

Mortalidade Por Anemias Nutricionais No Brasil: Estudo Ecológico Entre 2012 E 2021

Nutritional anemia mortality in Brazil: An ecological study from 2012 onward 2021

Autores e Afiliação:

Fernanda Camargo Paetzhold

Acadêmica de Medicina, Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, Cascavel, Paraná, Brasil.

E-mail:

<https://orcid.org/0000-0003-0427-1441>

Ana Paula de Mello Jimenez

Acadêmica de Medicina, Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, Cascavel, Paraná, Brasil.

E-mail:

ORCID:

Jakeline Liara Teleken

Farmacêutica, Doutora em Biociências e Saúde, Professora de Assistência Farmacêutica no SUS no Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, Cascavel, Paraná, Brasil.

jakelineteleken@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-5317-9425>

Ellen Carolina Zawoski Gomes

Bióloga, Mestre em Biociências e Saúde, Professora titular de Fisiologia no Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, Cascavel, Paraná, Brasil.

carolinazawoski@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0002-0543-6642>

***Autor correspondente:** Ellen Carolina Zawoski Gomes

Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz

Núcleo de Ciências Biológicas e da Saúde

Avenida das Torres, 500, Bairro FAG, 85806-095 – Cascavel, PR, Brasil.

E-mail: carolinazawoski@gmail.com

Telefone: +55 45 999169603

Contribuição dos autores:

Fernanda Camargo Paetzhold realizou a coleta de dados e escreveu o manuscrito com apoio de Ana Paula de Mello Jimenez. Ellen Carolina Zawoski Gomes e Jakeline Liara Teleken supervisionaram a pesquisa, realizaram a análise estatística e revisaram o texto.

Conflitos de interesse:

Os autores declaram que não há conflitos de interesse.

Financiamento:

Não se aplica.

Resumo

Este estudo analisou a mortalidade por anemias nutricionais no Brasil entre 2012 e 2021, utilizando dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) do SUS. As taxas de mortalidade por anemias nutricionais foram calculadas para cada estado brasileiro e analisadas segundo faixa etária, gênero, raça/etnia e escolaridade. Os dados foram avaliados por meio de um modelo linear generalizado com distribuição de Poisson. Os resultados revelaram taxa média de 2,79 óbitos a cada 100 mil habitantes, com alguns estados apresentando índices acima da média nacional, como a Paraíba (PB) e o Acre (AC). A deficiência de ferro foi a causa predominante de anemia, representando 40,47% dos casos. Observou-se também que a mortalidade foi maior entre indivíduos com maior idade e com menor escolaridade. Estes achados reforçam a necessidade de intervenções específicas para prevenção e controle das anemias nutricionais, especialmente entre os grupos mais vulneráveis.

Palavras-chave: Anemia; Anemias nutricionais; Deficiência de ferro.

Abstract

This study analyzed mortality due to nutritional anemias in Brazil from 2012 to 2021, using data from the Mortality Information System (SIM) of the SUS. Mortality rates for nutritional anemias were calculated for each Brazilian state and analyzed by age group, gender, race/ethnicity, and educational level. The data were evaluated using a generalized linear model with Poisson distribution. The results revealed an average mortality rate of 2.79 deaths per 100,000 inhabitants, with some states showing rates above the national average, such as Paraíba (PB) and Acre (AC). Iron deficiency was the predominant cause of anemia, accounting for 40.47% of cases. Mortality was also observed to be higher among older individuals and those with lower educational levels. These findings underscore the need for targeted interventions to prevent and control nutritional anemias, especially among the most vulnerable groups.

Keywords: Anemias; Nutritional anemias; Iron deficiency.

Introdução

A anemia é caracterizada pela baixa concentração de hemoglobina (Hb) no sangue, comprometendo o transporte de oxigênio para os tecidos, resultando em sintomas como: fadiga, redução da capacidade de trabalho físico e falta de ar.¹ A anemia afeta aproximadamente um terço da população mundial e mais de 800 milhões de mulheres e crianças.¹⁻³ Essa doença está associada a distúrbios no desenvolvimento cognitivo e motor em crianças e, quando ocorre na gravidez, está associada a desfechos negativos no parto, como baixo peso ao nascer e prematuridade, além de mortalidade materna e perinatal.⁴

Em 2010, estimou-se que a anemia foi responsável por mais de 68 milhões de anos de vida perdidos ajustados por incapacidade (*Disability-adjusted life years* – DALYs), superando a estimativa para depressão, doenças respiratórias crônicas e lesões combinadas. Dessa forma, a anemia tem consequências significativas para a saúde humana, bem como para o desenvolvimento social e econômico em países de baixa, média e alta renda.¹

Diversos fatores estão associados ao desenvolvimento da anemia, como as deficiências nutricionais e doenças e distúrbios da Hb. Dentre os principais causadores destacam-se a deficiência de ferro, hemoglobinopatias e a malária.^{1,2} Todavia, a etiologia da anemia é complexa e o papel dos diferentes determinantes pode variar de um contexto para outro.

A prevalência e distribuição da anemia são afetadas por uma ampla gama de fatores, incluindo determinantes, socioeconômicos e contextuais/ecológicos, muitos deles atuando simultaneamente. Portanto, as intervenções para combater a anemia devem identificar e abordar, de maneira integrada, a gama de potenciais fatores de risco presentes em um determinado contexto e considerar seus efeitos independentes e sobrepostos.^{5,6}

Dos fatores determinantes, destacam-se os fatores nutricionais, os quais, em 2019, representaram mais de 48% das anemias globalmente e mais de 54% nas Américas, em mulheres em idade reprodutiva.⁷ As anemias nutricionais são resultado da ingestão insuficiente de determinados nutrientes, para síntese da Hb e dos eritrócitos. Dentre elas, a mais comum está relacionada a deficiência de ferro, todavia, a deficiência de outros nutrientes, como a vitamina A, B6, B12, C, D e E, assim como folato, riboflavina e cobre, também desempenham papel significativo na carga de anemia mundialmente. Vale ressaltar que dietas pobres em múltiplos micronutrientes podem desempenhar efeito sinérgico no desenvolvimento da anemia.⁴ Embora a ingestão dietética inadequada de nutrientes seja o principal fator desencadeante, as anemias nutricionais também podem ser resultado de perdas aumentadas de nutrientes, absorção prejudicada, bem como metabolismo alterado de nutrientes.⁸

Dentre as anemias nutricionais, a anemia por deficiência de ferro é considerada a carência nutricional de maior magnitude, destacando-se a elevada prevalência em todos os seguimentos sociais. No Brasil, tal condição é considerada um grave problema de saúde pública, devido a alta prevalência e a estreita relação com o desenvolvimento das crianças.⁹

Diante do exposto, a avaliação continuada da prevalência de anemias nutricionais é de fundamental importância para prover informações sobre a incidência e a mortalidade dessa doença na população, além de avaliar a eficiência dos programas de saúde pública para o controle e manejo da doença. Dessa forma, objetiva-se com este estudo, avaliar a mortalidade por anemias nutricionais no Brasil, no período de 10 anos (2012 a 2022), em diferentes faixas etárias, gênero e raça/etnia.

Metodologia

Trata-se de um estudo descritivo, quantitativo e ecológico (transversal), realizado no Brasil, com dados coletados no período de 2012 a 2021, a partir de dados secundários, provenientes do Sistema de Informações sobre Mortalidade, do Sistema Único de Saúde (SIM/SUS). Os dados do SIM/SUS são de acesso público, disponibilizados pelo Departamento de Informação e Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), disponíveis no portal TABNET (<https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>).

Foram analisados dados relacionados a mortalidade por anemia, previsto na Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10) com os códigos: D50 Anemia por deficiência de ferro; D51 Anemia por deficiência de vitamina B12; D52 Anemia por deficiência de folato; e D53 Outras anemias nutricionais. O período de estudo foi de 10 anos (2012 a 2021). Foram avaliados os dados sobre a frequência de óbitos por anemia em cada unidade federativa, assim como dados sociodemográficos: Faixa etária; Gênero; Raça/etnia; e Escolaridade (em anos).

Os dados foram importados no formato CSV e tabulados em planilhas utilizando o software Microsoft Excel®. Os dados foram analisados utilizando o Modelo Linear Generalizado, com distribuição de Poisson. O nível de significância adotado foi $p < 0,05$. As análises foram realizadas utilizando o programa R (R Coreteam, 2015).

Por se tratar de dados secundários e de domínio público, não houve necessidade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa, de acordo com a Resolução no 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Resultados

Entre os anos de 2012 e 2021, foram registrados 5.748 mortes por anemias nutricionais em todo território brasileiro, representando 2,79 óbitos a cada 100 mil habitantes. Das 27 Unidades Federativas (UFs; 26 estados e Distrito Federal), 13 apresentaram taxa de mortalidade superior à média nacional (Figura 1). O estado da Paraíba (PB) apresentou diferença de 108,95% em relação à média nacional, com taxa de mortalidade de 5,85 (por 100 mil hab.) (Figura 1).

Os demais estados com taxas elevadas em relação à média nacional foram: Acre (AC; 4,68/100 mil), Alagoas (AL; 4,03/100 mil), Rio Grande do Norte (RN; 4,03/100 mil), Bahia (BA; 3,91/100 mil), Minas Gerais (MG; 3,42/100 mil), Ceará (CE; 3,24/100 mil), Maranhão (MA; 3,23/100 mil), Rio de Janeiro (RJ; 3,10/100 mil), Rondônia (RO; 2,96/100 mil), Pará (PA; 2,93/100 mil), Tocantins (TO; 2,87/100 mil) e Piauí (PI; 2,85/100 mil) (Figura 1).

Anemias Nutricionais Brasil 2012 a 2021

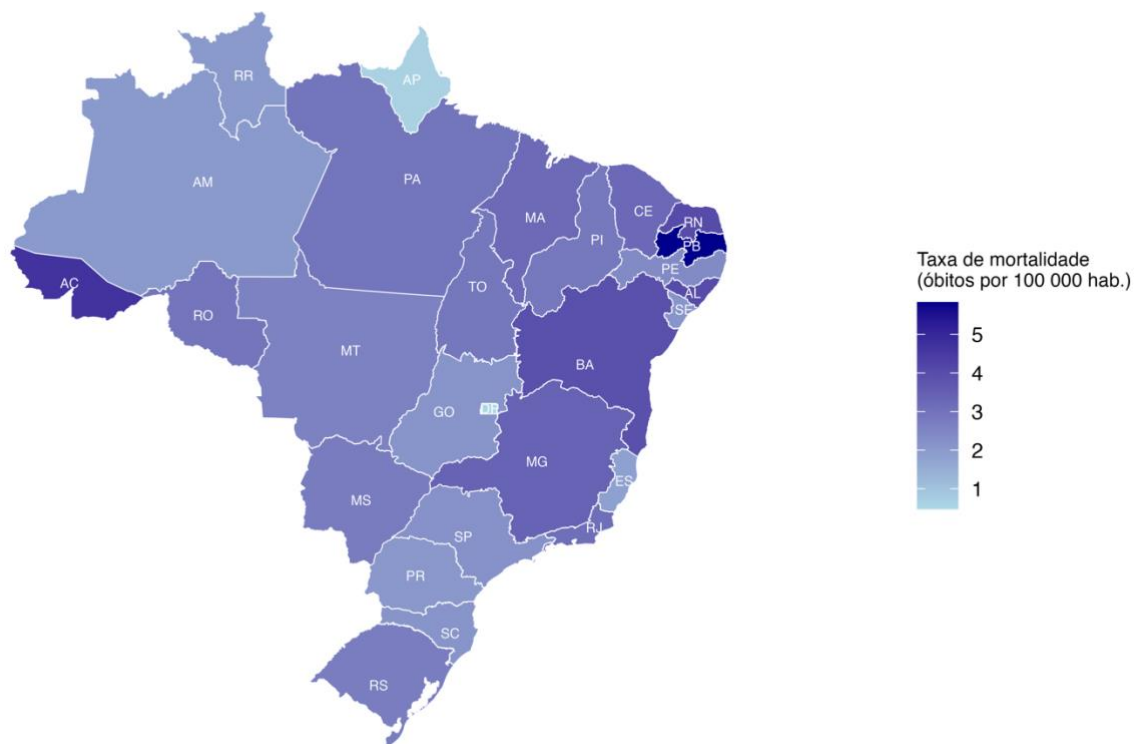


Figura 1 Mapa da taxa de mortalidade (por 100 mil habitantes) por Anemias Nutricionais nas Unidades Federativas, Brasil 2012 a 2021.

Do total de óbitos, a anemia por deficiência de ferro (CID-10 D50) representou 40,47% dos casos, enquanto as anemias por deficiência de vitamina B12 (CID-10 D51) e folato (CID-10 D52) representaram 2,33% e 0,75% do total de óbitos, respectivamente. Ainda, 56,45% dos

casos foram atribuídos a outras anemias nutricionais (CID-10 D53), as quais incluem: Anemia por deficiência de proteínas (D53.0); Outras anemias megaloblásticas não classificadas em outras partes (D53.1); Anemia escorbútica (D53.2); Outras anemias nutricionais especificadas (D53.8); e Anemia nutricional não especificada (D53.9).

A análise da taxa de mortalidade dos diferentes tipos de anemias nutricionais mostra diferenças regionais (Figura 2). A anemia por deficiência de ferro (D50) registrou taxa de mortalidade de 1,13 a cada 100 mil habitantes. Os estados com maiores índices foram: PB (3,47/100 mil), com impressionantes 207,14% de diferença em relação à média nacional, AC (2,52/100 mil) com 123,29% e MA (2,14/100 mil), com 89,57%. Os demais estados com taxas de mortalidade superiores à média nacional foram: PA (1,85/100 mil), TO (1,76/100 mil), CE (1,72/100 mil), BA (1,50/100 mil), PI (1,39/100 mil), RO (1,31/100 mil), Mato Grosso (MT; 1,23/100 mil), RN (1,19/100 mil), AL (1,17/100 mil) e Santa Catarina (SC; 1,15/100 mil) (Figura 2A).

A anemia por deficiência de vitamina B12 (D51) registrou 0,07 óbitos a cada 100 mil habitantes. Apenas cinco UFs superaram as médias nacionais. Em destaque o estado de RO, com taxa de mortalidade de 0,63 a cada 100 mil habitantes, mostrando diferença superior a 800% em relação à média nacional (Figura 2B). As demais UFs são: BA (0,18/100 mil), AC (0,12/100 mil), DF e PB (0,10/100 mil), Rio Grande do Sul (RS; 0,09/100 mil) e MG (0,08/100 mil) (Figura 2B). Com exceção do TO, que registrou 0,07 óbitos a cada 100 mil habitantes, todas as demais UFs mostraram taxas inferiores à média nacional (Figura 2B).

Com menor incidência, a anemia por deficiência de folato (D52) registrou 0,02 óbitos a cada 100 mil habitantes. Onze UFs registraram valores superiores à média nacional. Com diferença de cerca de 475% destaca-se o estado do AC (0,12/100 mil), e com diferenças superiores a 100% os estados RN (0,06/100 mil), PB (0,05/100 mil) e MA (0,04/100 mil) (Figura 2 C). Demais UFs com índices superiores à média nacional foram: CE, PI, AL, Goiás (GO), São Paulo (SP), SC e Espírito Santo (ES) (0,03/100 mil) (Figura 2C).

Por fim, as anemias classificadas no CID D53 (Outras anemias nutricionais), apresentaram taxa de mortalidade de 1,58 a cada 100 mil habitantes. As UFs com maiores índices foram o AL (2,77/100 mil), RN (2,75/100 mil) e RJ (2,55/100 mil), ambos com diferenças superiores a 60% em relação à média nacional (Figura 2D). Demais UFs com médias superiores foram: MG (2,22/100 mil), PB (2,21/100 mil), BA (2,20/100 mil), AC (1,92/100 mil) e Mato Grosso do Sul (MS; 1,78/100 mil) (Figura 2D).

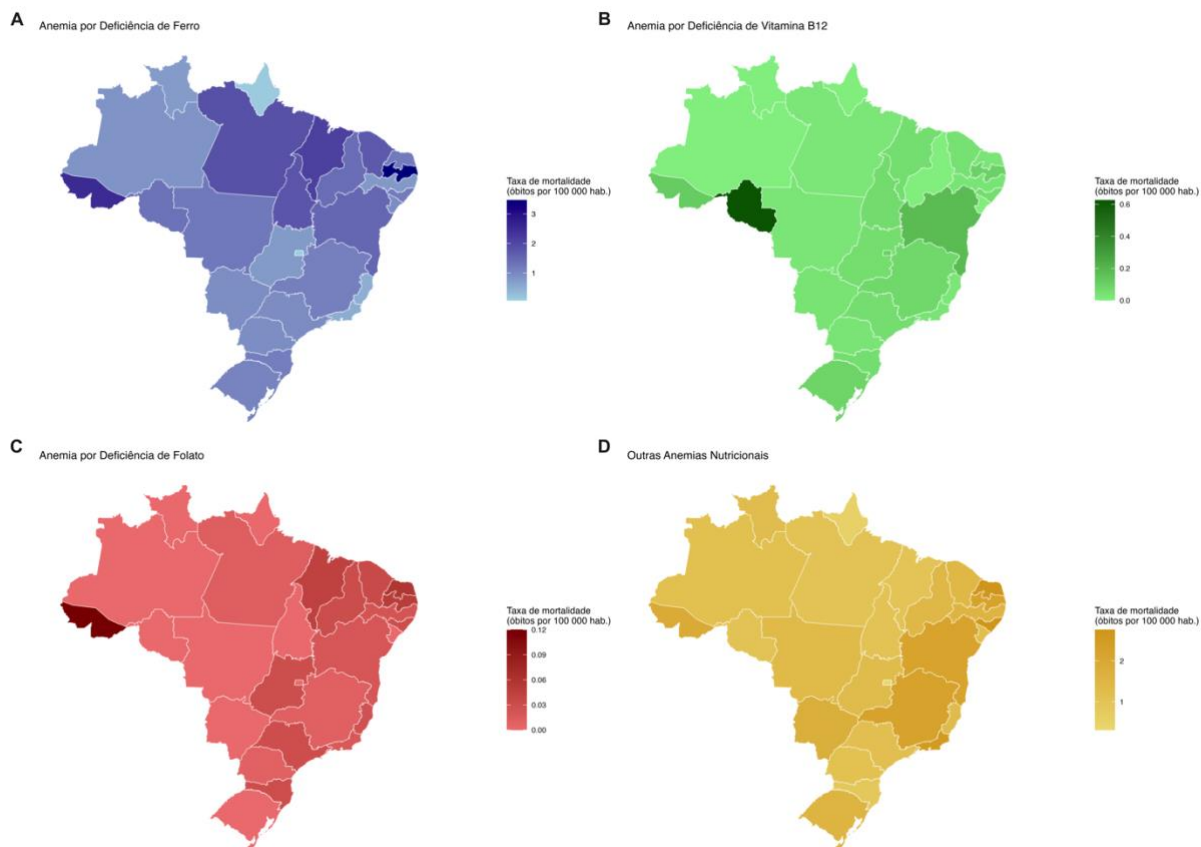


Figura 2 Mapa da taxa de mortalidade (por 100 mil habitantes) por Anemias Nutricionais nas Unidades Federativas, Brasil 2012 a 2021. **(A)** Anemia por deficiência de ferro (D50); **(B)** Anemia por deficiência de vitamina B12 (D51); **(C)** Anemia por deficiência de folato (D52); **(D)** Outras anemias nutricionais (D53).

Os dados socioeconômicos de pacientes que evoluíram a óbito devido a anemia por deficiência de ferro (D50) são apresentados na tabela 1. A faixa etária “Menor 1 ano” foi selecionada intencionalmente como referência (intercepto), para avaliar a relação entre o avanço da idade e a taxa de mortalidade. O coeficiente estimado para o grupo de referência foi 3,0445, revelando que a contagem de óbitos para este grupo foi significativa ($p < 0,0001$). Embora as faixas etárias de 1 a 4 anos e 15 a 19 anos tenham apresentado redução no número de óbitos, as contagens não apresentam diferenças estatísticas em relação ao grupo de referência ($p > 0,05$). Todavia, foi observada redução significativa no número de óbitos para indivíduos entre 5 e 9 anos ($p = 0,0016$) e 10 e 14 anos ($p = 0,0202$). Interessantemente, a partir dos 20 anos, a medida que a idade aumenta, a frequência de óbitos também aumenta ($p < 0,0001$). Vale ressaltar que mais de 97% dos óbitos ocorreu entre 20 e 80 anos de idade, sendo que a faixa etária mais avançada (80 anos e mais) foi responsável por 45,03% dos óbitos (Tabela 1).

A frequência de óbitos por D50 entre os gêneros feminino e masculino não mostrou diferença significativa, já que o coeficiente estimado para o sexo masculino foi de 0,0181 ($p =$

0,6630) (Tabela 1). Em relação a Etnia, os resultados demonstraram que há diferença significativa na frequência de óbitos, sendo os indivíduos Brancos e Pardos os que apresentam maior número de óbitos, representando mais de 90% dos casos ($p < 0,0001$) (Tabela 1). Quanto a escolaridade, os resultados indicam que indivíduos com nenhuma escolaridade apresentam valores consideráveis de óbitos por D50 (6,5723; $p < 0,0001$). Além disso, é evidente que a medida que a escolaridade aumenta, a contagem de óbitos diminui, sendo aqueles com 12 anos ou mais de escolaridade os que apresentaram as menores taxas de mortalidade (-2,6603; $p < 0,0001$) (Tabela 1).

Tabela 1 Mortalidade por anemia por deficiência de ferro (CID-10 D50), Brasil 2012 a 2021

	Contagem (n)	%	Estimativa	P-valor	
Faixa etária					
Menor 1 ano †	21	0,90	3,0445	< 0,0001	***
1 a 4 anos	16	0,69	-0,2719	0,4125	ns
5 a 9 anos	3	0,13	-1,9459	0,0016	**
10 a 14 anos	8	0,34	-0,9651	0,0202	*
15 a 19 anos	14	0,60	-0,4055	0,23993	ns
20 a 29 anos	72	3,10	1,2321	< 0,0001	***
30 a 39 anos	96	4,13	1,5198	< 0,0001	***
40 a 49 anos	135	5,81	1,8608	< 0,0001	***
50 a 59 anos	166	7,14	2,0675	< 0,0001	***
60 a 69 anos	285	12,26	2,6080	< 0,0001	***
70 a 79 anos	462	19,87	3,0910	< 0,0001	***
80 anos e mais	1047	45,03	3,9092	< 0,0001	***
Total	2325	100,00			
Gênero					
Feminino †	1152	49,55	7,0493	< 0,0001	***
Masculino	1173	50,45	0,0181	0,6630	ns
Total	2325	100,00			
Etnia					
Amarela †	9	0,40	2,1972	< 0,0001	***
Branca	1068	47,30	4,7763	< 0,0001	***
Indígena	25	1,11	1,0217	0,0086	**
Parda	976	43,22	4,6862	< 0,0001	***
Preta	180	7,97	2,9957	< 0,0001	***
Total	2258	100,00			
Escolaridade					
Nenhuma †	715	38,13	6,5723	< 0,0001	***
1 a 3 anos	466	24,85	-0,4281	< 0,0001	***
4 a 7 anos	426	22,72	-0,5178	< 0,0001	***
8 a 11 anos	218	11,63	-1,1878	< 0,0001	***

12 anos e mais	50	2,67	-2,6603	< 0,0001	***
Total	1875	100,00			

Dados expressos em frequência absoluta (n) e relativa (%). Modelo Linear Generalizado com Distribuição de Poisson. P-valor < 0,05. *ns*: não significativo. O símbolo † representa o intercepto de cada análise, correspondente ao grupo de referência para a variável considerada (Interceptos de Faixa etária e Escolaridade foram selecionados intencionalmente; Interceptos de Gênero e Etnia foram selecionados aleatoriamente). Os coeficientes para as outras variáveis indicam a diferença em relação aos grupos de referência.

Os óbitos por anemia por deficiência de vitamina B12 (D51) são mostrados na tabela 2. Em relação a faixa etária, os resultados mostram que o intercepto (Menor 1 ano) não apresenta contagens significativas ($p > 0,05$), e que até os 39 anos de idade, não há diferenças significativas em relação ao grupo de referência (Tabela 2). No entanto, a partir dos 40 e até 80 anos de idade, a contagem de óbitos aumenta significativamente ($p < 0,01$) (Tabela 2).

A frequência de óbitos por D51 no grupo de referência (feminino) mostra contagens significativas ($p < 0,0001$) (Tabela 2). O coeficiente estimado para o gênero masculino foi de 0,1195 ($p = 0,4900$) indicando que não há diferença estatística na frequência de mortalidade por D51 entre homens e mulheres (Tabela 2).

Em relação a etnia, os resultados demonstram que o intercepto (Amarela) não apresenta contagens consideráveis de mortalidade por D51 ($p > 0,05$). Além disso, não foram observadas diferenças estatísticas entre as demais etnias ($p > 0,05$) (Tabela 2). Quanto a escolaridade, os resultados demonstram que o intercepto (Nenhuma escolaridade) apresenta contagens significativas ($p < 0,0001$), e que somente a partir de 8 anos de escolaridade as contagens de óbitos por D51 reduzem significativamente ($p = 0,05$) (Tabela 2).

Tabela 2 Mortalidade por anemia por deficiência de vitamina B12 (CID-10 D51), Brasil 2012 a 2021

	Contagem (n)	%	Estimativa	P-valor	
Faixa etária					
Menor 1 ano †	1	0,75	0,0000	1,0000	<i>ns</i>
1 a 4 anos	3	2,24	1,0986	0,3413	<i>ns</i>
5 a 9 anos	0	0,00	-22,3026	0,9996	<i>ns</i>
10 a 14 anos	3	2,24	1,0986	0,3414	<i>ns</i>
15 a 19 anos	1	0,75	0,0000	1,0000	<i>ns</i>
20 a 29 anos	2	1,49	0,6931	0,5714	<i>ns</i>
30 a 39 anos	3	2,24	1,0986	0,3414	<i>ns</i>
40 a 49 anos	12	8,96	2,4849	0,0170	*
50 a 59 anos	17	12,69	2,8332	0,0059	**
60 a 69 anos	29	21,64	3,3673	0,0009	***
70 a 79 anos	20	14,93	2,9957	0,0034	**
80 anos e mais	43	32,09	3,7612	0,0002	***

Total	134	100,00			
Gênero					
Feminino †	63	47,01	4,1431	< 0,0001	***
Masculino	71	52,99	0,1195	0,4900	ns
Total	134	100,00			
Etnia					
Amarela †	0	0,00	-23,3026	1,0000	ns
Branca	67	52,34	27,5073	1,0000	ns
Indígena	0	0,00	0,0000	1,0000	ns
Parda	51	39,84	27,2344	1,0000	ns
Preta	10	7,81	25,6052	1,0000	ns
Total	128	100,00			
Escolaridade					
Nenhuma †	24	23,53	3,1781	< 0,0001	***
1 a 3 anos	29	28,43	0,1892	0,4929	ns
4 a 7 anos	30	29,41	0,2231	0,4152	ns
8 a 11 anos	9	8,82	-0,9808	0,0121	*
12 anos e mais	10	9,80	-0,8755	0,0200	*
Total	102	100,00			

Dados expressos em frequência absoluta (n) e relativa (%). Modelo Linear Generalizado com Distribuição de Poisson. P-valor < 0,05. *ns*: não significativo. O símbolo † representa o intercepto de cada análise, correspondente ao grupo de referência para a variável considerada (Interceptos de Faixa etária e Escolaridade foram selecionados intencionalmente; Interceptos de Gênero e Etnia foram selecionados aleatoriamente). Os coeficientes para as outras variáveis indicam a diferença em relação aos grupos de referência.

Os dados socioeconômicos da mortalidade por anemia por deficiência de folato (D52) são apresentados na tabela 3. Os resultados relativos a faixa etária não mostram contagens significativas de mortalidade por D52 para o intercepto (Menor 1 ano) e para as faixas etárias de 1 a 49 anos e 60 a 69 anos ($p > 0,05$) (Tabela 3). Todavia, os coeficientes estimados para indivíduos entre 50 e 59 anos (2,0794; $p = 0,0499$), 70 e 79 anos (2,0794; $p = 0,0499$) e 80 anos e mais (2,5649; $p = 0,0134$) mostram que a mortalidade por D52 é maior nessas faixas etárias (Tabela 3).

A frequência de óbitos por D52 apresenta contagens consideráveis no gênero feminino (intercepto) ($p < 0,0001$), porém o coeficiente estimado para o grupo masculino (0,1398; $p = 0,6480$) indica que não há diferença significativa na mortalidade por D52 entre os gêneros (Tabela 3). Além disso, não foram observadas diferenças significativas de mortalidade por D52 entre as etnias ($p > 0,05$) (Tabela 3).

Em relação a escolaridade, a frequência de óbitos por D52 mostra contagens consideráveis para aqueles com nenhuma escolaridade (intercepto) ($p < 0,0001$) (Tabela 3). Não foram observadas diferenças significativas nas contagem para aqueles que possuem entre 1 e

11 anos de escolaridade ($p > 0,05$) (Tabela 3). Todavia, indivíduos com 12 anos ou mais de escolaridade apresentaram redução significativa na frequência de óbitos por D52 ($p = 0,0170$) (Tabela 3).

Tabela 3 Mortalidade por anemia por deficiência de folato (CID-10 D52), Brasil 2012 a 2021

	Contagem (n)	%	Estimativa	P-valor	
Faixa etária					
Menor 1 ano †	1	2,33	0,0000	1,0000	<i>ns</i>
1 a 4 anos	0	0,00	-24,3026	0,9998	<i>ns</i>
5 a 9 anos	0	0,00	-24,3026	0,9998	<i>ns</i>
10 a 14 anos	0	0,00	-24,3026	0,9998	<i>ns</i>
15 a 19 anos	0	0,00	-24,3026	0,9998	<i>ns</i>
20 a 29 anos	1	2,33	0,0000	1,0000	<i>ns</i>
30 a 39 anos	2	4,65	0,6931	0,5714	<i>ns</i>
40 a 49 anos	4	9,30	1,3863	0,2150	<i>ns</i>
50 a 59 anos	8	18,60	2,0794	0,0499	*
60 a 69 anos	6	13,95	1,7918	0,0971	<i>ns</i>
70 a 79 anos	8	18,60	2,0794	0,0499	*
80 anos e mais	13	30,23	2,5649	0,0134	*
Total	43	100,00			
Gênero					
Feminino †	20	46,51	2,9957	< 0,0001	***
Masculino	23	53,49	0,1398	0,6480	<i>ns</i>
Total	43	100,00			
Etnia					
Amarela †	0	0,00	-23,3026	1,000	<i>ns</i>
Branca	18	47,37	26,1930	1,000	<i>ns</i>
Indígena	0	0,00	0,0000	1,000	<i>ns</i>
Parda	16	42,11	26,0752	1,000	<i>ns</i>
Preta	4	10,53	24,6889	1,000	<i>ns</i>
Total	38	100,00			
Escolaridade					
Nenhuma †	12	38,71	2,4849	< 0,0001	***
1 a 3 anos	6	19,35	-0,6931	0,1660	<i>ns</i>
4 a 7 anos	7	22,58	-0,5390	0,2570	<i>ns</i>
8 a 11 anos	5	16,13	-0,8755	0,1000	<i>ns</i>
12 anos e mais	1	3,23	-2,4849	0,0170	*
Total	31	100,00			

Dados expressos em frequência absoluta (n) e relativa (%). Modelo Linear Generalizado com Distribuição de Poisson. P-valor < 0,05. *ns*: não significativo. O símbolo † representa o intercepto de cada análise, correspondente ao grupo de referência para a variável considerada (Interceptos de Faixa etária e Escolaridade foram selecionados intencionalmente; Interceptos de Gênero e Etnia foram selecionados aleatoriamente). Os coeficientes para as outras variáveis indicam a diferença em relação aos grupos de referência.

Os dados sobre mortalidade por outras anemias nutricionais (D53) são apresentados na tabela 4. A faixa etária Menor 1 ano (intercepto) apresenta contagens significativas de óbitos por D53 ($p < 0,0001$), e dos 5 até os 19 anos de idade, a mortalidade por D53 reduz significativamente ($p < 0,05$) (Tabela 4). No entanto, a partir dos 30 e até os 80 anos de idade, a frequência de óbitos aumenta a medida que a idade aumenta ($p < 0,05$) (Tabela 4).

A mortalidade por D53 para o gênero feminino (intercepto) apresenta contagens significativas ($p < 0,0001$). O coeficiente estimado para o sexo masculino (-0,0808; $p = 0,0215$) indica que a frequência de óbitos por D53 é menor nos homens, em comparação com as mulheres (Tabela 4).

Em relação a etnia, o intercepto (Amarela) apresenta contagens significativas de óbitos por D53 ($p < 0,0001$) (Tabela 4). Adicionalmente, todas as demais etnias diferem significativamente do grupo de referência ($p < 0,05$), sendo os indivíduos Brancos e Pardos os que apresentaram maior número de óbitos ($p < 0,0001$) (Tabela 4).

Por fim, a contagem de óbitos por D53 mostrou valores significativos para indivíduos com nenhuma escolaridade (intercepto) ($p < 0,0001$) (Tabela 4). Ainda, os resultados demonstram que conforme os anos de escolaridade aumentam, a frequência de óbitos por D53 diminui ($p < 0,0001$) (Tabela 4).

Tabela 4 Mortalidade por outras anemias nutricionais (CID-10 D53), Brasil 2012 a 2021

	Contagem (n)	%	Estimativa	P-valor	
Faixa etária					
Menor 1 ano †	37	1,14	3,6109	< 0,0001	***
1 a 4 anos	23	0,71	-0,4754	0,0734	ns
5 a 9 anos	6	0,19	-1,8192	< 0,0001	***
10 a 14 anos	10	0,31	-1,3083	0,0002	***
15 a 19 anos	13	0,40	-1,0460	0,0012	**
20 a 29 anos	47	1,45	0,2392	0,2764	ns
30 a 39 anos	73	2,25	0,6795	0,0008	***
40 a 49 anos	139	4,29	1,3236	< 0,0001	***
50 a 59 anos	248	7,65	1,9025	< 0,0001	***
60 a 69 anos	372	11,48	2,3080	< 0,0001	***
70 a 79 anos	679	20,95	2,9097	< 0,0001	***
80 anos e mais	1594	49,18	3,7631	< 0,0001	***
Total	3241	100,00			
Gênero					
Feminino †	1688	52,02	7,4313	< 0,0001	***
Masculino	1557	47,98	-0,0808	0,0215	*
Total	3245	100,00			

Etnia					
Amarela †	22	0,71	3,0910	< 0,0001	***
Branca	1517	48,72	4,2334	< 0,0001	***
Indígena	43	1,38	0,6702	0,0106	*
Parda	1204	38,66	4,0024	< 0,0001	***
Preta	328	10,53	2,7020	< 0,0001	***
Total	3114	100,00			
Escolaridade					
Nenhuma †	981	38,02	6,8886	< 0,0001	***
1 a 3 anos	809	31,36	-0,1928	< 0,0001	***
4 a 7 anos	502	19,46	-0,6700	< 0,0001	***
8 a 11 anos	232	8,99	-1,4418	< 0,0001	***
12 anos e mais	56	2,17	-2,8632	< 0,0001	***
Total	2580	100,00			

Dados expressos em frequência absoluta (n) e relativa (%). Modelo Linear Generalizado com Distribuição de Poisson. P-valor < 0,05. *ns*: não significativo. O símbolo † representa o intercepto de cada análise, correspondente ao grupo de referência para a variável considerada (Interceptos de Faixa etária e Escolaridade foram selecionados intencionalmente; Interceptos de Gênero e Etnia foram selecionados aleatoriamente). Os coeficientes para as outras variáveis indicam a diferença em relação aos grupos de referência.

Discussão

A mortalidade por anemias nutricionais no Brasil entre 2012 e 2021 destaca variações significativas nas taxas de óbitos por estados e entre diferentes subgrupos populacionais, reforçando a complexidade dessa condição. Os resultados demonstram que os estados da Paraíba e Acre apresentam taxas de mortalidade por anemias nutricionais superiores à média nacional, indicando que fatores contextuais e regionais podem influenciar no desenvolvimento da anemia. De acordo com Kassebaum *et al.*², tais disparidades geográficas são comuns em países com desigualdades regionais, especialmente em contextos de baixa a média renda e com menor acesso a recursos de saúde.

Ainda, a variabilidade entre as taxas de mortalidade em diferentes estados brasileiros pode sugerir uma diferença na implementação e na eficácia dos programas de saúde pública. No Brasil, o Programa Nacional de Suplementação de Ferro (PNSF) e outras intervenções são implementados para prevenir a anemia.¹⁰ Todavia, tais estratégias possuem diversos obstáculos para implementação efetiva, demonstrando a necessidade de melhor planejamento e direcionamento de ações que viabilizem a produção e distribuição dos suplementos, visando a ampliação da cobertura desses programas.¹¹ Portanto, fortalecer os sistemas de distribuição de suplementação e melhorar a conscientização sobre a anemia e suas causas, especialmente em áreas de maior vulnerabilidade, são medidas que poderiam ajudar a reduzir as taxas de mortalidade por anemia no país.

Dentre as anemias nutricionais analisadas neste estudo, a anemia por deficiência de ferro foi a mais prevalente, responsável por mais de 40% dos óbitos. Esse padrão é consistente com o estudo de Balarajan *et al.*⁴, que aponta a deficiência de ferro como a principal causa de anemia globalmente, especialmente entre mulheres em idade reprodutiva e crianças, devido à demanda fisiológica elevada e à perda regular de ferro. No Brasil, o perfil da anemia por deficiência de ferro parece ser particularmente influenciado pela combinação de múltiplos fatores etiológicos, tanto biológicos quanto sociais e econômicos.¹² Dentre os fatores, a deficiência de ferro dietético é a causa mais comum, conforme destaca a Organização Mundial da Saúde (OMS).¹³

Diante dessa problemática, no Brasil, o Ministério da Saúde desenvolveu o Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Anemia por Deficiência de Ferro, em cumprimento ao decreto nº 7.508 de 28 de junho de 2011.⁹ O protocolo estabelece diversas terapias para o manejo da anemia por deficiência de ferro, sendo “Tratamento profilático e não medicamentoso; Orientação nutricional; Tratamento profilático em crianças e gestantes; Tratamento medicamentoso; e Fármacos”. Ademais, os pacientes são monitorados para avaliação do protocolo terapêutico até seis meses após o início, conforme critério médico e estado clínico do paciente.⁹

Ainda, desde 2005 o Ministério da Saúde realiza o PNSF, como estratégia para prevenir o desenvolvimento da anemia. O Programa inclui crianças de seis a 24 meses de idade e gestantes ao iniciarem o pré-natal até o terceiro mês pós-parto. Vale ressaltar que a suplementação de ferro e ácido fólico é gratuito e pode ser adquirido nas farmácias das Unidades Básicas de Saúde, em todos os municípios brasileiros.¹⁰

Outro aspecto importante é a distribuição da mortalidade por faixa etária. Neste estudo, foi identificado que a maioria dos óbitos por anemias nutricionais ocorreu em indivíduos idosos. Malafaia¹⁴ destaca que distúrbios nutricionais e a deficiência de micronutrientes constituem um problema comum no envelhecimento. Nesse contexto, embora a expectativa de vida apresente índice elevado mundialmente, a longevidade não está necessariamente associada a um envelhecimento saudável. Estudos realizados em diversos países estimou que cerca de 35% da população com idade igual ou superior a 50 anos apresenta deficiência de uma ou mais vitaminas e/ou elementos.¹⁵ Tais dados corroboram com outros autores que destacam que as deficiências nutricionais são comuns em indivíduos idosos.¹⁶⁻¹⁹

Interessantemente, um estudo de coorte com 1767 indivíduos idosos revelou que, pacientes com câncer, doenças respiratórias e circulatórias apresentaram elevado risco de mortalidade devido à deficiência nutricional.²⁰ Tais achados demonstram a importância da

avaliação dos aspectos nutricionais em idosos, com objetivo de identificar e tratar precocemente possíveis deficiências nutricionais, minimizando seus efeitos deletérios sobre o organismo.²¹

Os dados sobre a associação entre escolaridade e mortalidade por anemias nutricionais revelam índices elevados de óbitos em indivíduos com baixa escolaridade. Esses achados corroboram com dados da literatura que apontam que baixos níveis de escolaridade estão fortemente ligados à menor compreensão sobre nutrição e autocuidado, aumentando o risco de anemias severas em adultos e idosos com menor nível educacional.^{22,23} No contexto brasileiro, observado neste estudo, indivíduos com nenhuma ou pouca escolaridade apresentaram taxas mais elevadas de mortalidade, o que sugere que a ampliação de programas educacionais e a promoção de práticas alimentares adequadas podem ser estratégias de impacto positivo para a saúde dessas populações.

Quanto às disparidades de gênero, este estudo não encontrou diferenças significativas na mortalidade por gênero em grande parte das análises, exceto para as anemias classificadas no CID-10 como D53 (outras anemias nutricionais), onde a mortalidade foi levemente superior entre mulheres. Isso pode estar relacionado às demandas fisiológicas específicas das mulheres, especialmente durante a idade reprodutiva. Osório²⁴ destaca que, embora a deficiência de ferro seja a causa mais comum de anemias nutricionais, diversos outros minerais e vitaminas estão envolvidos na síntese da Hb. Nesse contexto, a carência desses nutrientes em mulheres pode justificar a maior mortalidade nessa população.

Em relação à etnia, os resultados revelaram que pessoas identificadas como brancas e pardas são as mais afetadas, representando cerca 90% dos óbitos por anemia nutricionais. Tais dados se contrapõem aos observados na literatura, os quais relacionam a elevada incidência de anemia na população preta e indígena. Essas disparidades podem refletir variações no acesso aos serviços de saúde, recursos nutricionais e fatores socioeconômicos, sendo determinantes na prevalência de anemia entre diferentes grupos étnicos.^{25,26}

Esses achados sublinham a importância de uma abordagem integrada para o controle da anemia, que considere não apenas as intervenções nutricionais, mas também os fatores sociais e econômicos, as condições de saúde coexistentes e a necessidade de políticas públicas adaptadas às realidades regionais.

Conclusão

A análise da mortalidade por anemias nutricionais no Brasil destaca a persistência de disparidades regionais e sociais, evidenciando a relevância de programas de saúde pública voltados à suplementação nutricional e à educação alimentar, especialmente em regiões e faixas

populacionais mais vulneráveis. Para reduzir as taxas de mortalidade associadas à anemia, é essencial fortalecer políticas que promovam o acesso à alimentação adequada e programas de saúde específicos, com enfoque particular nas populações de baixa escolaridade e nos idosos.

Referências

1. FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO. 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; 2017:1–109. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-I7695e.pdf>. Acesso em: 31 mai. 2024.
2. Kassebaum NJ; GBD 2013 Anaemia Collaborators. The global burden of anemia. *Hematol Oncol Clin North Am.* 2016;30(2):247-308. doi: 10.1016/j.hoc.2015.11.002.
3. Stevens GA, Finucane MM, De-Regil LM, Paciorek CJ, Flaxman SR, Branca F et al. Global, regional, and national trends in haemoglobin concentration and prevalence of total and severe anaemia in children and pregnant and non-pregnant women for 1995–2011: a systematic analysis of population-representative data. *Lancet Glob Health.* 2013;1(1):e16-e25. doi: 10.1016/S2214-109X(13)70001-9.
4. Balarajan Y, Ramakrishnan U, Özaltin E, Shankar AH, Subramanian SV. Anaemia in low-income and middle-income countries. *Lancet.* 2011;378(9809):2123-35. doi: 10.1016/S0140-6736(10)62304-5.
5. Sappani M, Mani T, Asirvatham ES, Joy M, Babu M, Jeyaseelan L. Trends in prevalence and determinants of severe and moderate anaemia among women of reproductive age during the last 15 years in India. *PLoS One.* 2023;18(6):e0286464. doi: 10.1371/journal.pone.0286464.
6. Sunuwar DR, Singh DR, Chaudhary NK, Pradhan PMS, Rai P, Tiwari K. Prevalence and factors associated with anemia among women of reproductive age in seven South and Southeast Asian countries: Evidence from nationally representative surveys. *PLoS One.* 2020;15(8):e0236449. doi: 10.1371/journal.pone.0236449.
7. Exemplars in Global Health. What is Anemia?. 2024. Disponível em: <https://www.exemplars.health/topics/anemia-among-wra/what-is-anemia>. Acesso em: 31 mai. 2024.
8. World Health Organization. Nutritional anaemias: tools for effective prevention and control. 2017. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241513067>. Acesso em: 31 mai. 2024.
9. Ministério da Saúde. Relatório de Recomendação. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/conitec/pt-br/midias/consultas/relatorios/2023/relatorio-tecnico-pcdt-anemia-por-deficiencia-de-ferro>. Acesso em: 31 mai. 2024.
10. Ministério da Saúde. Programa Nacional de Suplementação de Ferro. 2013. Disponível em: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_suplementacao_ferro_condutas

_gerais.pdf. Acesso em: 31 mai. 2024.

11. Lemes GZ, Fullat MF. Anemia ferropriva no Brasil: uma avaliação de indicadores de saúde e programas de suplementação de ferro [Trabalho de conclusão de curso – Bacharelado em Nutrição]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2020.
12. Braga JAP, Vitale MSS. Deficiência de ferro na criança. *Rev Bras Hematol Hemoter*. 2010;32(2):38-44. doi: 10.1590/S1516-84842010005000054.
13. World Health Organization. Anaemia. Disponível em: <https://www.who.int/data/nutrition/nlis/info/anaemia>. Acesso em: 31 mai. 2024.
14. Malafaia G. As conseqüências das deficiências nutricionais, associadas à imunossenescência, na saúde do idoso. *Arq bras ciênc saúde*. 2008;33(3):168-176.
15. Chandra RK. Nutrition and the immune system from birth to old age. *Eur J Clin Nutr* 2002;56(Suppl3):S73-6. doi: 10.1038/sj.ejcn.1601492.
16. O'Hanlon P, Kohrs MB. Dietary studies of older Americans. *Am J Clin Nutr*. 1978;31(7):1257-1269. doi:10.1093/ajcn/31.7.1257.
17. Stiedemann M, Jansen C, Harrill I. Nutritional status of elderly men and women. *J Am Diet Assoc*. 1978;73(2):132-139.
18. Vir SC, Love AH. Nutritional status of institutionalized and noninstitutionalized aged in Belfast, Northern Ireland. *Am J Clin Nutr*. 1979;32(9):1934-1947. doi:10.1093/ajcn/32.9.1934.
19. Arhontaki J. Desenvolvimento e avaliação de formulações para alimentação de idosos. [Dissertação de Mestrado]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 1990.
20. Söderström L, Rosenblad A, Thors Adolfsson E, Bergkvist L. Malnutrition is associated with increased mortality in older adults regardless of the cause of death. *Br J Nutr*. 2017;117(4):532-540. doi:10.1017/S0007114517000435.
21. Novaes MRCG, Ito MK, Arruda SF, Rodrigues P, Lisboa AQ. Suplementação de micronutrientes na senescência: implicações nos mecanismos imunológicos. *Rev Nutr*. 2005;18(3):367-76. doi: 10.1590/S1415-52732005000300009.
22. Fabian C, Olinto MTA, Dias-da-Costa JS, Bairros F, Nacul LC. Prevalência de anemia e fatores associados em mulheres adultas residentes em São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2007;23(5):1199-205. doi: 10.1590/S0102-311X2007000500021.
23. Bezerra AGN, Leal VS, Lira PIC, Oliveira JS, Costa EC, Menezes RCE, et al. Anemia e fatores associados em mulheres de idade reprodutiva de um município do Nordeste brasileiro. *Rev Bras Epidemiol*. 2018;21: e180001. doi: 10.1590/1980-549720180001.
24. Osório MM. Fatores determinantes da anemia em crianças. *J Pediatr*. 2002;78(4):269-278. doi: 10.1590/S0021-75572002000400005.

25. Machado ÍE, Malta DC, Bacal NS, Rosenfeld LGM. Prevalência de anemia em adultos e idosos brasileiros. *Rev bras epidemiol.* 2019;22(Suppl 2):e190008. doi: 10.1590/1980-549720190008.supl.2.
26. Lício JSA, Fávoro TR, Chaves CRM de M. Anemia em crianças e mulheres indígenas no Brasil: revisão sistemática. *Ciênc saúde coletiva.* 2016;21(8):2571-81. doi: 10.1590/1413-81232015218.00532015.