



IMPACTOS QUE AS DEFICIÊNCIAS POR MINERAIS TRAZEM À SAÚDE DA POPULAÇÃO MUNDIAL NAS ENTRELINHAS DE UMA REVISÃO INTEGRATIVA

THE HEALTH IMPACTS OF MINERAL DEFICIENCIES ON THE WORLD'S POPULATION BETWEEN THE LINES OF AN INTEGRATIVE REVIEW

IMPACTOS DE LAS CARENCIAS MINERALES EN LA SALUD DE LA POBLACIÓN MUNDIAL ENTRE LAS LÍNEAS DE UNA REVISIÓN INTEGRADORA

Danielle Barros Garcia¹, Gissele Maria Ponce Nince², Jéssica Souza Tilli Marques³, Mikhael de Mattos Marques⁴

e3101957

<https://doi.org/10.47820/recima21.v3i10.1957>

PUBLICADO: 10/2022

RESUMO

Objetivo: Verificar os impactos que as deficiências por esses minerais trazem à saúde da população mundial e como a correção ideal dessas carências promove saúde e reduz os gastos. Metodologia: Foi feita uma revisão integrativa, usando como critério a busca nas bases de dados científicos Lilacs e Scielo, utilizando-se os descritores Hábitos Alimentares; Micronutrientes, Deficiência e Avaliação Nutricional. Resultados: A partir dos artigos revisados, o estudo mostrou que as carências de micronutrientes apresentam muitos efeitos adversos na saúde humana, além de profundas implicações para o desenvolvimento econômico dos países, particularmente em termos dos custos potencialmente elevados de saúde pública. Considerações finais: observou-se por meio da revisão dos textos, que a suplementação se torna uma possibilidade para prevenir as consequências que as deficiências dos micronutrientes trazem à gestão pública e à saúde da população com sua correta indicação e acompanhamento.

PALAVRAS-CHAVE: Hábitos Alimentares. Micronutriente. Deficiência. Avaliação Nutricional.

ABSTRACT

Objective: To verify the impacts that deficiencies of these minerals bring to the health of the world population and how the ideal correction of these deficiencies promotes health and reduces costs. Methodology: An integrative review was made, using as criterion the search in the lilacs and scielo scientific databases, using the descriptors Eating Habits; Micronutrients, Deficiencies and Nutritional Assessment. Results: From the articles reviewed, the study showed that micronutrient deficiencies present many adverse effects on human health, in addition to profound implications for the economic development of countries, particularly in terms of potentially high public health costs. Final considerations: it was observed through the review of the texts, that supplementation becomes a possibility to prevent the consequences that micronutrient deficiencies bring to public management and population health with its correct indication and monitoring.

KEYWORDS: Eating habits. Micronutrient. Deficiency. Nutritional Assessment.

RESUMEN

Objetivo: Verificar los impactos que las deficiencias de estas minas traen a la salud de la población mundial y cómo la corrección ideal de estas carencias promueve la salud y reduce los gastos. Metodología: Se realizó una revisión integradora, utilizando como criterio la búsqueda en las bases de datos científicas Lilacs y Scielo, utilizando los descriptores Hábitos Alimentarios; Micronutrientes, Deficiencia y Evaluación Nutricional. Resultados: A partir de los artículos revisados, el estudio

¹ Bacharel em direito pela Universidade de Cuiabá - UNIC e ergonomista pela Faculdade Inspirar Cuiabá.

² Fisioterapeuta pela Universidade de Cuiabá - UNIC e ergonomista pela Universidade São Marcos.

³ Médica pela Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora- Suprema.

⁴ Médico pela Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora- Suprema.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPACTOS QUE AS DEFICIÊNCIAS POR MINERAIS TRAZEM À SAÚDE DA POPULAÇÃO
MUNDIAL NAS ENTRELINHAS DE UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Danielle Barros Garcia, Gissele Maria Ponce Nince, Jéssica Souza Tilli Marques, Mikhael de Mattos Marques

demonstró que las carencias de micronutrientes presentan muchos efectos adversos para la salud humana, además de profundas implicaciones para el desarrollo económico de los países, sobre todo por los costes potencialmente elevados para la salud pública. Consideraciones finales: se ha observado, mediante la revisión de los textos, que la suplementación se convierte en una posibilidad para prevenir las consecuencias que las deficiencias de micronutrientes traen a la gestión pública y a la salud de la población con su correcta indicación y acompañamiento.

PALAVRAS-CHAVE: Hábitos Alimentarios. Micronutriente. Deficiencia. Evaluación Nutricional.

INTRODUÇÃO

Os micronutrientes, amplamente conhecidos como minerais e vitaminas, participam ativamente do equilíbrio fisiológico da espécie humana. Atuam como coautores do crescimento, desenvolvimento neurológico, hormonal, imunológico, da síntese de DNA entre outros processos que compreendem nosso metabolismo. ^(37, 28)

Quando esses elementos estão em valores menores aos necessários para cumprir bem suas respectivas funções, seja por baixa ingestão alimentar, por perda do organismo, instala-se a carência nutricional.^[5] Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), estima-se que quase a terça parte da população mundial sofre de carência global de micronutrientes. ⁽³⁶⁾

Os impactos da falta desses nutrientes, como exemplo, a deficiência de zinco, podem provocar alta mortalidade de recém-nascidos, reduzir a capacidade mental e comprometer o sistema imune, tornando suscetíveis a infecções. Já a carência de vitamina A, que atinge 33,3% da humanidade, segundo a OMS (2017), pode levar à cegueira permanente. ⁽³⁶⁾

O foco deste artigo são os micronutrientes. Um grupo que apresenta importância na prevenção de diversas doenças no Brasil e no mundo. A OMS enumera 7 principais como os responsáveis pelas maiores sobrecargas de saúde pública no que diz respeito às suas deficiências. São eles: ferro, iodo, zinco, folato e vitaminas A, D e B12. ⁽³⁷⁾

As consequências dessas carências não se restringem à saúde da população, mas também acometem todo o sistema de saúde e economia. Pré-escolares com deficiência de ferro apresentam significativa baixa performance em testes de avaliação mental e psicomotora e, nos adultos, a falta desse mineral levá-la à baixa produtividade no trabalho. Uma pesquisa realizada em 10 países, acerca dos custos que essa deficiência traz aos cofres públicos, encontrou uma média de 1,62 reais *per capita* (conversão direta de U\$0,32 per capita), e a relação custo: benefício da suplementação de ferro apresenta proporção 1:6. Tal dado denota a necessidade da discussão sobre medidas públicas que possuam eficácia nos investimentos. ⁽¹⁵⁾

Agregar nutrientes à dieta, complementando a alimentação ou fortificando alimentos que já possuem os minerais, são alternativas para correção dessas carências e seus impactos. De forma histórica, a fortificação alimentar se comprovou insuficiente para solucionar as carências. Em alguns locais do mundo promoveu-se a adição de iodo ao sal, de ferro à farinha e de vitamina A ao açúcar e ao óleo de cozinha. ^[19] Embora existam essas iniciativas, até mesmo nos países desenvolvidos, a



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPACTOS QUE AS DEFICIÊNCIAS POR MINERAIS TRAZEM À SAÚDE DA POPULAÇÃO
MUNDIAL NAS ENTRELINHAS DE UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Danielle Barros Garcia, Gissele Maria Ponce Nince, Jéssica Souza Tilli Marques, Mikhael de Mattos Marques

alimentação habitual é insuficiente para cobrir a totalidade que o nosso organismo necessita desses micronutrientes. No Brasil já foram relatados surtos de beribéri, por hipovitaminose de B1, no estado do Maranhão e ingestão inadequada das vitaminas A, C, E e B12 em pré-escolares. ⁽¹⁾

Além disso, a avaliação laboratorial aliada à suplementação correta é uma forte alternativa para a correção dessas carências. Por isso, é necessário a importância da individualização do tratamento dessas carências nutricionais, pois cada paciente apresenta uma metabolização diferente da vitamina e das funções que ela desempenha.

Dessa forma, atentando para os dados apresentados quanto à relevância da temática para a saúde pública, o estudo tem como objetivo verificar os impactos que as deficiências por esses minerais trazem à saúde da população mundial e como a correção ideal dessas carências promovem saúde e reduzem os gastos.

METODOLOGIA

O presente estudo consiste em uma Revisão Integrativa (RI) da Literatura, método de revisão específico que sintetiza a literatura teórica ou empírica anterior para proporcionar o entendimento compreensivo de um fenômeno particular ou problema relacionado à saúde. Este tipo de estudo pode tornar os resultados de pesquisas mais acessíveis, reduzindo alguns obstáculos da utilização do conhecimento científico, pois possibilita ao leitor o acesso a diversas pesquisas realizadas, em um único estudo.

Foram adotados como critérios de inclusão, uma busca por artigos de acordo com as características: I) publicados na íntegra, no período de 2015 e 2021, em língua portuguesa ou inglesa, e disponíveis na forma de texto completo; II) tratavam da importância da suplementação de micronutrientes com fins profiláticos.

Como critérios de exclusão foram considerados: I) teses, dissertações, monografias e artigos de revisão ou com texto completo indisponível e II) artigos publicados anteriormente a 2016. O pequeno número de publicações, especificamente sobre o assunto, foi uma limitação para este estudo. Grande número de pesquisas foram excluídas, as quais não tratavam a temática sem a menção tácita ao papel dos micronutrientes no corpo humano.

A pesquisa foi realizada no período de junho de 2022 a julho de 2022, nas bases de dados *online Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências Sociais e da Saúde (LILACS). Recorreu-se aos descritores em ciências da saúde (DeCS): Hábitos Alimentares; Micronutrientes, Deficiência e Avaliação Nutricional.

Na base de dados SciELO (<https://www.scielo.org/>), foram utilizados os filtros do ano de publicação, a partir de 2015 até 2021, e tipo de literatura “artigo” e, na base de dados LILACS (<https://lilacs.bvsalud.org/>), optou-se pelos filtros “texto completo”, “inglês”, “português”, de publicações do ano de 2015 a 2021.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

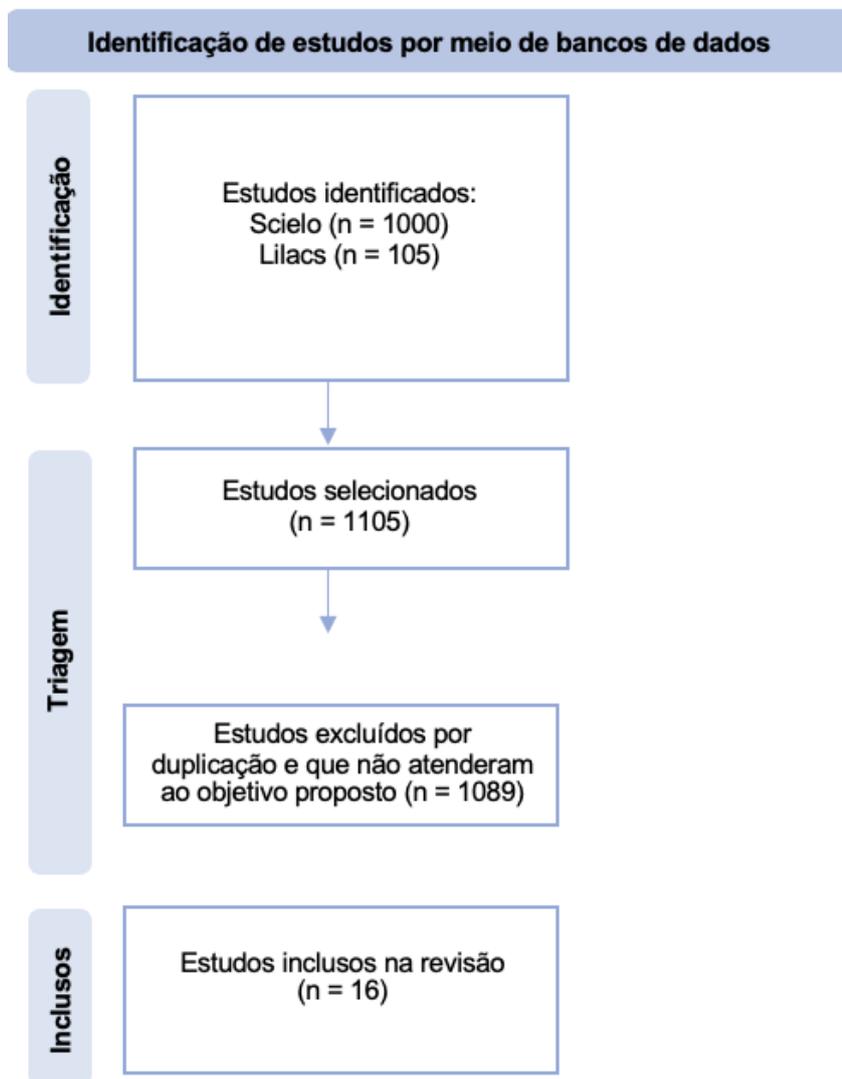
IMPACTOS QUE AS DEFICIÊNCIAS POR MINERAIS TRAZEM À SAÚDE DA POPULAÇÃO
MUNDIAL NAS ENTRELINHAS DE UMA REVISÃO INTEGRATIVA
Danielle Barros Garcia, Gissele Maria Ponce Nince, Jéssica Souza Tilli Marques, Mikhael de Mattos Marques

Baseando-se nos critérios de inclusão e de exclusão pré-estabelecidos, foi realizada a seleção dos artigos a partir da leitura de: (i) título; (ii) resumo; e (iii) palavras-chave. Os resultados encontrados após a leitura e a interpretação dos textos completos, com compilação dos dados e informações obtidas nestes, estão expostos a partir da utilização de um fluxograma PRISMA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram recuperados 1000 artigos, na base de dados SciELO, e 105 artigos, na base de dados Lilacs, com a utilização dos filtros. Com tal procedimento foram obtidos 1105 artigos. Depois da aplicação dos critérios de inclusão e exclusão restaram 16 artigos, que foram incluídos neste estudo, conforme está descrito no fluxograma Prisma da Figura 1.

Figura 1 – Quantitativo de artigos obtidos em cada base de dados científicos, de acordo com o descritor utilizado.



Fonte: Autores (2022)



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPACTOS QUE AS DEFICIÊNCIAS POR MINERAIS TRAZEM À SAÚDE DA POPULAÇÃO
MUNDIAL NAS ENTRELINHAS DE UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Danielle Barros Garcia, Gissele Maria Ponce Nince, Jéssica Souza Tilli Marques, Mikhael de Mattos Marques

Tabela 1– Estudos que atenderam aos critérios de elegibilidade, segundo autor e ano de publicação, título, objetivo de estudo e banco de dados

Autores/Ano	Título	Objetivo de Estudo	Banco de Dados
Matsumoto <i>et al.</i> , 2015.	Suplementos vitamínicos e/ou minerais: regulamentação, consumo e implicações à saúde	Avaliar a legislação relativa ao cenário do consumo e segurança do uso de suplementos vitamínicos e/ou minerais no Brasil.	Scielo
Nabuco <i>et al.</i> , 2016.	Fatores associados ao uso de suplementos alimentares entre atletas: revisão sistemática	Descrever a prevalência, características e os fatores associados ao consumo de suplementos alimentares entre os atletas de diferentes modalidades esportivas.	Scielo
Melo <i>et al.</i> , 2005.	Uso de suplementos vitamínicos e/ou minerais por crianças menores de seis meses no interior do estado de Pernambuco	Descrever o uso de suplementos vitamínicos e/ou minerais em crianças, do nascimento até o sexto mês de vida, bem como avaliar a associação entre o uso dos suplementos e características socioeconômicas, biológicas, padrões alimentares e de assistência à saúde.	Scielo
Lima <i>et al.</i> , 2005.	Deficiência de magnésio e resistência à insulina em pacientes com diabetes mellitus tipo 2	Avaliar a frequência da deficiência de magnésio sérico e intracelular em uma população de pacientes com diabetes mellitus tipo 2, correlacionando estes dados com parâmetros laboratoriais de controle metabólico e de resistência à insulina.	Scielo
Araújo <i>et al.</i> , 2013.	Consumo de macronutrientes e ingestão inadequada de micronutrientes em adultos	Estimar o consumo de energia e nutrientes e a prevalência de ingestão inadequada de micronutrientes entre adultos brasileiros.	Scielo



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

IMPACTOS QUE AS DEFICIÊNCIAS POR MINERAIS TRAZEM À SAÚDE DA POPULAÇÃO MUNDIAL NAS ENTRELINHAS DE UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Danielle Barros Garcia, Gissele Maria Ponce Nince, Jéssica Souza Tilli Marques, Mikhael de Mattos Marques

Gois <i>et al.</i> , 2020.	Suplementação e alimentação adequada no contexto atual da pandemia causada pela COVID-19	Informar os profissionais da saúde e população em geral, a cerca do papel da alimentação e da real necessidade do uso de suplementos alimentares, no contexto atual da COVID-19.	Lilacs
Alves <i>et al.</i> , 2013.	Vitamina D–importância da avaliação laboratorial	Analisar a importância da avaliação laboratorial-Vitamina D.	Lilacs
Chinni <i>et al.</i> , 2020	Suplementação de zinco como terapia adjuvante para COVID-19: Desafios e oportunidades	Avaliar se o zinco intravenoso é capaz de contornar obstáculos a biodisponibilidade e qual o potencial terapêutico desse micronutriente.	Lilacs
Linhares e Cesar, 2017	Suplementação com ácido fólico entre gestantes no extremo Sul do Brasil: prevalência e fatores associados	Investigar características demográficas, socioeconômicas, vida reprodutiva e assistência ao pré-natal em associação a uma análise multivariada com regressão de Poisson, considerando um modelo hierárquico e $p < 0,05$ para associação.	Scielo
Schaffner <i>et al.</i> , 2021	O impacto econômico das estratégias de prevenção, monitoramento e tratamento para distúrbios por deficiência de iodo na Alemanha	Avaliar os custos para prevenção, monitoramento e tratamento de desordens causadas por deficiência de iodo na Alemanha.	Scielo
Monahan <i>et al.</i> , 2015	Custos e benefícios da suplementação de iodo para mulheres grávidas em uma população com deficiência de iodo leve a moderada: uma análise de modelagem	Investigar a relação custo-benefício da suplementação de iodo versus nenhuma suplementação para mulheres grávidas em uma população com deficiência de iodo leve a moderada para a qual um programa de suplementação de iodo baseado na população – por exemplo, iodização universal de sal – não	Lilacs



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPACTOS QUE AS DEFICIÊNCIAS POR MINERAIS TRAZEM À SAÚDE DA POPULAÇÃO MUNDIAL NAS ENTRELINHAS DE UMA REVISÃO INTEGRATIVA
Danielle Barros Garcia, Gissele Maria Ponce Nince, Jéssica Souza Tilli Marques, Mikhael de Mattos Marques

		existia.	
Buesing <i>et al.</i> , 2019	Vitamina B12 como um tratamento para a dor	O objetivo foi compilar as informações mais recentes sobre mecanismos potenciais de estudos em animais e dados de ensaios clínicos sobre vitamina B12 para o tratamento de condições de dor.	Lilacs
Paniz <i>et al.</i> , 2005	Fisiopatologia da deficiência de vitamina B12 e seu diagnóstico laboratorial	Descrever acerca da fisiopatologia e diagnóstico da deficiência por vitamina B12	Scielo
Saraiva <i>et al.</i> , 2013	A deficiência de ferro e a anemia estão associadas a baixos níveis de retinol em crianças de 1 a 5 anos	Analisar a ocorrência de anemia e deficiência de ferro em crianças de 1 a 5 anos e a associação desses eventos e deficiência de retinol.	Lilacs
Santana Lopes <i>et al.</i> , 2012	Iodo e tireoide: o que uma clínica deve saber	Descrever acerca da importância do iodo ao metabolismo humano, diagnóstico da deficiência de iodo e sua correção	Scielo
Bueno, 2007	Efeito do triacilglicerídeo de cadeia média, da fibra e do cálcio na disponibilidade de magnésio e de zinco pelo método in vitro e metodologia de superfície de resposta	Estudar o efeito dos componentes de uma formulação, nomeadamente fibra, cálcio e triglicéridos de cadeia média, na dialisabilidade de minerais. A análise de múltiplas variáveis foi feita usando a metodologia de superfície de resposta	Scielo

Fonte: Autores, 2022.

IMPORTÂNCIA DOS NUTRIENTES À SAÚDE HUMANA

A relevância do estudo acerca dos nutrientes abre possibilidade para compreender suas funções, otimizar a correção do nutriente de forma holística e prevenir as consequências de suas deficiências. Os minerais atuam como um time no nosso organismo, são, como dito anteriormente, cofatores de diversas funções. Isto é, são coadjuvantes, agem em conjunto com outros elementos ⁽¹⁾.

A exemplo dessa interdependência, tem-se o magnésio. É um mineral encontrado em raízes de leguminosas, amêndoas, vegetais de folha de verde escura, porém, apresenta uma



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPACTOS QUE AS DEFICIÊNCIAS POR MINERAIS TRAZEM À SAÚDE DA POPULAÇÃO
MUNDIAL NAS ENTRELINHAS DE UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Danielle Barros Garcia, Gissele Maria Ponce Nince, Jéssica Souza Tilli Marques, Mikhael de Mattos Marques

biodisponibilidade que sofre interação com outros componentes. Ele tem função na síntese de proteínas, produção de energia pelo ATP, contração muscular coagulação sanguínea, que depende da presença do cálcio para ocorrer ⁽³⁵⁾.

A deficiência desse nutriente promove o aumento da concentração de ferro no organismo, uma alteração que pode levar a destruição das hemácias e provocar anemia. Ou seja, a pesquisa de anemia, que costuma na prática clínica de muitos profissionais ser apenas avaliada a nível férrico, deve passar também pela avaliação do magnésio para corrigir a causa base dessa condição clínica, assim como vários outros nutrientes como zinco, manganês, vitamina B12, vitamina B9, cobre etc. ⁽³⁵⁾

A hipomagnesemia é clinicamente definida quando concentração sérica do nutriente fica abaixo de 1.6mg/dL e as repercussões clínicas significativas quando abaixo de 1.2mg/dL ^[10]. A carência desse nutriente, além das repercussões neuromusculares, é associada à hipocalcemia e hipocalemia e incluem arritmias, aumento de sensibilidade à medicamentos e drogas e morte súbita. ⁽¹⁶⁾

Outra associação de grande relevância à saúde humana é a promovida pela vitamina D. Se não fosse por essa vitamina, eliminaríamos entre 70 e 75% de todo o cálcio e 40% do fósforo, ambos provenientes da alimentação, que não seriam absorvidos no intestino. Essa relação denota a importância da manutenção dos níveis de vitamina D dentro do recomendado, atualmente, mesmo que controverso para alguns autores, entre 30-32 ng/mL dosagem sérica de 25(OH)D. Isso porque abaixo desses valores o nível de Paratormônio se eleva, mobilizando o cálcio ósseo e pode levar ao hiperparatireoidismo, perda da massa óssea e, em crianças, retardo do crescimento. ⁽³⁸⁾

A vitamina B12 foi descoberta há mais de 70 anos atrás e desde então tem sido cada vez mais estudada. É adquirida pela alimentação e vai até o estômago, onde tanto a acidez estomacal quanto a pepsina vão liberar sua forma livre. Logo após, ela é combinada ao fator intrínseco e é absorvida no intestino. Aqui habita um risco aos pacientes que usam medicamentos para reduzir a acidez estomacal, como os inibidores de bomba de prótons e os antagonistas dos receptores histamínicos H2. Cirurgias bariátricas também apresentam risco devido a retirada de parte destes órgãos, dificultando a absorção da vitamina. ^(13 e 20)

As consequências mais prevalentes da sua carência são as neurológicas e percorrem desde parestesia em mãos e pés, e câimbras, passando por distúrbios cognitivos, ataxia até sintomas psiquiátricos como a depressão. Existem evidências que comprovam que menos de 20% dos pacientes que apresentam baixos níveis de cobalamina sérica a anemia macrocítica estará presente. Tal dado alerta os profissionais acerca de não esperar aparecer anemia para correção de vitamina B12, mas atentar aos sintomas mais comuns para investigar e corrigir. ⁽²⁰⁾

A anemia é o problema de saúde mais prevalente em todo o mundo. A nível mundial, a anemia leva à uma perda de até 20% da capacidade de trabalho da população adulta. A consequência dessa doença para mulheres grávidas é a morte de 1 a cada 5 mortes maternas, por causa exclusiva da anemia. As populações mais afetadas com as carências nutricionais são



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPACTOS QUE AS DEFICIÊNCIAS POR MINERAIS TRAZEM À SAÚDE DA POPULAÇÃO
MUNDIAL NAS ENTRELINHAS DE UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Danielle Barros Garcia, Gissele Maria Ponce Nince, Jéssica Souza Tilli Marques, Mikhael de Mattos Marques

gestantes e crianças por fatores de um aumentado consumo fisiológico. O impacto dessa carência em especial, segundo a OMS, é responsável por 45% da mortalidade infantil. ⁽³⁶⁾

O conceito de anemia é uma baixa concentração de hemoglobina no sangue. Esse nível de hemoglobina abaixa quando o número de glóbulos vermelhos ou a capacidade de transportar oxigênio não é o suficiente diante das demandas fisiológicas. É necessário lembrar que a anemia não é consequência exclusiva da deficiência de ferro, mas também pode ser causada por doenças como malária, obesidade e deficiência de outros nutrientes como B12 e B9. Quando a anemia é por deficiência de ferro, anemia ferropriva, significa que existem 2 questões a serem resolvidas: os níveis de ferro que estão insuficientes e os níveis baixos de hemoglobina - conceito de anemia. ⁽³⁷⁾

Na população pré-escolar, as consequências da anemia ferropriva podem resultar em retardo do desenvolvimento cognitivo, agravamento de doenças de origem infecciosa e perda cognitiva. Isso graças ao elevado consumo de ferro que o crescimento demanda, associado à baixa ingestão. ⁽³⁷⁾

Em relação às gestantes, dois problemas carenciais são de importância prioritária: a desnutrição energético-proteica (DEP) e as anemias. O problema das anemias pode ser convenientemente enfrentado com o uso profilático ou curativo de sais de ferro. Mais de 3/4 das anemias podem ser proveitosamente trabalhadas com a terapia medicamentosa, aplicada de forma perseverante (3 a 4 meses), com doses bem-toleradas e bem-distribuídas. O custo da intervenção é praticamente desprezível. São medidas complementares: orientação dietética, planejamento familiar, bem como condições e práticas sanitárias que permitam reduzir as agressões infecciosas.

Atrás do ferro em prevalência da deficiência, tem-se a vitamina A. A deficiência de vitamina A está associada a baixos níveis de retinol. (retinol-ferro) Participa do bom funcionamento da visão por meio do retinol e seus derivados como a rodopsina e atua de forma importante durante a gestação e período neonatal até infância devido ao papel na diferenciação e proliferação celular. ⁽²⁸⁾

Uma correlação importante existente entre a vitamina A e o ferro é a ocorrência de anemia. A explicação para essa associação está na possibilidade que a carência do retinol reduza o ferro estocado no fígado e nos macrófagos, gerando diminuição na síntese de hemoglobina. Outra vertente acredita que a responsabilidade está no aumento da hepcidina, que regula a absorção pela célula e liberação do mineral nos locais de estoque. Essas informações ainda são hipóteses, pois até o momento não foram encontrados estudos que as confirmem. ⁽²⁰⁾

Outra grande carência prevalente na população brasileira é a do mineral iodo. Indispensável para a saúde humana por participar da regulação do metabolismo de todo o corpo graças à participação na produção dos hormônios tireoidianos. Ou seja, o iodo atua no desenvolvimento do cérebro, crescimento de crianças, controle da frequência cardíaca, temperatura corporal entre outras funções vitais à espécie humana. A glândula tireoide concentra 99% desse micronutriente ⁽¹⁷⁾

Atualmente a maior fonte do iodo é o sal iodado, que é acrescentado ao cloreto de sódio, sal de cozinha, com objetivo de aumentar o aporte desse nutriente. É o componente principal dos



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPACTOS QUE AS DEFICIÊNCIAS POR MINERAIS TRAZEM À SAÚDE DA POPULAÇÃO
MUNDIAL NAS ENTRELINHAS DE UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Danielle Barros Garcia, Gissele Maria Ponce Nince, Jéssica Souza Tilli Marques, Mikhael de Mattos Marques

hormônios produzidos pela tireoide, T3 (triiodotironina) e T4 (tiroxina). Ele é avaliado por meio da concentração urinária, via mais fidedigna para avaliação da função tireoidiana ⁽¹⁷⁾

A deficiência de iodo pode gerar o bócio, aumento de volume anormal, visível, da glândula tireoide; hipotireoidismo, chegando ao atraso mental e aumento da mortalidade neonatal e infantil. Nas mulheres pode provocar infertilidade e, quando gestantes, aborto. ^(17 e 39)

O hipotireoidismo é a diminuição da produção de hormônios da tireoide. Quando decorre da deficiência de iodo, são causadas devido à glândula não possuir iodo necessário para constituir os hormônios, tendo em vista que o mineral é parte de cada um deles. Essa condição patológica pode aumentar o peso corporal, alterar o humor e gerar cansaço, alteração neurológica e atrofia muscular. ⁽³⁹⁾

As carências nutricionais provocadas pelo micronutrientes possuem grande impacto na saúde da população, sendo necessárias intervenções para prevenir e corrigir de forma individualizada e atentando às funções biológicas que cada nutriente apresenta.

BENEFÍCIOS QUE A ADEQUADA SUPLEMENTAÇÃO PROMOVE AO INDIVÍDUO E SEUS CUSTOS AOS SISTEMAS DE SAÚDE

Um dos tópicos que mais tem destaque no contexto da promoção de saúde, performance, qualidade de vida e bem-estar é o uso de suplementos alimentares. Com tendência a ter seus efeitos superestimados, é de suma importância o conhecimento acerca dos principais representantes dos suplementos alimentares, seus reais efeitos na fisiologia humana e as principais indicações de uso. Devido a isso, contaminantes, fármacos classificados erroneamente como suplementos e substâncias que não tem benefícios com boa documentação na literatura não serão abordados na presente discussão.

Em primeiro lugar, cabe destacar que a definição de suplemento alimentar, de acordo com a lei da União Europeia, diz respeito a fontes concentradas de nutrientes - vitaminas, minerais, aminoácidos, gorduras, probióticos, entre outros - com o objetivo de suplementar a dieta regular. Nesse sentido, embora a aparência frequentemente possa remeter a drogas e fármacos, os suplementos são classificados como produtos alimentares ⁽²⁷⁾.

Advindo da pandemia causada pela COVID-19 (*Coronavirus disease 2019*), a preocupação com a saúde e a imunidade apareceram. Diferentes assuntos em torno da suplementação começaram a disseminar ao redor da população. ⁽²¹⁾

Como bem descrito por Gois *et al.*, os suplementos não corrigem hábitos de vida e não possuem ação curativa. É necessário estarem associados a uma dieta balanceada, atividades físicas e hábitos saudáveis. Ainda que a maioria dos alegados benefícios dos diversos suplementos disponíveis não se comprovaram quando testados e estudados, alguns micronutrientes contam com extensos conhecimentos acerca de suas propriedades.

O segundo biometal mais abundante e essencial ao nosso organismo é de suma importância ao ciclo de proliferação celular, apoptose, síntese proteica e desenvolvimento. A literatura afirma que



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPACTOS QUE AS DEFICIÊNCIAS POR MINERAIS TRAZEM À SAÚDE DA POPULAÇÃO
MUNDIAL NAS ENTRELINHAS DE UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Danielle Barros Garcia, Gissele Maria Ponce Nince, Jéssica Souza Tilli Marques, Mikhael de Mattos Marques

há um significativo impacto na estatura de crianças com *déficit* de crescimento por meio suplementação do zinco. ⁽¹⁹⁾ Embora despercebido em um contexto geral, a carência desse nutriente faz parte dos 5 maiores fatores de risco que levam a mortes por doenças com alta taxa de mortalidade. ⁽³⁵⁾

A fortificação do iodo, inserido no cloreto de sódio, não é suficiente para conter as repercussões da sua deficiência na população. Um estudo feito na Alemanha, onde 29% da população adulta apresenta entre leve a moderada deficiência de iodo, relata os custos causados pelo hipotireoidismo. Ao total chegou-se a um montante de custos anuais de 8 milhões de euros incluindo diagnósticos, tireoidectomias, terapias com radio iodo, deficiência intelectual e aborto espontâneo. ⁽³³⁾

O custo da suplementação do iodo na população no Reino Unido gerou uma economia aos cofres públicos de 199 libras esterlinas por gestante e, do ponto de vista social 4.476, que incluem custos de serviços sociais e custos de educação. ⁽³⁴⁾

Já a vitamina D apresenta maior facilidade na sua avaliação laboratorial e diversidade de trabalhos sobre suas doses terapêuticas e formas de avaliação e suplementação. ⁽³⁸⁾

Amon 2022 *et al.* destacam a importância da avaliação individualizada, incluindo não apenas 1 parâmetro isolado para confirmar a resolução da carência em vitamina D, mas sim a sua função biológica holística, como a dosagem de paratormônio. O estudo revelou que durante a suplementação de 35.000UI de vitamina D3 o paratormônio diminuiu entre um intervalo de máximo 57.8 e mínimo 16.7 para máximo 28.9 e mínimo 8.2 pg/mL em pacientes com doenças autoimunes. Pacientes autoimunes que usaram 35mil UI diariamente por 6 meses tiveram os níveis séricos da vitamina D3 variando entre 37 e 132 ng/mL ao final do tratamento. Ou seja, uma mesma dose de vitamina provoca uma variação de até 10 vezes maior entre um paciente e outro. Tal dado expõe a importância de avaliar os parâmetros individualmente e acompanhar a repercussão clínica. ⁽¹⁾

Quanto à segurança da suplementação, um estudo de 7 anos não notou a presença de relação entre doses de vitamina D até 50.000UI/dia e os níveis de cálcio no sangue. Não foram observadas hipercalcemia ou qualquer outro efeito adverso da suplementação da vitamina D3. Outro trabalho, com dose de 1.000UI por quilo de massa corporal concluiu a segurança para a saúde renal e para o metabolismo do cálcio em 300 pacientes com doenças autoimunes avaliado em um intervalo de 3,5 anos. ⁽¹⁸⁾

Outra suplementação comumente orientada é a de ácido fólico durante a gestação. É vitamina do complexo B que participa da síntese de *pirinas, tomidilato* e, por isso, é essencial para formação dos ácidos DNA e RNA, ácidos desoxirribonucleico e ribonucleico. Participa de forma importante no desenvolvimento de células nervosas, formação do tubo neural e crescimento. Sua deficiência pode levar à anemia macrocítica, assim como a carência de vitamina B12, e aumenta o risco de ter um filho com defeitos do tubo neural. A importância de discorrer sobre o assunto está no



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPACTOS QUE AS DEFICIÊNCIAS POR MINERAIS TRAZEM À SAÚDE DA POPULAÇÃO
MUNDIAL NAS ENTRELINHAS DE UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Danielle Barros Garcia, Gissele Maria Ponce Nince, Jéssica Souza Tilli Marques, Mikhael de Mattos Marques

impacto desse mineral na qualidade de vida da mulher e da segregação que ainda existe no Brasil quanto à suplementação desse micronutriente. ⁽³²⁾

O uso do folato como forma de prevenção de más formações é indicado às mulheres com baixo índice de escolaridade, múltiparas e de menor nível socioeconômico. A recomendação da OMS é que inicie a suplementação ao menos 30 dias antes da concepção e mantenha até o primeiro trimestre de gestação para prevenção de má formação do tubo neural e anemia. ⁽³²⁾ Para avaliar os níveis de folato usa-se sua forma sérica ou conteúdo dessa vitamina dentro dos glóbulos vermelhos. ^(32 e 37)

Ainda sobre o complexo B, a vitamina B12 apresenta importante papel na sua avaliação em conjunto com outras substâncias. Muitos autores afirmam que a medição da cobalamina deve ser feita juntamente à homocisteína para confirmar a deficiência de vitamina B12. Essa associação deve ser priorizada quando os níveis de B12 estiverem entre 140 e 300pmol/L e valores elevados de homocisteína para auxiliar a estabelecer o diagnóstico. ⁽³⁷⁾

Em suma, o uso de suplementos, feito de forma individualizada, correta e com acompanhamento profissional, pode ter diversos efeitos positivos na saúde e no contexto de algumas doenças quando bem indicados por um profissional habilitado. Embora os efeitos sejam discretos e necessitem de associação com outras intervenções - como prática de exercício físico, alimentação equilibrada e uso de fármacos, no caso de doenças crônicas - os suplementos descritos nessa discussão são bastante seguros e com raras contra-indicações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo mostrou que as carências de micronutrientes tem muitos efeitos adversos na saúde humana. Além dos efeitos de saúde mais diretos, as carências de micronutrientes podem também ter profundas implicações para o desenvolvimento econômico e da produtividade dos países, particularmente em termos dos custos potencialmente elevados de saúde pública.

Dessa forma, observou-se por meio da revisão dos textos, que a suplementação se torna uma possibilidade para prevenir as consequências que as deficiências dos micronutrientes trazem à gestão pública e à saúde da população com sua correta indicação e acompanhamento.

REFERÊNCIAS

1. Araujo MC et al. Consumo de macronutrientes e ingestão inadequada de micronutrientes em adultos. Revista de Saúde Pública [online]. 2013;47(supl 1): 177s-189s. [Acessado 5 Setembro 2022]. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0034-89102013000700004>>. Epub 20 Maio 2013. ISSN 1518-8787. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102013000700004>.
2. Azevedo L, Martino HSD, Carvalho FG, Rezende ML. Estimativa da ingestão de ferro e vitamina C em adolescentes no ciclo menstrual. Cienc Saude Coletiva. 2010;15(Supl 1):1359-67. DOI:10.1590/S1413-81232010000700045



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPACTOS QUE AS DEFICIÊNCIAS POR MINERAIS TRAZEM À SAÚDE DA POPULAÇÃO
MUNDIAL NAS ENTRELINHAS DE UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Danielle Barros Garcia, Gissele Maria Ponce Nince, Jéssica Souza Tilli Marques, Mikhael de Mattos Marques

3. Chong-Han K. Dietary Lipophilic Antioxidants: Implications and Significance in the Aging Process. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2010;5(10):931-7. DOI:10.1080/10408390903044073
4. Holick MF. Sunlight and vitamin D for bone health and prevention of autoimmune diseases, cancers, and cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr.* 2004;80(6 Suppl):1678-88.
5. Holick MF. Vitamin D: importance in the prevention of cancers, type 1 diabetes, heart disease, and osteoporosis. *Am J Clin Nutr.* 2004;79(3):362-71. Erratum in: *Am J Clin Nutr.* 2004;79(5):890.
6. Institute of Medicine, Food and Nutrition Board (US). Dietary reference intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc. Washington (DC): National Academy Press; 2001.
7. Institute of Medicine, Food and Nutrition Board (US). Dietary reference intakes: applications in dietary assessment. Washington (DC): National Academy Press; 2000.
8. Institute of Medicine, Food and Nutrition Board (US). Dietary reference intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids. Washington (DC): National Academy Press; 2000.
9. Institute of Medicine, Food and Nutrition Board (US). Dietary reference intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Folate, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline. Washington (DC): National Academy Press; 1998.
10. Peres WAF, Chaves GV, Gonçalves JCS, Ramalho A, Coelho HSM. Vitamin A deficiency in patients with hepatitis C virus-related chronic liver disease. *Br J Nutr.* 2011;106(11):1724-31. DOI:10.1017/S0007114511002145
11. Poslusna K, Ruprich J, Vries JHM de, Jakubikova M, van't Veer P. Misreporting of energy and micronutrient intake estimated by food records and 24hour recalls, control and adjustment methods in practice. *Br J Nutr.* 2009;101(Suppl 2):73-85. DOI:10.1017/S0007114509990602
12. Sacco JE, Tarasuk V. Discretionary addition of vitamins and minerals to foods: implications for healthy eating. *Eur J Clin Nutr.* 2011;65(3):313-20. DOI:10.1038/ejcn.2010.261
13. Paniz C, et al. Fisiopatologia da deficiência de vitamina B12 e seu diagnóstico laboratorial. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial* [online]. 2005;41(5):323-334. [Acessado 5 Setembro 2022]. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1676-24442005000500007>>. Epub 10 Feb 2006. ISSN 1678-4774. <https://doi.org/10.1590/S1676-24442005000500007>.
14. Buesing S, Costa M, Schilling JM, Moeller-Bertram T. Vitamin B12 as a Treatment for Pain. *Pain Physician.* 2019 Jan;22(1):E45-E52. PMID: 30700078.
15. Baltussen R, Knai C, Sharan M. Iron fortification and iron supplementation are cost-effective interventions to reduce iron deficiency in four subregions of the world. *J Nutr.* 2004;134(10):2678-2684. doi:10.1093/jn/134.10.2678
16. Pham PC, Pham PA, Pham SV, Pham PT, Pham PM, Pham PT. Hypomagnesemia: a clinical perspective. *Int J Nephrol Renovasc Dis.* 2014;7:219-230. Published 2014 Jun 9. doi:10.2147/IJNRD.S42054
17. Santana Lopes M, Jácome de Castro J, Marcelino M, et al. Iodo e tiróide: o que o clínico deve saber [Iodine and thyroid: what a clinic should know]. *Acta Med Port.* 2012;25(3):174-178.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPACTOS QUE AS DEFICIÊNCIAS POR MINERAIS TRAZEM À SAÚDE DA POPULAÇÃO
MUNDIAL NAS ENTRELINHAS DE UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Danielle Barros Garcia, Gissele Maria Ponce Nince, Jéssica Souza Tilli Marques, Mikhael de Mattos Marques

18. Amon U, Yaguboglu R, Ennis M, Holick MF, Amon J. Safety Data in Patients with Autoimmune Diseases during Treatment with High Doses of Vitamin D3 According to the "Coimbra Protocol". *Nutrients*. 2022;14(8):1575. Published 2022 Apr 10. doi:10.3390/nu14081575
19. Stein AJ, Nestel P, Meenakshi JV, Qaim M, Sachdev HP, Bhutta ZA. Plant breeding to control zinc deficiency in India: how cost-effective is biofortification?. *Public Health Nutr*. 2007;10(5):492-501. doi:10.1017/S1368980007223857
20. Saraiva BC, Soares MC, Santos LC, Pereira SC, Horta PM. Iron deficiency and anemia are associated with low retinol levels in children aged 1 to 5 years. *J Pediatr (Rio J)*. 2014;90:593-9. Available from: <<https://doi.org/10.1016/j.jped.2014.03.003>>. ISSN 1678-4782. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2014.03.003>.
21. Gois BP, Pereira AD, Lopes KLS, Corgosinho FC. Suplementação e alimentação adequada no contexto atual da pandemia causada pela covid-19. *Revista Desafios*. 2020;7(Especial 3).
22. McCullough PJ, Lehrer DS, Amend J. Daily Oral Dosing of Vitamin D3 Using 5000 to 50,000 International Units a Day in Long-Term Hospitalized Patients: Insights from a Seven Year Experience. *J. Steroid Biochem. Mol. Biol*. 2019;189:228–239. [CrossRef] [PubMed] - <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30611908/>
23. Monahan M, Boelaert K, Jolly K, Chan S, Barton P, Roberts TE. Costs and benefits of iodine supplementation for pregnant women in a mildly to moderately iodine-deficient population: a modelling analysis. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2015;3(9):715-722. doi:10.1016/S2213-8587(15)00212-0
24. Abe-Matsumoto LT, Sampaio GR e B, Deborah HM. Suplementos vitamínicos e/ou minerais: regulamentação, consumo e implicações à saúde. *Cadernos de Saúde Pública [online]*. 2015;31(7):1371-1380 [Acessado 5 Setembro 2022]. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0102-311X00177814>>.
25. Nabuco HCG, Rodrigues VB, Ravagnani C de FC. Fatores associados ao uso de suplementos alimentares entre atletas: revisão sistemática. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte [online]*. 2016;22(05): 412-419. [Acessado 5 Setembro 2022]. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1517-869220162205154808>.
26. Melo M de FG de, Santos LMP e L, Cabral PI. Uso de suplementos vitamínicos e/ou minerais por crianças menores de seis meses no interior do estado de Pernambuco. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil [online]*. 2005;5(3): 359-366. [Acessado 5 Setembro 2022]. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1519-38292005000300012>>. Epub 18 Nov 2005. ISSN 1806-9304. <https://doi.org/10.1590/S1519-38292005000300012>.
27. Wierzejska RE. Dietary Supplements - For Whom? The Current State of Knowledge about the Health Effects of Selected Supplement Use. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2021;18(17):8897. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/ijerph18178897>>
28. Pedraza DF, Queiroz D. Micronutrientes no crescimento e desenvolvimento infantil. *Rev. bras. crescimento desenvolv. hum*. 2011;21(1).
29. Baltussen R, Knai C, Sharan M. Iron Fortification and Iron Supplementation are Cost-Effective Interventions to Reduce Iron Deficiency in Four Subregions of the World. *Nutritional Epidemiology Journal* 2004;134(10):2678-84. doi: 10.1093/jn/134.10.2678
30. Chinni V, El-Khoury J, Perera M, Bellomo R, Jones D, Bolton D, Ischia J; Patel O. Zinc supplementation as an adjunct therapy for COVID-19: Challenges and opportunities. *Br J Clin*



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPACTOS QUE AS DEFICIÊNCIAS POR MINERAIS TRAZEM À SAÚDE DA POPULAÇÃO
MUNDIAL NAS ENTRELINHAS DE UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Danielle Barros Garcia, Gissele Maria Ponce Nince, Jéssica Souza Tilli Marques, Mikhael de Mattos Marques

- Pharmacol. 2021;87:3737–3746. Disponível em: <https://bpspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/bcp.14826>
31. Pham P-CT, Pham P-AT, Pham SV, Pham P-TT, Pham P-MT, Pham P-TT. Hypomagnesemia: a clinical perspective. *International Journal of Nephrology and Renovascular Disease*. 2014;7:219-230. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2147/IJNRD.S42054>
 32. Linhares AO, Cesar JA. Suplementação com ácido fólico entre gestantes no extremo Sul do Brasil: prevalência e fatores associados. *Ciênc. saúde colet*. Fev 2017;22(2). Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232017222.06302016>
 33. Schaffner M, Rochau U, Mühlberger N, Conrads-Frank A, Rushaj VQ, Sroczyński G, Koukkou E, Thuesen BH, Obera W, Völzke H., Siebert U. The economic impact of prevention, monitoring and treatment strategies for iodine deficiency disorders in Germany. *Endocrine Connections*. 2021;10. Disponível em: <https://ec.bioscientifica.com/view/journals/ec/10/1/EC-20-0384.xml?body=pdf-41631>
 34. Monahan M, Boelaert, K; Jolly K Chan S, Barton P, Roberts TE. Costs and benefits of iodine supplementation for pregnant women in a mildly to moderately iodine-deficient population: a modelling analysis. *September* 2015;3:715-722. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2213858715002120>
 35. Bueno L. Efeito do triacilglicerídeo de cadeia média, da fibra e do cálcio na disponibilidade de magnésio e de zinco pelo método in vitro e metodologia de superfície de resposta. *Quim. Nova*. 2008;31(2):306-311. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/B4rLsz96kMfdwmfjrvfpjvr/?lang=pt>
 36. Ritchie H, Roser M. Micronutrient Deficiency. *Our World in Data*, [S. l.], 1 ago. 2017. Disponível em: <https://ourworldindata.org/micronutrient-deficiency#licence>.
 37. World Health Organization. *Micronutrient survey manual*. Geneva: WHO; 2020.
 38. Alves M, Bastos M, Leitão F, Marques G, Grac R, Carrilhoa F. Vitamina D—importância da avaliação laboratorial. *Rev Port Endocrinol Diabetes Metab*. 2013;8(1):32–39. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1646343913000084>
 39. Correia SN. Iodo: deficiências e risco para a saúde. [Dissertação de Mestrado] [S. l.]: Instituto Universitário Egas Moniz; 2019.