países do sul da Ásia houve aumento de casos novos. Adicionalmente dados globais recentes da Organização Mundial de Saúde (OMS) evidenciam um acréscimo de 3% entre os anos de 2011 a 2016 (OWAIS et al., 2021). Configurando-se uma

preocupação e problema para a saúde pública nos países poucos desenvolvidos (BHUTTA, SALAM, DAS, 2013).

2.4 Programas Nacionais no combate à anemia

Apesar dos esforços constantes para controle e prevenção da carência de ferro, a anemia é um problema de saúde pública que afeta em torno de 1,76 bilhões de pessoas em todo o mundo (VOS, 2020). No Brasil, a Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher (PNDS), realizada no ano de 2006, evidencia a presença de anemia em 29,4% das mulheres em idade fértil. BEZERRA et al. (2018) realizaram um estudo no Nordeste, em um município da região, que traz dados mais recente, onde evidencia que 18,6% das 322 mulheres avaliadas encontrava-se com anemia.

Em decorrência da alta prevalência da anemia e para enfrentar e prevenir a progressão dessa condição clínica, assim como também firmar o compromisso que a Política Nacional de Alimentação e Nutrição assume para o desenvolvimento da alimentação e nutrição no Brasil, foram estabelecidas algumas estratégias no combate e prevenção à anemia por deficiência de ferro no âmbito do Sistema Único de Saúde (BRASIL, 2012a). Dentre elas o Programa nacional de suplementação do ferro (PNSF), regulamentado através da Portaria nº 730, de 13 de maio de 2005, com o objetivo de realizar a suplementação de forma preventiva, alcançando as crianças de 0 a 6 meses de idade, gestantes no início de seu acompanhamento, com continuidade até o terceiro mês após o parto.

Em casos de aborto a suplementação também é recomendada, até três meses após o ocorrido. A distribuição do suplemento é de forma gratuita através das redes de saúde nos municípios brasileiros, sendo descentralizada nas Unidades Básicas de Saúde, havendo conscientização dos usuários atendidos pelo programa sobre a relevância da alimentação saudável e o consumo adequado de alimentos fontes do micronutriente (BRASIL, 2005).

Além da existência do PNSF, a fortificação de farinhas é outra estratégia utilizada pelo governo, com enriquecimento obrigatório deste produto com ferro e ácido fólico, implementada através da Resolução da diretoria colegiada (RDC) n. 344/2002. Em 2017, a RDC n. 150/2017 trouxe atualizações sobre os requisitos necessários para essa prática: A descrição dos alimentos que a fortificação seria

realizada (farinha de milho bijú, farinha de milho flocada ou flocos de milho pré-cozidos, farinha de trigo integral, farinha de trigo durum e farinhas de trigo e de milho contidas em produtos alimentícios importados, além das composições de ferro que pode ser utilizado na fabricação destes alimentos (sulfato ferroso, sulfato ferroso encapsulado, fumarato ferroso, fumarato ferroso encapsulado).

Apesar de seu amplo benefício, Oliveira et al. (2010) destaca que ainda existem barreiras operacionais que dificultam uma execução adequada da terapêutica com doses profiláticas de sulfato ferroso, no combate à anemia, como, por exemplo, o acesso aos serviços de saúde na busca da medicação, a adesão ao tratamento do indivíduo e uma minimização da doença, além da ocorrência de efeitos colaterais ao medicamento, ocasionando o abandono do tratamento. Capacitação dos profissionais para melhor esclarecimento aos usuários sobre a utilização deste medicamento e sensibilização da mãe e/ou gestante sobre a importância do uso do mesmo são algumas opções de estratégias para que haja maior adesão ao programa e prevenção da doença.

A fortificação dos alimentos preparados para as crianças com micronutrientes em pó também faz parte da fortificação da alimentação infantil. A campanha foi oficialmente lançada em março 2015 pelo Ministério da Saúde, denominada NutriSus, com objetivo de fornecer através de sachês de 1g, uma mistura de vitaminas e minerais ao menos em uma refeição ao dia, para potencializar o desenvolvimento infantil e minimizar os agravos nutricionais. O público alvo são crianças de 06 a 48 meses, sendo a fortificação aplicada em dois períodos, em creches públicas dos municípios brasileiros. O primeiro momento é realizado no início do ano letivo, o próximo é no segundo semestre, tendo um intervalo de 3 a 4 meses do primeiro fornecimento. Devido ao longo período que as crianças passam na escola fazendo as refeições, a estratégia foi realizada em creches que fazem parte do Programa Saúde na Escola, com intuito de aumentar o potencial de promoção da saúde destes estabelecimentos.

Contudo, na perspectiva de que a principal cobertura da saúde na população brasileira é na atenção primária, o Ministério da Saúde prevê atualmente uma nova estratégia de implementação do programa, sendo operacionalizado nas unidades básicas de saúde com a distribuição da suplementação entre crianças de 06 a 24 meses.

Assim, os programas nacionais de suplementação são dispositivos indispensáveis tanto no combate, quanto na prevenção da anemia por deficiência de ferro.

3. ARTIGO DE RESULTADOS

ARAÚJO, WO; BUENO, NB. **Prevalence of iron deficiency anemia in Brazilian women of childbearing age: a systematic review with meta-analysis.** Submetido e publicado no periódico Peer J (Classificação B1, segundo os critérios do sistema Qualis da CAPES/Área de Nutrição).

ABSTRACT

Background

Iron deficiency anemia (IDA) is among the most common micronutrient deficiencies in women of childbearing age and may affect children development. Brazil has several national programs to tackle this condition, such as food fortification and supplementation for pregnant women, but IDA prevalence in this population have not been systematically reviewed. We sought to determine the prevalence of IDA in Brazilian women of childbearing age through a systematic review.

Methods

MEDLINE, Web of Science, Scopus, Lilacs, SciELO and gray literature databases were searched, looking for studies that had assessed the prevalence of IDA in women of childbearing age (10-49 years). Meta-analyses were carried out with prevalence data.

Results

The overall IDA prevalence was 25% (95%CI: [23; 28], 83 studies), being higher in the North and Northeast regions (30%; 95%CI: [24; 37]; 7 studies, and 30%; 95%CI: [26; 34]; 27 studies, respectively). Indigenous population showed the highest pooled prevalence (53%; 95%CI: [27; 78], 4 studies). Studies that had their collections after 2015 showed a higher prevalence of IDA (28%; 95%CI: [23; 34], 9 studies).

Conclusions

IDA in women of childbearing age remains a public health problem in Brazil. The national programs should be strengthened and more thoroughly supervised to decrease this condition nationally.

Keywords: anemia; Brazil; hemoglobin; iron; metanalysis; prevalence

1. INTRODUCTION

The current focus of the “1000-day window of opportunity”, from conception to 2 years of life, has driven nutritional interventions to improve overall health of the maternal-child duo, but it often ignores the preconception period [1]. The high nutritional burden on women was recognized by the United Nations Sustainable Development Goals, aiming to meet the nutritional needs of adolescent girls, as well as pregnant and lactating women, by 2030 [2]. In order to optimize pregnancy outcomes and avoid harmful effects on the growth, development and health of the fetus and child, it is clear that the nutritional and health status of women of childbearing age should be the starting point. Optimizing the status of micronutrients in this public may be a more effective and preventive strategy than targeted interventions only during pregnancy [3].

Micronutrient deficiencies in women of childbearing age, in addition to harming women's health, affect pregnancy outcomes, delaying intrauterine growth and child development [4]. Women are more vulnerable to micronutrient deficiencies due to their greater biological need and often due to the unequal distribution of food within the same household, by putting their families before their own needs [5]. Among the most common micronutrient deficiencies in women is iron deficiency [6]. During their childbearing age, women are at increased risk of iron deficiency anemia (IDA) due to blood loss from menstruation and often have insufficient dietary iron intake to compensate for menstrual losses [7]. IDA affects a third of women of childbearing age worldwide [8]. In Brazil, according to the National Survey on Demography and Health of Children and Women (PNDS) carried out in 2006, which was the last survey carried out with the objective of nationally evaluating women of childbearing age, the prevalence of IDA in this group was 29.4%, reaching almost 40% in the Northeast Region [9].

In order to tackle IDA, Brazil has several national programs, such as a food fortification program, which enriches wheat and corn flour with iron and folic acid, and was established in 2004 with the aim to decrease IDA [10]. In 2017, the Health Ministry of Brazil updated the fortification requirements, which is now ranges from 4 mg to 9 mg of ferrous sulphate or fumarate per 100 grams of flour [11]. A report from 2019 showed that only 61% of the flour samples analyzed showed adequate

amounts of iron [12]. Together with the national fortification program is the National Iron Supplementation Program, established in 2005, which aims to offer iron supplementation to children, pregnant women and women in the post-partum period [13,14]. Hence, it would be expected that prevalence of IDA in Brazilian women of childbearing age should decrease throughout the years.

Therefore, collecting data on the iron status of Brazilian women of childbearing age is essential for the development of national public policies and for monitoring the effectiveness of existing programs. Thus, we aimed to determine, through a systematic review with meta-analysis, the prevalence of IDA in Brazilian women of childbearing age, and to analyze this prevalence in different contexts.

2. Methods

This systematic review with meta-analysis is reported according to Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) [15]. A protocol was previously published on the PROSPERO platform (<http://www.crd.york.ac.uk/PROSPERO>), under the code CRD42020200960.

2.1 Eligibility criteria

Observational, cross-sectional and/or prospective or retrospective cohort studies were included, dealing with the prevalence of iron deficiency in women aged between 10 and 49 years, pregnant or not. For the cohort studies, only cross-sectional data at the end of follow-up that reported the prevalence of IDA were considered. Only studies carried out in Brazilian territory were included. When a study had more than one publication, the publication with the highest number of individuals evaluated was chosen.

2.2 Information sources

Searches in MEDLINE, Web of Science (WOS), Scopus, Lilacs, SciELO databases were carried out until September 24, 2021. In gray literature, the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (<http://bdtd.ibict.br>) and the annals of the Brazilian Congress of Epidemiology and the Brazilian Congress of Public Health, both available on the ABRASCO website (www.abrasco.org.br) was accessed to

obtain studies developed in the Brazilian population that were not published in indexed media in the aforementioned conventional databases.

2.3 Search strategy

The search strategy involved terms related to the condition (IDA) and the age group of the population assessed (teenagers and adults). Two search strategies were used, one in English that had MeSH terms for MEDLINE and related free terms for Scopus and Web of Science, and another in Portuguese, using DeCS and Free Terms for LILACS and SciELO, in addition to the databases of gray literature. The following search was used in the MEDLINE database: (("iron"[MeSH Terms]) OR (iron deficiency anemia [MeSH Terms]) OR (ferritin [MeSH Terms])) AND ("prevalence"[MeSH Terms]) AND (("adolescent"[MeSH Terms]) OR ("adult"[MeSH Terms]) OR ("women"[MeSH Terms])).

2.4 Data collection process

The study selection process consisted of two stages: the title and abstract reading phase and the full-text reading phase. The data collection process consisted of acquiring data derived from the eligibility criteria. For this purpose, an electronic spreadsheet was used to organize the outcomes and additional variables collected. When cases of absence of reported data were noticed, the authors of recent studies (2018-2021) included were contacted in order to obtain more information.

2.5 Data items

The outcome evaluated was the prevalence of IDA. The complementary variables collected were the following elements: name of the study authors; region and state of study; year of study; type of study; age group; pregnant (yes/no); study context; method used to assess hemoglobin levels; and total number of subjects analysed.

2.6 Effect measures

The prevalence of IDA was given as a percentage and was considered when hemoglobin levels were below 12g/dL for non-pregnant women and below 11g/dL for pregnant women [16]. When the prevalence of participants with IDA was not

available, it was calculated from the absolute frequencies of individuals with IDA and the total sample evaluated.

2.7 Quality assessment of included studies

To assess the methodological quality of the studies, a spreadsheet was built based on the Newcastle-Ottawa Scale, which is widely used for observational studies [17], but adapted for cross-sectional studies. This scale gives “stars” to studies that meet quality assumptions. In the present analysis, 5 categories were evaluated, considering that only prevalence studies were reviewed and that calculations of associations with risk measures will not be considered in this study.

The studies could obtain a maximum of 7 stars, as explained below: a) representativeness of the chosen sample (2 stars in the case of representative samples of the population, with random sampling, 1 star in the case of non-random sampling, 0 stars in the case of absence of description for sampling); b) adequate sample size (1 star for justified and satisfactory sample sizes, with sample size calculation, 0 stars for unjustified sample size); c) assessment of non-respondents (1 star if there was an appreciation of non-respondents and indications that they do not differ from respondents; 0 stars if non-respondents were not mentioned, or that they are systematically different from respondents); d) diagnostic criteria (1 star if you used the diagnostic criteria referenced in this protocol, 0 stars if you used other diagnostic criteria); e) measurement of biochemical markers (2 star if there was a complete and adequate description of the measurement methods of biochemical markers, such as intra-individual coefficient of variation tests, 1 star if reporting an adequate method but without coefficient of variation, 0 stars if not there was a description of the method or if it was a method different from that provided for in this protocol).

2.8 Overall evidence quality

The quality of the evidence was analyzed through adaptations of the method proposed by the Grading of Recommendations Assessment, Developing and Evaluation (GRADE) [18]. In the present analysis, this method was adapted for cross-sectional studies. The quality of evidence was classified in three categories: high, moderate and low, based on two criteria: limitations of the studies (quality

assessment) and inconsistency of results (heterogeneity). Only these criteria were used due to the inadequacy of analyzing the traditional criteria “indirect evidence”, “inaccuracy” and “publication bias” given the nature of the studies included.

2.9 Data analysis

Data analysis was based on a quantitative study of the variables. Stata v.12 software (StataCorp, College Station, Texas) was used for this investigation, through the metaprop command [19], with a DerSimonian and Laird random effects model using the Freeman-Tukey arcsine transformation to stabilize the variances. The data analyzed were the prevalence of IDA. Heterogeneity was assessed using the I^2 statistic, being considered high when the I^2 is greater than 50%. In addition, subgroup analyzes were performed by macro-geographic region of Brazil where the study was conducted, age group, pregnant women (yes/no), collection period and epidemiological context of collection. Finally, a meta-regression was also performed with the prevalence of IDA as the dependent variable and the score obtained by the Newcastle-Ottawa scale as the independent variable.

3. Results

3.1 Study selection

At total, 24,624 occurrences were identified in the evaluated databases. Of these, 237 were selected for full-text reading. Finally, 91 studies were included for the qualitative synthesis and 83 for the meta-analysis. Details for the selection of studies can be seen in the flowchart in Figure 1.

3.2 Studies characteristics

Of the 91 studies included [20-110], 48 (52.75%) of them included samples with both age groups (adolescents and adults). Fifty-three (58.24%) studies were performed with samples from pregnant women. By the Brazilian macrogeographic division, most studies were carried out exclusively in the Southeast region ($n = 34$, 37.36%) and a minority exclusively in the North region ($n = 5$, 5.50%). The summary with the other characteristics of the included studies can be seen in Table 1. The characteristics of each study can be seen in Supplementary Table 1.

3.3 Quality assessment of included studies

The result regarding the assessment of the quality of the included studies can be seen in Supplementary Table 2 and the sum of stars in this assessment is also shown in Supplementary Table 1. The domains that presented the greatest inadequacies in the assessment according to the Newcastle Ottawa scale were related to the assessment of non-respondents (n = 59) and sample size (n = 58).

3.4 Result of syntheses

The quantitative assessment of the 83 studies included in the meta-analysis can be seen in Table 2. Eight studies did not participate in the quantitative analyzes due to inconsistency in the data regarding the prevalence of IDA [29,30,37,51,53,58,85,104], which could interfere with our final results. The prevalence of IDA in all studies included in this analysis was 25% (95%CI = 23; 28; I² = 97.94; 83 studies, 57981 participants).

Among the macro-geographic regions of Brazil, the North and Northeast regions showed the highest prevalence, 30% (95%CI = 24; 37; 7 studies; 5328 participants) and 30% (95%CI = 26; 34; 27 studies; 19087 participants), respectively. In the other sub-group analyses, studies with only adult women (Pooled prevalence: 26%; 95%CI:[21; 31]; 16 studies; 8091 participants), which included samples of pregnant and non-pregnant women together (Pooled prevalence: 42%; 95%CI:[17; 69]; 3 studies; 1018 participants), indigenous (Pooled prevalence: 53%; 95%CI:[27; 78]; 4 studies; 923 participants) and in the hospital context (Pooled prevalence: 36%; 95%CI:[31; 40]; 13 studies; 7753 participants) showed the highest prevalence. Finally, studies that had their collections after 2015 showed the highest prevalence of iron deficiency (Pooled prevalence: 28%; 95%CI:[23; 34]; 9 studies; 7291 participants). The results of the meta-regression showed no significant association between the prevalence of iron deficiency and the score obtained by the Newcastle Ottawa scale (β = -0.017%; 95%CI:[-0.038; 0.003]; p = 0.09).

3.5 Certainty of evidence

Considering the limitations of the studies included in this review and the inconsistency of the results, the quality of evidence was considered very low (Table 3).

4. Discussion

IDA is estimated to affect about a third of women of childbearing age in the world [111]. The regions of the globe in which this prevalence is higher are Sub-Saharan Africa, South Asia, the Caribbean and Oceania [112]. Despite not being part of the regions mentioned, the results of the present study indicate a prevalence of 25% for this condition in Brazil. Such prevalence is considered high, and this is significant among women in the North and Northeast regions of the country, adult women, those from indigenous villages and those present in a hospital environment. Furthermore, it is noteworthy that the prevalence of IDA does not seem to be decreasing when the analyzes were carried out with the collection periods.

According to the World Health Organization (WHO), the prevalence of IDA is considered a public health problem when it is above 5%, which gives a degree of significance to the respective severity of this prevalence in the present study [16]. Thus, all the grouped prevalence of IDA found in this review fit the classification established by the WHO, ranging from a problem of mild significance (18% of adolescents) to severe (53% of indigenous women). In addition, our findings show a higher prevalence than indicated by the WHO survey for Brazil in 2019 (16.1% for non-pregnant women and 19.1% for pregnant women) [113,114].

Petry et al. (2016) aimed to carry out, through a systematic review, a survey of the prevalence of IDA in women of childbearing age in countries with low, medium and high human development index. Countries such as Bangladesh (2011/2012), Cameroon (2012), Côte d'Ivoire (2007), Mongolia (2010) and Iraq (2011) showed prevalence (18.5 to 28.6%) similar to that found in our meta-analysis [115]. We are not aware of a systematic review that has assessed this prevalence in women of childbearing age in Brazil. However, this type of investigation has already been carried out in children under the age of five. Systematic reviews with meta-analyses by Silveira et al. (2021) and Ferreira et al. (2021) show that compared to older studies, the prevalence of IDA in children under five years has been decreasing

[116,117]. Reinforcing this, according to the Ministry of Health of Brazil, referring to the National Study on Food and Child Nutrition, the prevalence of anemia in Brazilian children has reduced by half in the last 13 years [118]. These notes are different from what seems to be happening with women of childbearing age when comparing the studies by the data collection period in this meta-analysis.

As for the country's internal differences, according to data from the National Health Survey conducted between 2013 and 2014 with women aged over 18 years, the macro-regions of Brazil that had the lowest prevalence of iron deficiency anemia were the southern regions (9.0%) and Midwest (7.9%) [119]. In our study with women of childbearing age, the lowest prevalence was found in the South (20%) and Southeast (21%) regions. However, in relation to the highest prevalence, both the National Health Survey (2013-2014) and our analyzes highlight the North (14.6% vs. 30%, respectively) and Northeast (15.7% vs. 30%, respectively) regions [119]. Such differences between the macro-regions within the country can be explained by the evident social inequality and distinct development between the macro-geographic regions, making the South-Southeast two regions with greater development, providing a better quality of life, and the opposite generates higher prevalences in the North-Northeast regions [120].

Paying attention to risk factors for IDA implies improving the quality of life of women of childbearing age, since this nutritional deficiency has already been shown to be associated with cognitive impairment and neuropsychiatric disorders increasingly common in children and adolescents, such as autism and anxiety disorder [121]. In adolescence, it has an impact on physical and mental development, such as cognitive impairment, impairment of the proper functioning of the respiratory system, causing fatigue, fatigue and weakness, which can be considered a trigger for weight gain due to the lack of willingness to performing physical exercise [122,123]. Furthermore, pregnant women who start this physiological period with IDA have higher risks of maternal and perinatal death, premature birth, low birth weight and infant morbidity [124,125], in addition to impacts during pregnancy itself, such as emotional instability, pre-eclampsia, cardiovascular and immune function changes, and lower physical and mental performance [123].

Given the relevance of this public health problem to the lives of individuals, the Brazilian government implemented in 2005 the National Iron Supplementation Program, which consists of: prophylactic iron supplementation for specific population groups (for all children aged 0 to 6 months age, pregnant women starting prenatal care until the third month postpartum); fortification of food for children with powdered micronutrients; promotion of adequate and healthy diet to increase consumption of iron-rich foods; and the mandatory fortification of corn and wheat flour with iron and folic acid [14]. The studies conducted by Araújo et al. (2013) and Fujimori et al. (2011) indirectly showed that such flour fortification was able to reduce the prevalence of iron deficiency anemia in pregnant women [23, 64]. However, we have not identified any studies that have evaluated this strategy in another population group for the interest of this systematic review.

This systematic review has some limitations that may influence our conclusions. First, we highlight the wide variation between the sizes and quality of the included studies, which possibly contributed to the finding of the high heterogeneity identified in the meta-analyses, as well as the very low quality of evidence. In addition, the discrepancy in the number of studies between Brazilian macro-geographic regions is highlighted, which can make the comparison between them uneven. We also highlight the small number of studies aiming at evaluating indigenous populations, which may have made the pooled prevalence of this sample unrealistic in our analysis. Finally, we highlight the need for further studies to update the assessment of the prevalence of IDA in women of childbearing age, since few studies were conducted after 2015 and it was difficult to conduct a time-series comparison to highlight possible temporal changes in the prevalence of this nutritional deficiency.

Supplementary Materials

Supplementary Table 1. Main characteristics of the included studies (n = 91)

Supplementary Table 2. Quality assessment of included studies based on the Newcastle-Ottawa Scale

Funding information

This study was funded by the National Council for Scientific and Technological Development - CNPq, with support from Decit / SCTIE / Ministry of Health of Brazil - MoH, from the General Coordination of Food and Nutrition of the Health Promotion Department of the Primary Health Care Secretariat of the Ministry of Health (CGAN / DEPROS / SAPS / MS), through the call no. 26/2019, with project number 442859 / 2019-8.

CONFLICT OF INTERES

The authors declare no conflict of interest.

References

1. Dijkhuizen MA, Greffelle V, Roos N, Berger J, Wieringa FT. Interventions to improve micronutrient status of women of reproductive age in southeast asia: a narrative review on what works, what might work, and what doesn't work. *Matern Child Health J.* 2019;23: 18-28. doi: 10.1007/s10995-018-2637-4.
2. International Food Policy Research Institute. *Global Nutrition Report 2016: From Promise to Impact: Ending Malnutrition by 2030.* International Food Policy Research Institute; Washington, DC, USA: 2016; pp. 1-182.
3. World Health Organization. *Weekly iron-folic acid supplementation (WIFS) in women of reproductive age: Its role in promoting optimal maternal and child health.* WHO. Geneva: World Health Organization. 2009; pp. 1-3.
4. Grieger JA, Clifton VL. A review of the impact of dietary intakes in human pregnancy on infant birthweight. *Nutrients.* 2014;7: 153-178. doi: 10.3390/nu7010153.
5. Darton-Hill I. Global burden and significance of multiple micronutrient deficiencies in pregnancy. *Nestle Nutr Inst Workshop Ser.* 2012;70: 49-60. doi: 10.1159/000337421.
6. Muthayya S, Rah JH, Sugimoto JD, Roos FF, Kraemer K, Black RE. The global hidden hunger indices and maps: an advocacy tool for action. *PLoS One.* 2013;8: e67860. doi: 10.1371/journal.pone.0067860
7. Simpson JL, Bailey LB, Pietrzik K, Shane B, Holzgreve W. Micronutrients and women of reproductive potential: required dietary intake and consequences of dietary deficiency or excess. Part II--vitamin D, vitamin A, iron, zinc, iodine, essential fatty acids. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2011;24: 1-24. doi: 10.3109/14767051003678226.
8. Food and Agriculture Organization of The United Nations. *International Fund for Agricultural Development, United Nations Children's Fund, World Food Programme, World Health Organization. The state of food security and nutrition in the world 2017. Building resilience for peace and food security.* Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2017; pp. 1-132.
9. Brazil. 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. Brasília: Ministério da Saúde, 2009, pp. 1-302.
10. Brazil. Resolução-RDC Nº 344, de 13 de Dezembro de 2002. [cited 2021 October 2021 13]. Available from: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/rdc0344_13_12_2002.html
 11. Brazil. Resolução-RDC Nº 150, de 13 de Abril de 2017. [cited 2021 October 13]. Available from: http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_150_2017_.pdf/a873d3b9-3e93-49f3-b6c5-0f45aefcd348
 12. Brazil. Relatório do Monitoramento da Fortificação de Farinhas de Trigo e Milho com Ferro e Ácido Fólico. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2020, pp. 1-31.
 13. Brazil. Portaria Nº 730 de 13 de Maio de 2005. [cited 2021 October 13]. Available from: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2005/prt0730_13_05_2005.html
 14. Brazil. Programa Nacional de Suplementação de Ferro: Manual de Condutas Gerais. Brasília: Ministério da Saúde, 2013; pp. 1-27.
 15. Page MJ, Moher D, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffman TC, Mulrow CD, et al. PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372: n160. doi: 10.1136/bmj.n160
 16. World Health Organization. Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity. Vitamin and Mineral Nutrition Information System. Geneva, World Health Organization, 2011 (WHO/NMH/NHD/MNM/11.1); 2011. [cited 2021 October 02]. Available from: <http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin.pdf>
 17. Zeng X, Zhang Y, Kwong JS, Zhang C, Li S, Sun F, et al. The methodological quality assessment tools for preclinical and clinical studies, systematic review and meta-analysis, and clinical practice guideline: a systematic review. *J Evid Based Med*. 2015;8: 2-10. doi: 10.1111/jebm.12141.
 18. GRADE working group: the Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation. 2017. [cited 2021 October 02]. Available from: <http://www.gradeworkinggroup.org>

19. Nyaga VN, Arbyn M, Aerts M. Metaprop: a Stata command to perform meta-analysis of binomial data. *Arch Public Health*. 2014;72: 39. doi: 10.1186/2049-3258-72-39.
20. Américo SC, Ferraz FB. Prevalência de anemias em gestantes do município de Campo Mourão - PR entre os períodos de 2005 a 2008. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*. 2011;32: 59-68. doi: 10.5433/1679-0367.2011v32n1p59.
21. Araf LN, Pereira CA, Machado RS, Raguza D, Kawakami E. Helicobacter pylori and iron-deficiency anemia in adolescents in Brazil. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2010;51:477-80. doi: 10.1097/MPG.0b013e3181d40cd7.
22. Araújo CR. Determinantes da anemia em mães e filhos no Brasil. PhD. Dissertation, Universidade de São Paulo. 2012. Available from: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/7/7141/tde-27082012-144304/pt-br.php>
23. Araújo CR, Uchimura TT, Fujimori E, Nishida FS, Veloso GB, Szarfarc SC. Hemoglobin levels and prevalence of anemia in pregnant women assisted in primary health care services, before and after fortification of flour. *Rev Bras Epidemiol*. 2013;16: 535-45. doi: 10.1590/S1415-790X2013000200027.
24. Arruda IK. Prevalência de anemia em gestantes de baixa renda: algumas variáveis associadas e sua repercussão no recém-nascido. MSc. Thesis, Universidade Federal de Pernambuco. 1990.
25. Arruda IK. Deficiência de ferro, folato e anemia em gestantes atendidas no Instituto Materno Infantil de Pernambuco: magnitude, fatores de risco e implicações nos seus conceitos. PhD. Dissertation, Universidade Federal de Pernambuco. 1997.
26. Bagni US, Luiz RR, Da Veiga GV. Overweight is associated with low hemoglobin levels in adolescent girls. *Obes Res Clin Pract*. 2013;7:e218-29. doi: 10.1016/j.orcp.2011.12.004.
27. Batista-Filho M, Romani SAM. Alimentação, nutrição e saúde no Estado de Pernambuco: espacialização e fatores sócio-econômicos. Série de Publicações Científicas do Instituto Materno-Infantil de Pernambuco. Recife-Pernambuco; 2002.
28. Bezerra AG, Leal VS, De Lira PI, Oliveira JS, Costa EC, De Menezes RC, et al. Anemia and associated factors in women at reproductive age in a Brazilian

- Northeastern municipality. *Rev Bras Epidemiol.* 2018;21. doi: 10.1590/1980-54972018000.
29. Borges MC, Buffarini R, Santos RV, Cardoso AM, Welch JR, Garnelo L, et al. Anemia among indigenous women in Brazil: findings from the First National Survey of Indigenous People's Health and Nutrition. *BMC Womens Health.* 2016;16. doi: 10.1186/s12905-016-0287-5.
 30. Bresan D, De Oliveira GE, Ávalos TV, Leite MS, Pontes ER. Características maternas e peso ao nascer de crianças indígenas terena residentes em aldeias urbanas de Campo Grande, MS. 12º Congresso Brasileiro de Saúde Coletiva. 2018 Jul 27 [Cited 2021 October 06]. Available from: http://www.saudecoletiva.org.br/programacao/exibe_trabalho.php?id_trabalho=24024&id_atividade=2964&tipo=#topo.
 31. Bresani CC, De Souza AI, Batista Filho M, Figueiroa JN. Anemia and iron deficiency in pregnant women: disagreements among the results of a cross-sectional study. *Rev Bras Saude Mater Infant.* 2007;7: S15-S21. doi: 10.1590/S1519-38292007000600002.
 32. Carvalho OM, Vidal CR, Freitas I, Moura RC, Castro B, Caravvalho FH, et al. Aspectos clínicos dos óbitos maternos em maternidade do nordeste do Brasil, 2010 a 2015. X Congresso Brasileiro de Epidemiologia. 2017. [Cited 2021 October 06]. Available from: <https://proceedings.science/epi/trabalhos/aspectos-clinicos-dos-obitos-maternos-em-maternidade-do-nordeste-do-brasil-2010-a-2015?lang=pt-br>
 33. Cavalcanti DS, De Vasconcelos PN, Muniz VM, Dos Santos NF, Osório MM. Iron intake and its association with iron-deficiency anemia in agricultural workers' families from the Zona da Mata of Pernambuco, Brazil. *Rev Nutr.* 2014;27: 217-27. doi: 10.1590/1415-52732014000200008.
 34. Cavalcanti RA, Diniz AS, Arruda IK. Concentrations of intra-erythrocyte folate, serum vitamin B12, and hemoglobin in women of childbearing age and associated factors. *J Am Coll Nutr.* 2019;38:739-45. doi: 10.1080/07315724.2019.1592725.
 35. Cintra SM. Prevalência de anemia e suas relações entre mães e filhos pré-escolares em um município de elevado Índice de Desenvolvimento Humano. PhD. Dissertation, Universidade de São Paulo. 2018. Available from: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6136/tde-13042018-102353/pt-br.php>.

36. Clemente HA. Tendência temporal da anemia e seus fatores associados em mulheres em idade reprodutiva do estado de Pernambuco. PhD. Dissertation, Universidade Federal de Pernambuco. 2019. Available from: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/33969>.
37. Coelho PB. Determinantes da morbimortalidade perinatal na gravidez gemelar. MSc. Thesis, Fundação Oswaldo Cruz. 2011. Available from: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/8033>.
38. Côrtes MH. Impacto da fortificação das farinhas de trigo e de milho com ferro nos níveis de hemoglobina das gestantes atendidas pelo pré-natal do Hospital Universitário de Brasília/DF. MSc. Thesis, Universidade de Brasília. 2006. Available from: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/2050>.
39. Da Costa NF, Schtscherbyna A, Soares EA, Ribeiro BG. Disordered eating among adolescent female swimmers: Dietary, biochemical, and body composition factors. *Nutrition*. 2013;29: 172-7. doi: 10.1016/j.nut.2012.06.007.
40. Da Silva RM. Determinantes da anemia em gestantes usuárias do Programa de Saúde da Família do município de Santo Antônio de Jesus – Bahia. MSc. Thesis, Universidade Estadual de Feira de Santana. 2015. Available from: <http://tede2.uefs.br:8080/handle/tede/348>.
41. Dal Pizzol TS, Giugliani ER, Mengue SS. Association between iron supplementation during pregnancy and prematurity, low birth weight, and very low birth weight. *Cad Saúde Pública*. 2009;25: 160-8. doi: S0102-311X2009000100017.
42. Dani C, Rosseto S, Castro SM, Wagner SC. Anemia prevalence and nutritional deficiencies, through different laboratory parameters, in pregnant women assisted in two services of public health in Rio Grande do Sul. *Rev Bras Anal Clin*. 2008;40: 171-5.
43. De Camargo RM, Espinosa MM, Pereira SF, Schirmer J. Prevalência de anemia e deficiência de ferro: relação com índice de massa corporal em gestantes do Centro-Oeste do Brasil. *Medicina (Ribeirão Preto)*. 2013;46: 118-27. doi: 10.11606/issn.2176-7262.v46i2p118-127.
44. De Carli E, Dias GC, Morimoto JM, Marchioni DM, Colli C. Dietary iron bioavailability: Agreement between estimation methods and association with serum ferritin concentrations in women of childbearing age. *Nutrients*. 2018;10: 650. doi: 10.3390/nu10050650.

45. De Castro MM, Corona LP, Pascoal LB, Rodrigues BL, Ayrizono ML, Coy CS, et al. Impaired nutritional status in outpatients in remission or with active Crohn's disease – classified by objective endoscopic and imaging assessments. *Clin Nutr ESPEN*. 2019;33:60-5. doi: 10.1016/j.clnesp.2019.07.006.
46. De França MG. Prevalência de anemia ferropriva em adolescentes da "Vila Princesa" - lixão em Porto Velho – RO. MSc. Thesis, Universidade de Brasília. 2006. Available from: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/5233>.
47. De Oliveira AC, De Barros AM, Ferreira RC. Risk factors associated among anemia in pregnancy women of network public health of a capital of Brazil Northeastern. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2015;37:505-11. doi: 10.1590/SO100-720320150005400.
48. De Sá SA, Willner E, Pereira TA, De Souza VR, Boaventura GT, De Azeredo VB. Anemia in pregnancy: impact on weight and in the development of anemia in newborn. *Nutr Hosp*. 2015;32:2071-9. doi: 10.3305/nh.2015.32.5.9186.
49. De Souza JA. Prevalência de anemia e fatores associados nas aldeias Xavante de Pimentel Barbosa e Etênhriritipá, Mato Grosso, Brasil. MSc. Thesis, Fundação Oswaldo Cruz. 2011. Available from: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/24261>.
50. Dell Agnolo CM. Gravidez após cirurgia bariátrica: implicações para a mãe e o recém-nascido. MSc. Thesis, Universidade Estadual de Maringá. 2009. Available from: <http://repositorio.uem.br:8080/jspui/handle/1/2380>.
51. Demétrio F, Teles-Santos CA, Dos Santos DB. Food insecurity, prenatal care and other anemia determinants in pregnant women from the NISAMI Cohort, Brazil: hierarchical model concept. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2017;39: 384-96. doi: 10.1055/s-0037-1604093.
52. Dos Santos MT, Costa KM, Bezerra IM, Santos EF, Szarfarc SC, Pereira MJ, et al. Anemia and iron deficiency in primigent parturients in a municipality of Brazilian west Amazon. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99. doi: 10.1097/MD.00000000000022909.
53. Dos Santos VC, Loureiro FA, Moraes CV, Ferreira AA, Welch JR, Coimbra Jr CE. Excesso de peso e anemia em mulheres adultas xavante em idade fértil (Mato Grosso). 12º Congresso Brasileiro de Saúde Coletiva. 2018 Jul 27 [Cited 2021 October 07]. Available from:

- http://www.saudecoletiva.org.br/programacao/exibe_trabalho.php?id_trabalho=22062&id_atividade=2964&tipo=#topo.
54. Einloft AB, Vitor CF, Sant'Ana LF, Priore SE, Franceschini SC. Effect of parasitic infection and maternal anemia on the birth weight of children in Viçosa, MG. *Rev Med Minas Gerais*. 2010;20: 317-22.
 55. Fabian C, Olinto MT, Dias-da-Costa JS, Bairos F, Nácúl LC. Anemia prevalence and associated factors among adult women in São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brazil. *Cad Saúde Pública*. 2007;25: 1119-205. doi: 10.1590/S0102-311X2007000500021.
 56. Fávaro TR. Perfil nutricional da população indígena Xokuru de Ororubá, Pernambuco, Brasil. PhD. Dissertation, Fundação Oswaldo Cruz. 2011. Available from: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/24610>.
 57. Ferreira MR, Souza W, Perez EP, Lapa T, Carvalho AB, Furtado A, et al. Intestinal helminthiasis and anaemia in youngsters from Matriz da Luz, district of São Lourenço da Mata, State of Pernambuco, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 1998;93: 289-93. doi: 10.1590/S0074-02761998000300002.
 58. Ferreira MU, Silva-Nunes M, Bertolino CN, Malafronte RS, Muniz PT, Cardoso MA. Anemia and iron deficiency in school children, adolescents, and adults: A community-based study in rural Amazonia. *Am J Public Health*. 2007;97: 237-9. doi: 10.2105/AJPH.2005.078121.
 59. Ferreira HS, Moura FA, Cabral Júnior CR. Prevalence and factors associated with anemia in pregnant women from the semiarid region of Alagoas, Brazil. *Rev Bras Ginecol*. 2008;30: 445-51. doi: 10.1590/S0100-72032008000900004.
 60. Ferreira LB. Associação do estado nutricional e da saúde da gestante com a doação de leite materno. MSc. Thesis, Universidade Federal de Minas Gerais. 2016. Available from: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUBD-ACHQ5V>.
 61. Frota MT. Prevalência e fatores associados à anemia em crianças e mulheres atendidas pela estratégia de Saúde da Família no Maranhão. PhD. Dissertatin, Universidade de São Paulo. 2013. Available from: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6138/tde-08042013-101924/pt-br.php>.

62. Fujimori E, Szarfarc SC, De Oliveira IM. Prevalence of anemia and iron-deficiency in female teenagers - Taboão da Serra, SP, Brazil. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 1996;4: 49-63. doi: 10.1590/S0104-11691996000300005.
63. Fujimori E, De Oliveira IM, Cassana LM, Szarfarc SC. Iron nutritional status in pregnant adolescents, São Paulo, Brazil. *Arch Latinoam Nutr*. 1999;49: 8-12.
64. Fujimori E, Sato AP, Szarfarc SC, Da Veiga GV, De Oliveira VA, Colli C, et al. Anemia em gestantes brasileiras antes e após a fortificação das farinhas com ferro. *Rev Saúde Pública* 2011;45: 1027-35. doi: 10.1590/S0034-89102011005000078.
65. Guerra EM, Barretto OC, Vaz AJ, Silveira MB. The prevalence of anemia in first consultation pregnant women of health centers in a metropolitan area, Brazil. *Rev Saúde Pública*. 1990;24: 380-6. doi: 10.1590/S0034-89101990000500005.
66. Hirata AM, Braga JA, Vitalle MS, Amancio OM. Effect of the Brazilian iron fortification of wheat and corn flour on the nutritional iron status in adolescents, 6 years after its implementation. *Nutrire*. 2017;42. doi: 10.1186/s41110-017-0035-0
67. Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição (Brasil), Instituto Materno Infantil de Pernambuco, Universidade de Pernambuco. Secretaria de Estado de Saúde de Pernambuco. II Pesquisa Estadual de Saúde e Nutrição: saúde, nutrição, alimentação e condições socio-econômicas no estado de Pernambuco. Recife; SES/PE, Livrotab; 1998. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/bvsmis/resource/pt/mis-3662>.
68. Leite MS. Avaliação do estado nutricional da população Xavante de avaliação do estado nutricional da população Xavante de São José, Terra Indígena Sangradouro - Volta Grande, Mato Grosso. MSc. Thesis, Fundação Oswaldo Cruz. 1998. Available from: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/5049>.
69. Lerner BR. A alimentação e a anemia carencial em adolescentes. PhD. Dissertation, Universidade de São Paulo. 1994. Available from: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6133/tde-16012018-145544/en.php>.
70. Lopes RE, Ramos KS, Bressani CC, De Arruda IK. Anemia and hipovitaminosis in postpartum women seen at the Women's Care Center of the Instituto Materno Infantil Prof. Fernando Figueira, IMIP: a pilot study. *Rev*

- Bras Saude Mater Infant. 2006;6: S63-S68. doi: 10.1590/S1519-38292006000500009.
71. Lucyk JM. Perfil antropométrico, consumo alimentar e concentração de hemoglobina de gestantes assistidas no Hospital Universitário de Brasília - H.U.B. MSc. Thesis, Universidade de Brasília. 2006. Available from: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/5681>.
 72. Machado EH, De Carli E, Szarfarc SC, Souza JM, Fujimori E, Colli C. Anemia among pregnant women attending primary healthcare units in the municipality of São Paulo, Brazil: evaluations after the mandatory fortification of wheat and maize flours with iron. *Nutritre*. 2016;41. doi: 10.1186/s41110-016-0020-z.
 73. Magalhães EI, Maia DS, Netto MP, Lamounier JA, Rocha DS. Prevalence of anemia and determinants of hemoglobin concentration in pregnant women. *Cad Saúde Colet*. 2018;26: 384-90. doi: 10.1590/1414-462X201800040085.
 74. Mariath AB, Henn R, De Matos CH, De Lacerda LL, Grillo LP. Prevalence of anemia and hemoglobin serum levels in adolescents according to sexual maturation stage. *Rev Bras Epidemiol*. 2006;9: 456-61. doi: 10.1590/S1415-790X2006000400006.
 75. Marin FA, Rasera Junior I, Leite CV, De Oliveira MR. Ferritin in hypertensive and diabetic women before and after bariatric surgery. *Nutr Hosp*. 2015;31: 666-71. doi: 10.3305/nh.2015.31.2.7629.
 76. Marion M. Prevalência de anemia e hipotireoidismo em gestantes atendidas no pré-natal do Hospital Universitário de Santa Maria - RS (HUSM). MSc. Thesis, Universidade Federal de Santa Maria. 2013. Available from: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/6015>.
 77. Marques MR, De Oliveira e Silva LM, Pessoa ML, Araújo MA, Moreira-Araújo RS. Risk and prevalence of anemia among women attending public and private universities. *Ecol Food Nutr*. 2015;54: 520-8. doi: 10.1080/03670244.2015.1037442.
 78. Massucheti L. Prevalência de anemia em gestantes atendidas na rede pública de saúde do município de Florianópolis – SC. MSc. Thesis, Universidade Federal de Santa Catarina. 2007. Available from: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/89762>.
 79. Miranda VI, Santos IS, Da Silveira MF, Silveira MP, Dal Pizzol TS, Bertoldi AD. Validity of patient-reported anemia and therapeutic use of iron

- supplements during pregnancy: 2015 Pelotas (Brazil) birth cohort. *Cad Saúde Pública*. 2018;34. doi: 10.1590/0102-311X00125517.
80. Neves PA. Estado nutricional de vitamina A na gravidez e associação com desfechos materno-infantis no estudo MINA-Brasil. PhD. Dissertation, Universidade de São Paulo. 2018. Available from: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6138/tde-08102018-081017/pt-br.php>.
 81. Niquini RP, Bittencourt SA, Lacerda EM, Saunders C, Leal MC. Evaluation of the prenatal nutritional care process in seven family health units in the city of Rio de Janeiro. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2012;17: 2805-16. doi: 10.1590/S1413-81232012001000028.
 82. Orellana JD, Cunha GM, Santos RV, Coimbra Jr CE, Leite MS. Prevalence of and factors associated with anemia in indigenous Surui women aged between 15 and 49 years in the Brazilian Amazon. *Rev Bras Saude Mater Infant*. 2011;11: 153-61. doi: 10.1590/S1519-38292011000200006.
 83. Orsolin GL, Molz P, Lana AJ, Seehaber AD, Schlickmann DS, Dos Santos C, et al. Anemia in gestational diabetes mellitus: implications for genomic instability. *Clin Biomed Res*. 2020;40: 21-6. doi: 10.22491/2357-9730.91362.
 84. Papa AC, Furlan JP, Pasquella M, Guazzelli CA, Figueiredo MS, Camano L, et al. Iron deficiency anemia in pregnant adolescents: comparison between laboratory tests. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2003;25: 731-38. doi: 10.1590/S0100-72032003001000006.
 85. Pereira RC. Anemia em parturientes da maternidade Prof. Monteiro de Moraes e peso-ao-nascer: impacto de condicionantes macro e micro-estruturais. MSc. Thesis, Universidade Federal de Pernambuco.
 86. Pereira SM, Rocha EM, Szarfarc SC, Gallo PR, Bertoli CJ, Leone C. Family Health Strategy and prevalence of anemia in women in an urban region of high Human Development Index. *J Hum Growth Dev*. 2019;29: 410-5. doi: 10.7322/jhgd.v29.9540.
 87. Pessoa LS, Saunders C, Belfort GP, Da Silva LB, Veras LS, Esteves AP. Temporal evolution of anemia prevalence in pregnant adolescents of a public maternity of Rio de Janeiro. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2015;37: 208-15. doi: 10.1590/SO100-720320150005321.

88. Pincelli A, Neves PA, Lourenço BH, Corder RM, Malta MB, Sampaio-Silva J, et al. The hidden burden of *Plasmodium vivax* malaria in pregnancy in the Amazon: An Observational Study in Northwestern Brazil. *Am J Trop Med Hyg.* 2018;99: 73-83. doi: 10.4269/ajtmh.18-0135.
89. Pinho-Pompeu M, Surita FG, Pastore DA, Paulino DS, Pinto e Silva JL. Anemia in pregnant adolescents: impact of treatment on perinatal outcomes. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2017;30: 1158-62. doi: 10.1080/14767058.2016.1205032.
90. Quintans AM. Anemia em gestantes: avaliação das usuárias das unidades básicas de saúde do Município de Cabedelo-Paraíba. MSc. Thesis, Universidade Federal da Paraíba. 2011. Available from: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/4319?locale=pt_BR.
91. Renz PB. Hemoglobina glicada (HbA1c) no diabetes mellitus gestacional. PhD. Dissertation, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2018. Available from: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/179071>.
92. Rezende LR. Anemia em crianças e mães de creches públicas de Natividade (RJ):prevalência, fatores de risco e validade do exame clínico palidez palmar. MSc. Thesis, Universidade Federal de Minas Gerais. 2007. Available from: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/ECJS-7FBJ9A>.
93. Rocha DS, Netto MP, Piore SE, De Lima NM, Rosado LE, Frasceschini SC. Nutritional status and iron-deficiency anemia in pregnant women: relationship with the weight of the child at birth. *Rev Nutr.* 2005;18: 481-9. doi: 10.1590/S1415-52732005000400004.
94. Roncada MJ, Szarfarc SC. Vitamin A deficiency and iron deficiency anemia in pregnant women of two communities of the Ribeira River Valley (State of S. Paulo, Brazil). *Rev Saúde Pública.* 1975;9: 99-106. doi: 10.1590/S0034-89101975000200002.
95. Rondó PH, Tomkins AM. Maternal iron status and intrauterine growth retardation. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 1999;93: 423-6. doi: 10.1016/s0035-9203(99)90144-x.
96. Sales CH, Rogero MM, Sarti FM, Fisberg RM. Prevalence and factors associated with iron deficiency and anemia among residents of urban areas of São Paulo, Brazil. *Nutrients.* 2021;13. doi: 10.3390/nu13061888.

97. Santos PN. Prevalência de anemia nas gestantes atendidas em Unidades de Saúde em Feira de Santana, Bahia, entre outubro de 2005 e março de 2006. MSc. Thesis, Universidade Estadual de Feira de Santana. 2006. Available from: <http://tede2.uefs.br:8080/handle/tede/32>.
98. Santos IS, Minten GC, Valle NC, Tuerlinckx GC, Boccio J, Barrado DA, et al. *Helicobacter pylori* and anemia: a community-based cross-sectional study among adults in Southern Brazil. *Cad Saúde Pública*. 2009;25: 2653-60. doi: 10.1590/S0102-311X2009001200012.
99. Santos CL, Akerman M, Faccenda O, Martins LC, Reato LF. Iron deficiency during pubertal growth spurt. *J Hum Growth Dev*. 2012;22: 341-7. doi: 10.7322/jhgd.46611.
100. Saunders C, Leal MC, Neves PA, Padilha PC, Da Silva LB, Schilithz AO. Determinants of gestational night blindness in pregnant women from Rio de Janeiro, Brazil. *Public Health Nutr*. 2016;19: 851-60. doi: 10.1017/S1368980015001846.
101. Sena de Lira N. Anemia e fatores associados em mulheres de municípios do Nordeste brasileiro – 2005. MSc. Thesis, Universidade Federal de Pernambuco. 2009. Available from: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/8355>.
102. Silva TS, Santos JM, Oliveira FM. Níveis de hemoglobina e consumo de alimentos fontes de ferro em estudantes do ensino médio. *R Bras Ci Saúde*. 2018;22: 307-14. doi: 10.4034/RBCS.2018.22.04.03.
103. Silva JV, Ferreira RC, Tenório MB, Tenório MC, Silveira JA, Amaral AC, et al. Hyperferritinemia worsens the perinatal outcomes of conceptions of pregnancies with preeclampsia. *Pregnancy Hypertens*. 2020;19: 233-8. doi: 10.1016/j.preghy.2019.11.004.
104. Silla LM, Zelmanowicz A, Mito I, Michalowski M, Hellwing T, Shilling MA, et al. High prevalence of anemia in children and adult women in an urban population in Southern Brazil. *PLoS One*. 2013;8. doi: 10.1371/journal.pone.0068805.
105. Sinisterra Rodriguez OT, Szarfarc SC, Benicio MH. Maternal anemia and undernourishment and their relation to birth – weight. *Rev Saúde Pública*. 1991;25: 193-7. doi: 10.1590/S0034-89101991000300006.

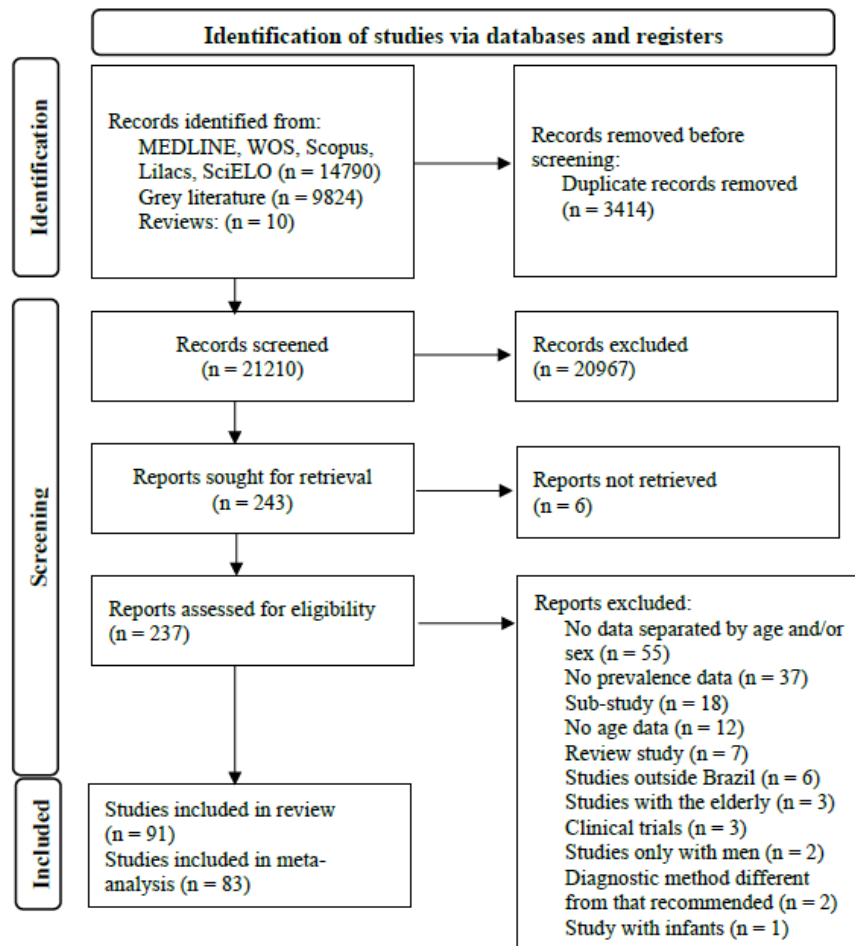
106. Szarfarc SC. Hematological study of pregnant women and newborn children. *Rev Saúde Pública*. 1974;8: 369-74. doi: 10.1590/S0034-89101974000400003.
107. Szarfarc SC, De Siqueira AA, Martins IS, Tanaka AC. A comparative study of biochemical indicators of iron concentration in two groups of pregnant women, with and without pre-natal care. *Rev Saúde Pública*. 1982;16. doi: 10.1590/S0034-89101982000100001.
108. Szarfarc SC. Nutritional anaemia in pregnant women attending health centers in S. Paulo State (Brazil). *Rev Saúde Pública*. 1985;19: 450-7. doi: 10.1590/S0034-89101985000500009.
109. Tapia ME, Faleiro ML, Gontijo ML, Martins CS, Viana KA, Dusse LM, et al. Prevalence of anemia in pregnant women assisted by the sistema único de saúde: Secretaria Municipal de Saúde: Prefeitura de Belo Horizonte. *Rev Bras Anal Clin*. 2010;42: 277-81.
110. Walter LB, Dolzan D, Areias T, Bergmann CG, Rizzolli J, Mottin CC, et al. Adverse neonatal and obstetric outcomes in a 20-year Brazilian retrospective cohort of pregnancies after bariatric surgery. *Obes Surg*. 2021;31: 2859-68. doi: 10.1007/s11695-021-05369-y.
111. World Health Organization. Anaemia. [cited 2021 October 02]. Available from: https://www.who.int/health-topics/anaemia#tab=tab_1
112. Kassebaum NJ, Jasrasaria R, Naghavi M, Wulf SK, Johns N, Lozano R, et al. A systematic analysis of global anemia burden from 1990 to 2010. *Blood*. 2014;123: 615-624. doi: 10.1182/blood-2013-06-508325.
113. World Health Organization. Prevalence of anaemia in women of reproductive age (aged 15-49) (%). [cited 2021 October 05]. Available from: [https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/prevalence-of-anaemia-in-women-of-reproductive-age-\(-\)?bookmarkId=1a82123a-9be6-409c-a8c1-5ed9c26f0d85](https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/prevalence-of-anaemia-in-women-of-reproductive-age-(-)?bookmarkId=1a82123a-9be6-409c-a8c1-5ed9c26f0d85)
114. World Health Organization. Prevalence of anaemia in pregnant women (aged 15-49) (%). [cited 2021 October 05]. Available from: [https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/prevalence-of-anaemia-in-pregnant-women-\(-\)](https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/prevalence-of-anaemia-in-pregnant-women-(-))
115. Petry N, Olofin I, Hurrell RF, Boy E, Wirth JP, Moursi M, et al. The proportion of anemia associated with iron deficiency in low, medium, and high human

- development index countries: a systematic analysis of national surveys. *Nutrients*. 2016;8: 693. doi: 10.3390/nu8110693
116. Silveira VN, Carvalho CA, Viola PC, Magalhães EI, Padilha LL, Conceição SI, et al. Prevalence of iron-deficiency anaemia in Brazilian children under 5 years of age: a systematic review and meta-analysis. *Br J Nutr*. 2021;126: 1257-1269. doi: 10.1017/S000711452000522X
 117. Ferreira HS, Vieira RC, Livramento AR, Dourado BL, Silva GF, Calheiros MS. Prevalence of anaemia in Brazilian children in different epidemiological scenarios: an updated meta-analysis. *Public Health Nutr*, 2021;24: 2171-2184. doi: 10.1017/S1368980019005287
 118. Brazil. Brasil reduz anemia e carência de vitamina A em crianças de até cinco anos. Ministério da Saúde: Governo Federal. 2020. [cited 2021 October 05]. Available from: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/brasil-reduz-anemia-e-carencia-de-vitamina-a-em-criancas-de-ate-cinco-anos#:~:text=A%20doen%C3%A7a%20recuou%20de%2020,predomin%C3%A2ncia%20de%2018%2C9%25>
 119. Machado IE, Malta DC, Bacal NS, Rosenfeld LG. Prevalence of anemia in Brazilian adults and elderly. *Rev Bras Epidemiol*. 2019;22: 1-15. doi: 10.1590/1980-549720190008.supl.2
 120. Ferreira Filho JB, Horridge MJ. Economic integration, poverty and regional inequality in Brazil. *Rev Bras Econ*. 2006;60: 363-387. doi: 10.1590/S0034-71402006000400003
 121. Islam K, Seth S, Saha S, Roy A, Das R, Datta AK. A study on association of iron deficiency with attention deficit hyperactivity disorder in a tertiary care center. *Indian J Psychiatry*. 2018;60: 131-134.
 122. World Health Organization. Iron deficiency anaemia: assessment, prevention, and control: a guide for programme managers. Geneva, World Health Organization, 2001. [cited 2021 October 05]. Available from: <https://www.who.org.in/SHG/WHO-Anemia%20detection%20guidelines.pdf>
 123. Garzon S, Cacciato PM, Certelli C, Salvaggio C, Magliarditi M, Rizzo G. Iron deficiency anemia in pregnancy: novel approaches for an old problem. *Oman Med J*. 2020;35: e166.

124. Batista Filho M, De Souza AI, Bresani CC. Anemia as a public health problem: the current situation. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2008;13: 1917-1922. doi: 10.1590/s1413-81232008000600027
125. Lício JS, Fávaro TR, Chaves CR. Anemia in indigenous women and children in Brazil: a systematic review. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2016;21: 2571-2581. doi: 10.1590/1413-81232015218.00532015

FIGURE

Figure 1. Flowchart of study selection



TABLES

Table 1. Summary of the characteristics of the included studies (n = 91)

	N	%
Age group		
Teenagers	16	17.58
Adults	17	18.68
Teenagers and adults	48	52.75
Not reported	10	10.99
Pregnancy		
Yes	53	58.24
No	31	34.07
Both	4	4.40
Pregnant and non-pregnant separately	3	3.29
Region		
North	5	5.50
Northeast	26	28.57
Midwest	7	7.69
South	14	15.39
Southeast	34	37.36
More than one	2	2.20
All	3	3.29
Context		
Household survey	15	16,48
Hospital	15	16,48
Outpatient/Basic health unit	39	42,86
School/University/Day care center/Swim club	12	13,19
Indigenous village	7	7,69
Hospital and Outpatient	1	1,10
Not reported	2	2,20
Measurement method		
Hemocue	24	26.37
Cianometahemoglobina	15	16.48
Cell-Dyn	7	7.69
Sysmex	4	4.40
Pentra	3	3.30
Agabe	3	3.30
BC 2800 e BS220	1	1.09
Coulter	1	1.09
Cell Counter CELLM	1	1.09
Cyanide-free photometry	1	1.09
Medical record	17	18.68
Not reported	14	15.39

Table 2. Summary of the results found from the meta-analysis of the prevalence of iron deficiency in Brazilian adolescents and adult women of reproductive age (83 studies included)

	Studies	n	N	Pooled prevalence (%)	Lower 95% CI	Upper 95% CI	I ²
Total	83	15075	57981	25	23	28	97.94
Region							
North	7	1752	5328	30	24	37	95.35
Northeast	27	5400	19087	30	26	34	97.02
Midwest	7	518	2177	24	16	33	95.09
South	15	2343	11231	20	14	27	98.59
Southeast	36	4944	19985	21	17	26	98.08
Age group							
Teenagers	16	839	3580	18	11	27	97.44
Adults	16	2211	8091	26	21	31	95.93
Both	42	8525	33527	26	22	29	98.15
Pregnant women							
Yes	51	11475	42224	26	23	30	98.19
No	32	3334	14739	22	18	27	97.23
Both	3	266	1018	42	17	69	96.86
Year collection							

< 2005	23	6468	22313	25	21	29	97.53
2005-2010	25	3673	19334	25	21	30	97.94
2010-2015	16	1370	5553	23	16	30	97.66
≥ 2015	9	2543	7291	28	23	34	95.18
Context							
Household survey	13	1954	8130	24	20	39	93.73
Hospital	13	2757	7753	36	31	40	92.83
Outpatient/Basic health unit	40	8486	35562	21	18	24	98.38
School/University/Day care center/Swim club	12	527	2309	25	14	37	97.71
Indigenous village	4	305	923	53	27	78	97.65

Table 3. Evidence quality assessment**Question: What is the prevalence of iron deficiency in Brazilian women of childbearing age?**

Quality assessment							Results summary	Quality	Importance
N° of studies	Study design	Risk of bias	Inconsistency	Indirect evidence	Imprecision	Other considerations	Pooled prevalence (%)		

Prevalence of iron deficiency (rated with: %)

83	Observational studies	Serious	Very serious	N/A	N/A	None	25% [95%CI: 23; 28]	⊕○○○ Very Low	IMPORTANT
----	-----------------------	---------	--------------	-----	-----	------	---------------------	------------------	-----------

Supplementary Table 1. Main characteristics of the included studies (n = 91)

Reference	Year collection	Age group	Pregnancy	Region	Sample size	Context	Measurement method	Prevalence (%)	NOS summary
Américo & Ferraz, 2011 [20]	2005 to 2008	Teenagers and adults	Yes	S	2054	Basic health unit	Medical record	6.18	2
Araf et al., 2010 [21]	2001	Teenagers	No	SE	105	School	Cell Dyn 3700 or 4000 hematometer	3.81	4
Araújo, 2012 [22]	2006	Teenagers and adults	No	N, NE, MW, S, SE	N: 301; NE: 280; MW: 299; S: 283; SE: 313	Household survey	Cyanomethemoglobin	N: 14.6; NE: 37.1; MW: 23.1; S: 19.8; SE: 23.3	5
Araújo et al., 2013 [23]	2004 and 2006	Teenagers and adults	Yes	S	2004: 366; 2006: 417	Basic health unit	Cell Dyn 3000	2004: 12.3; 2006: 9.3	4
Arruda, 1990 [24]	1989	Teenagers and adults	Yes	NE	710	Basic health unit	Cell Counter CELLM	30.3	2
Arruda, 1997 [25]	1992	Not reported	Not reported	NE	1007	Not reported	Cyanomethemoglobin	30.9	1
Bagni; Luiz; da Veiga, 2013 [26]	2008 to 2009	Teenagers	No	SE	419	School	HemoCue	30.8	5
Batista-Filho & Romani 1996 [27]	1996	Teenagers and adults	No	NE	1196	Not reported	Not reported	24.5	1
Bezerra et al., 2018 [28]	2012 to 2013	Teenagers and adults	No	NE	322	Household survey	Cyanomethemoglobin	18.6	5
Borges et al., 2016 [29]	2008	Teenagers and adults	Yes/No	N, NE, MW, S/SE	Not reported	Household survey*	HemoCue Hb 201+	N: 46.3; NE: 22.8; MW: 34.8; S/SE: 30.8	5
Bresan et al., 2018 [30]	2017	Teenagers and adults	Yes	MW	28	Indigenous village	Not reported	23.8	2
Bresani et al., 2007 [31]	2000 to 2001	Not reported	Yes	NE	318	Outpatient	Coulter T 890	56.6	3

Carvalho et al., 2017 [32]	2010 to 2015	Not reported	Yes	NE	47	Hospital	Medical record	14.9	1
Cavalcanti et al., 2014 [33]	2007	Teenagers and adults	Yes	NE	5	Household survey	HemoCue	60.0	3
Cavalcanti et al., 2019 [34]	2007 to 2008	Adults	No	NE	1176	Outpatient	Sysmex XT-1800i	12.0	6
Cintra, 2018 [35]	2014	Teenagers and adults	No	SE	230	Household survey	Agabe	9,6	5
Clemente, 2019 [36]	2006 and 2015 to 2016	Teenagers and adults	No	NE	2006: 1480; 2015-2016: 655	Household survey	HemoCue	2006: 16.4; 2015-2016: 24.6	6
Coelho, 2011 [37]	1993 to 2007	Teenagers and adults	Yes	SE	613	Hospital	Medical record	47,8	2
Cortês, 2006 [38]	2004 and 2005	Teenagers and adults	Yes	MW	2004: 228; 2005: 228	Outpatient	HemoCue	2004: 28.9; 2005: 7.9	5
Da Costa et al., 2013 [39]	2005	Teenagers	No	SE	77	Swim club	Cyanomethemoglobin	7.8	5
Da Silva, 2015 [40]	2012	Teenagers and adults	Yes	NE	349	Basic health unit	Not reported	22.6	2
Dal Pizzol; Giugliani; Mengue, 2009 [41]	1991 to 1995	Adults	Yes	N, NE, S, SE	N:407; NE: 1702; S: 837; SE: 919	Outpatient	Medical record	N: 27.0; NE: 35.7; S: 27.1; SE: 28.6	4
Dani et al., 2008 [42]	Not reported	Not reported	Yes	S	102	Outpatient	Not reported	13.7	3
De Camargo et al., 2013 [43]	2008 to 2009	Adults	Yes	MW	146	Outpatient	Pentra 80	4.8	4
De Carli et al., 2018 [44]	2014 to 2016	Adults	No	SE	127	University	Sysmex XT-2000i	3.1	5
De Castro et al., 2019 [45]	2017 to 2018	Adults	No	SE	27	Outpatient	Not reported	37.0	1
De França, 2006 [46]	2005 to	Teenagers	No	N	24	Household	Cell Dyn 3500	50.0	3

De Oliveira; De Barros; Ferreira, 2015 [47]	2006 2014	Teenagers and adults	Yes	NE	428	survey Basic health unit	HemoCue	28.3	5
De Sá et al., 2015 [48]	Not reported	Adults	Yes	SE	54	Hospital	BC 2800	53.7	3
De Souza, 2011 [49]	2009	Teenagers and adults	Yes/No	MW	119	Indigenous village	HemoCue Hb 201 +	54.6	4
Dell’Agno, 2009 [50]	1999 to 2008	Teenagers and adults	Yes	S	32	Hospital	Medical record	62.5	2
Demétrio; Teles-Santos; dos Santos, 2017 [51]	2014 to 2015	Teenagers and adults	Yes	NE	245	Basic health unit	Cyanomethemoglobin	21.8	5
Dos Santos, 2018 [52]	2011	Adults	No	MW	174	Indigenous village	HemoCue Hb 301	57.3	2
Dos Santos et al., 2020 [53]	2014 to 2015	Teenagers and adults	Yes	N	220	Hospital	Cyanide-free photometry	28.20	3
Einloft et al., 2010 [54]	2004 to 2005	Teenagers and adults	Yes	SE	246	Basic health unit	Medical record	28.9	2
Fabian et al., 2007 [55]	2003	Adults	No	S	252	Household survey	Cyanomethemoglobin	21.4	6
Fávaro, 2011 [56]	2010	Teenagers and adults	Yes/No	NE	Not pregnant: 577; Pregnant: 20	Indigenous village	HemoCue	Not pregnant: 16.1; Pregnant: 55.0	5
Ferreira et al., 1998 [57]	Not reported	Teenagers	No	NE	66	School	Cell Dyn 3000 CS	27.3	3
Ferreira et al., 2007 [58]	2004	Teenager and adults	Yes	N	100	Household survey	HemoCue	11.9	3
Ferreira et al., 2008 [59]	2007	Teenagers and adults	Yes	NE	150	Household survey	HemoCue	50.0	5
Ferreira, 2016 [60]	2011 to 2014	Teenagers and adults	No	SE	608	Hospital	Medical record	37.5	2

Frota, 2013 [61]	2010	Teenagers and adults	No	NE	978	Household survey	Agabe	36.0	5
Fujimori; Szarfarc; De Oliveira, 1996 [62]	1987	Teenagers	No	SE	262	Household survey	Cyanomethemoglobin	17.6	5
									2
Fujimori et al., 1999 [63]	1993	Teenagers	Yes	SE	155	Outpatient	Cyanomethemoglobin	14.2	2
Fujimori et al., 2011 [64]	2002 and 2005 to 2008	Teenagers and adults	Yes	N, NE, MW, S, SE	N (2002): 678; N (2005-2008): 911; NE (2002): 2137; NE (2005-2008): 1718; MW (2002): 414; MW (2005-2008): 539;	Outpatient	Medical record	N (2002): 32.2; N (2005-2008): 24.9; NE (2002): 37.4; NE (2005-2008): 28.7; MW (2002): 22.2; MW (2005-2008): 27.8; S (2002): 7.0; S (2005-2008): 5.7; SE (2002):	3

					S (2002): 748; S (2005- 2008): 801; SE (2002): 2085;			18.3; SE (2005- 2008): 14.8	
					SE (2005- 2008): 2088				
Guerra et al., 1990 [65]	Not reported	Teenagers and adults	Yes	SE	363	Outpatient	Cyanomethemoglobin	12.4	4
Hirata et al., 2017 [66]	2010	Teenagers	No	SE	381	Basic health unit	ABX Pentra 120	1.6	3
II PESN, 1998 [67]	1997	Adults	No	SE	1196	Household survey	HemoCue	24.5	5
Leite, 1998 [68]	1997	Teenagers and adults	Yes/No	MW	34	Indigenous village	HemoCue AB	52.9	5
Lerner, 1994 [69]	1990	Teenagers	No	SE	294	School	Cyanomethemoglobin	5.4	5
Lopes et al., 2006 [70]	2005	Teenagers and adults	No	NE	72	Hospital	Medical record	65.3	2
Lucyk, 2006 [71]	2005	Teenagers and adults	Yes	MW	170	Outpatient	HemoCue	19.4	2
Machado et al., 2016 [72]	2006 and 2008	Teenagers and adults	Yes	SE	2006: 259; 2008: 287	Basic health unit	SysmexXE-2100D	2006:9.7; 2008: 9.4	6
Magalhães et al., 2018 [73]	2010 to 2011	Teenagers and adults	Yes	NE	328	Outpatient	HemoCue	18.9	5
Mariath et al., 2006 [74]	Not reported	Teenagers	No	S	167	School	HemoCue	31.1	5
Marin et al., 2015 [75]	2011 to 2013	Adults	No	SE	200	Outpatient	Medical record	11.5	2

Marion, 2013 [76]	2011	Teenagers and adults	Yes	S	124	Outpatient	Not reported	16.1	3
Marques et al., 2015 [77]	2010	Adults	No	NE	140	University	Cyanomethemoglobin	79.2	5
Massucheti, 2007 [78]	2003 to 2004	Adults	Yes	S	360	Basic health unit	Medical record	21.4	5
Miranda et al., 2018 [79]	2015	Teenagers and adults	Yes	S	3419	Hospital	Medical record	35.9	1
Neves, 2018 [80]	2015 to 2016	Teenagers and adults	Yes	N	1445	Basic health unit	HemoCue	39.4	4
Niquini et al., 2012 [81]	2008	Teenagers and adults	Yes	SE	82	Basic health unit	Medical record	15.9	4
Orellana et al., 2011 [82]	2005	Teenagers and adults	Yes/No	N-MW	Not pregnant: 162; Pregnant: 11	Indigenous village	HemoCue AB	Not pregnant: 67.3; Pregnant: 81.82	4
Orsolin et al., 2020 [83]	2015	Adults	Yes	S	44	Hospital	Medical record	25.0	2
Papa et al., 2003 [84]	2001 to 2002	Teenagers	Yes	SE	56	Outpatient	Cell Dyn 3000	21.4	2
Rondó; Tomkins, 1999 [85]	1991 to 1992	Not reported	Yes	SE	712	Hospital	Cyanomethemoglobin	47.0	3
Pereira, 1997 [86]	1996	Teenagers and adults	Yes	NE	515	Hospital	Cell Dyn	42.2	2
Pereira et al., 2019 [87]	2014 to 2015	Teenagers and adults	No	SE	230	Day care center	Agabe	9.6	5
Pessoa et al., 2015 [88]	2004 to 2013	Teenagers	Yes	SE	628	Hospital	Medical record	41.1	3
Pincelli et al., 2018 [89]	2015 to 2016	Teenagers and adults	Yes	N	1101	Basic health unit/Hospital	Not reported	40.1	3
Pinho-Pompeu et al., 2017 [90]	2005 to 2013	Teenagers	Yes	SE	458	Outpatient	Medical record	41.27	2

Quintans, 2011 [91]	2011	Adults	Yes	NE	130	Basic health unit	Medical record	17.7	4
Renz, 2018 [92]	2009 to 2015	Adults	Yes	S	231	Outpatient	ABX Pentra DX 120	25.1	3
Rezende, 2007 [93]	2006	Teenagers and adults	Yes/No	SE	Not pregnant: 228; Pregnant: 14	Day care center	HemoCue	Not pregnant: 36.4; Pregnant: 100.0	4
Rocha et al., 2005 [94]	2002 to 2003	Teenagers and adults	Yes	SE	168	Outpatient	HemoCue	21.4	5
Roncada; Szarfarc, 1975 [95]	1969 to 1970	Teenagers and adults	Yes	SE	56	Household survey	Not reported	32.1	1
Sales et al., 2021 [96]	2015	Teenagers	No	SE	150	Household survey	Sysmex XE-2100	6.7	5
Santos, 2006 [97]	2005 to 2006	Teenagers and adults	Yes	NE	326	Basic health unit	Cyanomethemoglobin	31.9	5
Santos et al., 2009 [98]	2006 to 2007	Adults	Yes/No	S	865	Basic health unit	HemoCue	21.2	5
Santos et al., 2012 [99]	2004	Teenagers	No	SE	126	Outpatient	Medical record	10.3	2
Saunders et al., 2016 [100]	1999 to 2008	Adults	Yes	SE	498	Hospital	Medical record	26.3	2
Sena de Lira, 2009 [101]	2005	Teenagers and adults	No	NE	1124	Household survey	HemoCue	25.1	2
Silla et al., 2013 [102]	2006 to 2007	Teenagers and adults	No	S	1999	Household survey	HemoCue	36.4	5
Silva; Santos; Oliveira, 2018 [103]	2016 to 2017	Teenagers	No	NE	212	School	HemoCue Hb 301		4
Silva et al., 2020 [104]	2017	Teenagers and adults	Yes	NE	238	Hospital	Medical record	21.7	2
Sinisterra-Rodriguez; Szarfarc; Benicio, 1991 [105]	Not reported	Not reported	Yes	SE	684	Hospital	Not reported	27.6	1

Szarfarc, 1974 [106]	Not reported	Not reported	Yes	SE	258	Hospital	Cyanomethemoglobin	52.3	2
Szarfarc; De Siqueira; Martins, 1982 [107]	Not reported	Not reported	Yes	SE	151	Outpatient	Not reported	22.5	2
Szarfarc, 1985 [108]	1977 to 1981	Not reported	Yes	SE	4539	Outpatient	Cyanomethemoglobin	35.1	3
Tapia et al., 2010 [109]	2007 to 2008	Teenagers and adults	Yes	SE	1448	Basic health unit	Cell Dyn	8.3	3
Walter et al., 2021 [110]	2000 to 2020	Adults	Yes	S	129	Outpatient	Not reported	26.4	1

MW: Midwest; N: North; NE: Northeast; NOS: Newcastle-Ottawa Scale; PESN: Pesquisa Estadual de Saúde e Nutrição (*in English: State Health and Nutrition Survey*); S: South; SE: Southeast

Supplementary Table 2. Quality assessment of included studies based on the Newcastle-Ottawa Scale

Study	Domain I Representativeness of the chosen sample	Domain II Adequate sample size	Domain III Evaluation of non- respondents	Domain IV Diagnostic criteria	Domain V Measurement of biochemical markers	Total
Américo & Ferraz, 2011 [20]	★			★		2
Araf et al., 2010 [21]	★		★	★	★	4
Araújo, 2012 [22]	★★		★	★	★	5
Araújo et al., 2013 [23]	★★	★		★	★	5
Arruda, 1990 [24]				★	★	2
Arruda, 1997 [25]				★		1
Bagni; Luiz; da Veiga, 2013 [26]	★★	★		★	★	5
Batista-Filho & Romani 1996 [27]				★		1
Bezerra et al., 2018 [28]	★★	★		★	★	5
Borges et al., 2016 [29]	★	★	★	★	★	5
Bresan et al., 2018 [30]	★			★		2
Bresani et al., 2007 [31]	★			★	★	3
Carvalho et al., 2017 [32]	★					1
Cavalcanti et al., 2014 [33]	★			★	★	3
Cavalcanti et al., 2019 [34]	★★	★	★	★	★	6
Cintra, 2018 [35]	★★	★		★	★	5
Clemente, 2019 [36]	★★	★	★	★	★	6
Coelho, 2011 [37]	★		★			2
Cortês, 2006 [38]	★	★	★	★	★	5
Da Costa et al., 2013 [39]	★		★	★	★★	5

Da Silva, 2015 [40]		★		★		2
Dal Pizzol; Giugliani; Mengue, 2009 [41]	★		★	★	★	4
Dani et al., 2008 [42]	★			★	★	3
De Camargo et al., 2013 [43]	★		★	★	★	4
De Carli et al., 2018 [44]	★	★	★	★	★	5
De Castro et al., 2019 [45]				★		1
De França, 2006 [46]	★			★	★	3
De Oliveira; De Barros; Ferreira, 2015 [47]	★★	★		★	★	5
De Sá et al., 2015 [48]	★			★	★	3
De Souza, 2011 [49]	★		★	★	★	4
Dell’Agno, 2009 [50]	★		★			2
Demétrio; Teles-Santos; dos Santos, 2017 [51]	★★	★		★	★	5
Dos Santos, 2018 [52]				★	★	2
Dos Santos et al., 2020 [53]		★		★	★	3
Einloft et al., 2010 [54]	★			★		2
Fabian et al., 2007 [55]	★★	★	★	★	★	6
Fávaro, 2011 [56]	★★		★	★	★	5
Ferreira et al., 1998 [57]	★			★	★	3
Ferreira et al., 2007 [58]			★	★	★	3
Ferreira et al., 2008 [59]	★★	★		★	★	5
Ferreira, 2016 [60]	★			★		2
Frota, 2013 [61]	★★	★		★	★	5
Fujimori; Szarfarc; De Oliveira, 1996 [62]	★★		★	★	★	5
Fujimori et al., 1999 [63]				★	★	2

Fujimori et al., 2011 [64]	★	★		★		3
Guerra et al., 1990 [65]	★		★	★	★	4
Hirata et al., 2017 [66]	★			★	★	3
II PESN, 1998 [67]	★★	★		★	★	5
Leite, 1998 [68]	★★		★	★	★	5
Lerner, 1994 [69]	★★		★	★	★	5
Lopes et al., 2006 [70]	★			★		2
Lucyk, 2006 [71]				★	★	2
Machado et al., 2016 [72]	★★	★	★	★	★	6
Magalhães et al., 2018 [73]	★★	★		★	★	5
Mariath et al., 2006 [74]	★★	★		★	★	5
Marin et al., 2015 [75]	★			★		2
Marion, 2013 [76]	★			★	★	3
Marques et al., 2015 [77]	★★	★		★	★	5
Massucheti, 2007 [78]	★★	★	★	★		5
Miranda et al., 2018 [79]				★		1
Neves, 2018 [80]	★		★	★	★	4
Niquini et al., 2012 [81]	★	★	★	★		4
Orellana et al., 2011 [82]	★		★	★	★	4
Orsolin et al., 2020 [83]		★		★		2
Papa et al., 2003 [84]				★	★	2
Rondó; Tomkins, 1999 [85]	★			★	★	3
Pereira, 1997 [86]				★	★	2
Pereira et al., 2019 [87]	★★	★		★	★	5
Pessoa et al., 2015 [88]	★		★	★		3
Pincelli et al., 2018 [89]	★		★	★		3

Pinho-Pompeu et al., 2017 [90]	★			★		2
Quintans, 2011 [91]	★	★	★	★		4
Renz, 2018 [92]	★			★	★	3
Rezende, 2007 [93]	★		★	★	★	4
Rocha et al., 2005 [94]	★	★	★	★	★	5
Roncada; Szarfarc, 1975 [95]	★					1
Sales et al., 2021 [96]	★★	★		★	★	5
Santos, 2006 [97]	★★	★		★	★	5
Santos et al., 2009 [98]	★	★	★	★	★	5
Santos et al., 2012 [99]	★			★		2
Saunders et al., 2016 [100]	★			★		2
Sena de Lira, 2009 [101]	★			★		2
Silla et al., 2013 [102]	★	★	★	★	★	5
Silva; Santos; Oliveira, 2018 [103]	★	★		★	★	4
Silva et al., 2020 [104]	★			★		2
Sinisterra-Rodriguez; Szarfarc; Benicio, 1991 [105]				★		1
Szarfarc, 1974 [106]	★				★	2
Szarfarc; De Siqueira; Martins, 1982 [107]	★			★		2
Szarfarc, 1985 [108]	★			★	★	3
Tapia et al., 2010 [109]	★			★	★	3
Walter et al., 2021 [110]				★		1

CONCLUSÃO

A ADF em mulheres em idade fértil pode ser considerada um problema de saúde pública no Brasil, e a população das regiões Norte e Nordeste do país, assim como a população indígena, necessita de maiores cuidados para a prevenção e tratamento dessa condição. Assim, maiores esforços do governo brasileiro são necessários para fortalecer e fiscalizar melhor os programas nacionais de suplementação e fortificação de ferro.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEZERRA, Adriana Guimarães Negromonte et al. Anemia e fatores associados em mulheres de idade reprodutiva de um município do Nordeste brasileiro. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 21, p. e180001, 2018.
- BHUTTA, Z. A.; SALAM, R. A.; DAS, J. K. Meeting the challenges of micronutrient malnutrition in the developing world. *Br Med Bull*. v. 106, p.7–17, 2013.
- BLACK, R.E. et al. Maternal and child undernutrition: global and regional exposures and health consequences. *Lancet*. v. 371, p. 243-260, 2008.
- BORTOLINI, G. A.; FISBERG, M. Orientação nutricional do paciente com deficiência de ferro. *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*, v. 32, p. 105-113, 2010.
- 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. Brasília, 2009.
- BRASIL. Ministério da saúde. Portaria nº 730, de 13 de maio de 2005.
- DARNTON-HILL, I. Global Burden and Significance of Multiple Micronutrient Deficiencies in Pregnancy. *Nestlé Nutrition Institute Workshop Series*, p. 49–60, 2012.
- DIJKHUIZEN, M. A. et al. Interventions to Improve Micronutrient Status of Women of Reproductive Age in Southeast Asia: A Narrative Review on What Works, What Might Work, and What Doesn't Work. *Maternal and Child Health Journal*. v. 23, p. 18-28, 2019.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. International Fund for Agricultural Development, United Nations Children's Fund, World Food Programme, World Health Organization. The state of food security and nutrition in the world 2017. Building resilience for peace and food security. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2017.
- GRIEGER, J. A.; CLIFTON, V. L. A review of the impact of dietary intakes in human pregnancy on infant birthweight. *Nutrients*. v. 7, n. 1, p. 153-78, 2014. HUANG, Z. Role of vitamin A in the immune system. *J Clin Med*. v. 7, n. 9, p. 1-16, 2018.
- INTERNATIONAL FOOD POLICY RESEARCH INSTITUTE. Global Nutrition Report 2016: From Promise to Impact: Ending Malnutrition by 2030. International Food Policy Research Institute; Washington, DC, USA: 2016.
- MINISTÉRIO DA SAUDE. Política Nacional de Alimentação e Nutrição. Série B. Textos básicos de saúde, Brasília, 2012a.
- MONTORO-HUGUET, M. A. et al. Deficiência de ferro na doença celíaca: prevalência, impacto na saúde e manejo clínico. *Nutrientes*, v. 13, n. 10, pág. 3437,

2021.

MORAES, L. J. R. et al. Prevalência de anemia associada a parasitoses intestinais no território brasileiro: uma revisão sistemática. *Revista Pan-Amazônica de Saúde*, v. 10, p. 9-9, 2019.

MUÑOZ, M.; GARCÍA-ERCE, J. A.; REMACHA, A. F. Disorders of iron metabolism. Part II: iron deficiency and iron overload. *Journal of clinical pathology*, v. 64, n. 4, p. 287-296, 2011.

MUTHAYYA, S. et al. The global hidden hunger indices and maps: an advocacy tool for action. *PLoS One*. v. 8, e67860, 2013.

OWAIS, A. et al. Anemia among Women of Reproductive Age: An Overview of Global Burden, Trends, Determinants, and Drivers of Progress in Low-and Middle-Income Countries. *Nutrients*, v. 13, n. 8, p. 2745, 2021.

SATO, A. P. S. et al. Consumo alimentar e ingestão de ferro de gestantes e mulheres em idade reprodutiva. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, v. 18, p. 247-254, 2010.

SILVA, S. C. L.; BATISTA FILHO, M.; MIGLIOLI, T. C.. Prevalência e fatores de risco de anemia em mães e filhos no Estado de Pernambuco. *Revista brasileira de epidemiologia*, v. 11, n. 2, p. 266-277, 2008.

SIMPSON, J. L. et al. Micronutrientes e mulheres com potencial reprodutivo: ingestão alimentar necessária e consequências da deficiência ou excesso alimentar. Parte II - Vitamina D, Vitamina A, Ferro, Zinco, Iodo, Ácidos Graxos Essenciais. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine* v. 24, n. 1, pág. 1-24, 2011.

VON GREBMER, K. et al. 2014 Global Hunger Index: The Challenge of Hidden Hunger, v. 12. Dublin: IFPRI, 2014.

VOS, T. et al. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*, v. 396, n. 10258, p. 1204-1222, 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Weekly iron-folic acid supplementation (WIFS) in women of reproductive age: Its role in promoting optimal maternal and child health. WHO. Geneva: World Health Organization, 2009.

