



UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDONÓPOLIS
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOCÊNCIAS E SAÚDE

ÍNGRID JORDANA RIBEIRO DOURADO

**ESTADO NUTRICIONAL DE IODO EM GESTANTES DE UM MUNICÍPIO DE
MATO GROSSO E FATORES ASSOCIADOS: UM ESTUDO A PARTIR DO EMDI-
BRASIL**

Rondonópolis

2023

ÍNGRID JORDANA RIBEIRO DOURADO

**ESTADO NUTRICIONAL DE IODO EM GESTANTES DE UM MUNICÍPIO DE
MATO GROSSO E FATORES ASSOCIADOS: UM ESTUDO A PARTIR DO EMDI-
BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biociências e Saúde da Universidade Federal de Rondonópolis como requisito para a obtenção do título de Mestre em Biociências e Saúde.

Orientadora: Prof^a Dr^a Franciane Rocha de Faria Barbosa

Rondonópolis

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte

Ficha Catalográfica elaborada de forma automática com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.

D739e

Dourado, Íngrid Jordana Ribeiro.

Estado nutricional de iodo em gestantes de um município de Mato Grosso e fatores associados [recurso eletrônico] : um estudo a partir do EMDI-Brasil / Íngrid Jordana Ribeiro Dourado. – Dados eletrônicos (1 arquivo : 92 f., pdf). – 2023.

Orientador(a): Franciane Rocha de Faria Barbosa.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Rondonópolis, Faculdade de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Biociências e Saúde, Rondonópolis, 2023.

Inclui bibliografia.

1. Iodo. 2. Deficiência de iodo. 3. Gestação. I. Barbosa, Franciane Rocha de Faria, *orientador*. II. Título.

**ESTADO NUTRICIONAL DE IODO EM GESTANTES DE UM MUNICÍPIO DE
MATO GROSSO E FATORES ASSOCIADOS: UM ESTUDO A PARTIR DO EMDI-
BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biociências e Saúde da Universidade Federal de Rondonópolis como requisito para a obtenção do título de Mestre em Biociências e Saúde.

Área de concentração: Interdisciplinar

Linha de pesquisa: Doenças e agravos não transmissíveis

Banca Examinadora:

Prof^a. Dr^a. Franciane Rocha de Faria Barbosa
Orientadora
UFR

Prof. Dr. João Gabriel Guimarães Luz
Examinador
UFR

Prof^a. Dr^a Maciana de Souza Macedo Examinadora
UFVJM



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDONÓPOLIS
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOCÊNCIAS E SAÚDE

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: ESTADO NUTRICIONAL DE IODO EM GESTANTES DE UM MUNICÍPIO DE MATO GROSSO E FATORES ASSOCIADOS: UM ESTUDO A PARTIR DO EMDI-BRASIL

AUTORA: MESTRANDA ÍNGRID JORDANA RIBEIRO DOURADO

Dissertação defendida e aprovada em **19 de DEZEMBRO de 2023**

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA

1. Profa. Dra. Franciane Rocha de Faria Barbosa (Presidente Banca / Orientadora)

INSTITUIÇÃO: Universidade Federal de Rondonópolis

2. Prof. Dr. João Gabriel Guimarães Luz (Membro Interno)

INSTITUIÇÃO: Universidade Federal de Rondonópolis

3. Profa. Dra. Mariana de Souza Macedo (Membro Externo)

INSTITUIÇÃO: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Rondonópolis, 19/12/2023.



Documento assinado eletronicamente por **Franciane Rocha de Faria Barbosa, Docente UFR**, em 11/01/2024, às 10:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Mariana de Souza Macedo, Usuário Externo**, em 12/01/2024, às 10:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **João Gabriel Guimarães Luz, Docente UFR**, em 15/01/2024, às 15:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufr.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0270147** e o código CRC **77B43693**.

*Dedico este trabalho a minha família e ao meu
(agora) marido, com quem, a partir de então, quero
aproveitar a vida e dedicar meu tempo e atenção.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, por responder às minhas orações e conceder o desejo do meu coração de executar e finalizar esta pesquisa.

À minha família, por todo apoio desde o início da minha vida acadêmica e por acreditarem em mim. Vocês são meus exemplos de vida.

Ao meu marido, que acompanha meu desenvolvimento como mestranda desde o namoro. Obrigada pela paciência e compreensão.

À minha orientadora, Prof^a Dr^a Franciane Rocha, grande parceira de trabalho desde 2019.

À Universidade Federal de Rondonópolis e Programa de Pós-Graduação em Biociências e Saúde (PPGBios), pela iniciativa de ofertar este curso de mestrado.

À coordenação do PPGBios, Prof^a Dr^a Sabrina Casarotti. Obrigada por sempre me incentivar e pelas palavras de ânimo.

Aos professores do PPGBios, por contribuírem com a construção deste programa e pelos ensinamentos compartilhados.

Aos amigos de turma, a primeira deste programa. Sobrevivemos e vencemos. Em especial, agradeço a Júlia Chaves pelo companheirismo.

Às gestantes participantes deste estudo, pela colaboração para avanço do conhecimento científico.

Aos diversos parceiros, colaboradores e pesquisadores do EMDI-Brasil, por todo esforço para desenvolvimento deste projeto.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e ao Ministério da Saúde, pelo financiamento do EMDI-Brasil e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal a Nível Superior – Brasil (CAPES), pela concessão de bolsa de mestrado. O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e tecnológico (CNPq) - Código de financiamento: 11 408295/2017-1 e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - (CAPES) - Código de Financiamento 408295/2017-1.

QUADROS

Quadro 1 -	Concentração de iodo a cada 100g dos alimentos mais consumidos pela população brasileira segundo a POF 2017-2018.....	18
Quadro 2 -	Recomendação diária de ingestão de iodo segundo WHO e IOM.....	19
Quadro 3 -	Doses recomendadas de suplementação de iodo segundo a WHO.....	20
Quadro 4 -	Implicações da deficiência de iodo na gestação.....	21
Quadro 5 -	Critérios para avaliação do aporte de iodo e estado nutricional de iodo com base na excreção mediana de iodúria.....	26

FIGURAS

Figura 1 -	Fluxograma da amostra do estudo.....	30
-------------------	--------------------------------------	----

TABELAS

Tabela 1 -	Características sociodemográficas, gestacionais, estilo de vida e consumo de sal e temperos de gestantes atendidas em UBS de Rondonópolis – MT. 2019 – 2021.....	32
Tabela 2 -	Comparação entre características sociodemográficas, gestacionais, estilo de vida e consumo de sal e temperos de gestantes atendidas em UBS de Rondonópolis – MT, segundo a mediana de CIU. 2019 – 2021.....	33
Tabela 3 -	Regressão glm múltiplo ajustado das características sociodemográficas, gestacionais, estilo de vida e consumo de sal e temperos de gestantes atendidas em UBS de Rondonópolis – MT. 2019 – 2021.....	35

LISTA DE ABREVIACES

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ATA	<i>American Thyroid Association</i>
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CIU	Contrao de Iodo Urinário
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DDI	Distúrbios por Deficiência de iodo
DIT	Diiodotirosina
EFSA	<i>European Food Safety Authority</i>
FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i>
hCG	gonadotrofina coriônica humana
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IOM	<i>Institute of Medicine</i>
KI	Iodeto de potássio
MIT	Monoiodotirosina
MS	Ministério da Saúde
NIS	Transportador membranar <i>sodium-iodide symporter</i>
OR	<i>Odds Ratio</i>
PPM	Parte por milhões
POF	Pesquisa de Orçamentos Familiares
RDA	<i>Recommended dietary allowances</i>
REDCap	<i>Research Electronic Data Capture</i>
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
T ₂	Diiodotironina
T ₃	Triiodotironina
T ₄	Tiroxina
TBG	Globulina ligadora de tiroxina
TG	Tireoglobulina
TRH	Hormônio liberador de tireotropina
TDAH	Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade
TSH	Tireotropina
UL	<i>Tolerable upper intake levels</i>
UNICEF	<i>United Nations Children's Fund</i>
USG	Ultrassonografia
SUS	Sistema nico de Saúde
QI	Quociente de inteligência
WHO	<i>World Health Organization</i>

RESUMO

Durante a gestação, o iodo desempenha um papel crucial no desenvolvimento saudável do feto, especialmente no desenvolvimento do cérebro e do sistema nervoso. O objetivo deste estudo foi analisar a prevalência e os fatores associados ao estado nutricional de iodo em gestantes atendidas em Unidades Básicas de Saúde (UBS) do município de Rondonópolis – MT. Este estudo faz parte do Estudo Multicêntrico de Deficiência de Iodo (EMDI-Brasil). Trata-se de um estudo transversal, com gestantes de todos os trimestres, de 18 anos ou mais, atendidas em Unidades Básicas de Saúde, da área urbana de Rondonópolis, município localizado no sudeste do estado de Mato Grosso. Dados sociodemográficos, gestacionais, de consumo alimentar e de consumo de sal puro e temperos foram coletados por meio de questionário, além de amostras de urina a fim de determinar a concentração de iodo urinário (CIU) ($\mu\text{g/L}$). Para classificar o estado nutricional de iodo considerou-se iodúria $< 150 \mu\text{g/L}$ como ingestão de iodo insuficiente, $150 - 249 \mu\text{g/L}$ como adequado, $250 - 499 \mu\text{g/L}$ como mais que suficiente e $\geq 500 \mu\text{g/L}$ como ingestão excessiva. As análises estatísticas foram conduzidas pelos testes Mann Whitney e Kruskal-Wallis e modelo de regressão glm (*general linear model*) da família exponencial com distribuição gamma e ligação logarítmica. As análises estatísticas foram feitas utilizando o *software* R versão 4.3.2. Considerou-se significância ao nível de 5%. A CIU entre gestantes foi de $204,5 \mu\text{g/L}$ (IIQ $135,7 - 293,2 \mu\text{g/L}$). Os resultados demonstram 32% de insuficiência de iodo, 31,1% de adequação, 32% de ingestão de iodo acima do adequado e 4,9% com ingestão excessiva. A mediana do consumo de iodo (μg) foi de $101,5 \mu\text{g}$ ($69,1 - 147,9 \mu\text{g}$), sendo abaixo do recomendado. Houve diferença estatística da mediana de iodo urinário entre faixas etárias ($p=0,003$), escolaridade ($p<0,001$) e gravidez desejada ($p=0,003$). O modelo múltiplo ajustado mostrou que idade (coef. $-0,024$, $p=0,016$), gravidez desejada (coef. $-0,250$, $p=0,009$), consumo diário de tempero industrializado (coef. $-0,212$, $p=0,037$) e tabagismo (coef. $-0,387$, $p=0,019$) foram inversamente relacionadas à média de CIU. Somente a suplementação iodada coef. $0,501$, $p<0,001$) relacionou-se de forma direta com a média de CIU. Apesar da mediana geral de iodúria ser adequada, o estudo apresentou altas prevalências de inadequação iódica e identificou fatores de risco e de proteção, salientando a importância do monitoramento desse micronutriente na gestação.

Palavras-chave: iodo; deficiência de iodo; gestação.

ABSTRACT

During pregnancy, iodine plays a crucial role in the healthy development of the fetus, especially in the development of the brain and nervous system. The objective of this study was to analyze the prevalence and factors associated with iodine nutritional status in pregnant women treated at Basic Health Units (UBS) in the city of Rondonópolis – MT. This study is part of the Multicenter Iodine Deficiency Study (EMDI-Brazil). This is a cross-sectional study, with pregnant women from all trimesters, aged 18 or over, treated in Basic Health Units, in the urban area of Rondonópolis, a municipality located in the southeast of the state of Mato Grosso. Sociodemographic, gestational, food consumption and consumption of pure salt and seasoning data were collected through a questionnaire, in addition to urine samples in order to determine the concentration of urinary iodine (IUC) ($\mu\text{g/L}$). To classify iodine nutritional status, ioduria $< 150 \mu\text{g/L}$ was considered as insufficient iodine intake, $150 - 249 \mu\text{g/L}$ as adequate, $250 - 499 \mu\text{g/L}$ as more than sufficient and $\geq 500 \mu\text{g/L}$ as excessive intake. . Statistical analyzes were conducted using the Mann Whitney and Kruskal-Wallis tests and the glm (general linear model) regression model of the exponential family with gamma distribution and logarithmic link. Statistical analyzes were performed using R software version 4.3.2. Significance was considered at the 5% level. CIU among pregnant women was $204.5 \mu\text{g/L}$ (IIQ $135.7 - 293.2 \mu\text{g/L}$). The results demonstrate 32% of iodine insufficiency, 31.1% of adequacy, 32% of iodine intake above adequate and 4.9% with excessive intake. The median iodine consumption (μg) was $101.5 \mu\text{g}$ ($69.1 - 147.9 \mu\text{g}$), which is below the recommended level. There was a statistical difference in the median urinary iodine levels between age groups ($p=0.003$), education level ($p<0.001$) and desired pregnancy ($p=0.003$). The adjusted multiple model showed that age (coef. -0.024 , $p=0.016$), desired pregnancy (coef. -0.250 , $p=0.009$), daily consumption of industrialized seasoning (coef. -0.212 , $p=0.037$) and smoking (coef. -0.387 , $p=0.019$) were inversely related to the mean CIU. Only iodinated supplementation coef. 0.501 , $p<0.001$) was directly related to the mean CIU. Although the general median of iodine is adequate, the study showed high prevalences of iodine inadequacy and identified risk and protective factors, highlighting the importance of monitoring this micronutrient during pregnancy.

Keywords: iodine; iodine deficiency; gestation.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1	DESCOBERTA DO IODO	15
2.2	TIREOIDE E METABOLISMO DO IODO	15
2.3	FONTES ALIMENTARES	17
2.4	RECOMENDAÇÕES NUTRICIONAIS DE IODO	19
2.5	DISTÚRBIOS DE IODO	20
2.5.1	Distúrbios por deficiência de iodo	20
2.5.2	Excesso de iodo	24
2.6	MONITORAMENTO DO ESTADO NUTRICIONAL DE IODO	25
3	OBJETIVOS	27
3.1	OBJETIVO GERAL	27
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	27
4	ARTIGO CIENTÍFICO	28
	REFERÊNCIAS	43
	APÊNDICE A – MATERIAIS E MÉTODOS	49
	APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	55
	ANEXO A – QUESTIONÁRIO	59
	ANEXO B – PARECERES CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA	73
	ANEXO C - INSTRUÇÕES PARA COLABORADORES	86

1 INTRODUÇÃO

O iodo é um oligoelemento essencial que desempenha papel fundamental na síntese de hormônios tireoidianos, necessários para a manutenção adequada do metabolismo do binômio mãe-filho e do desenvolvimento neurológico fetal (Lopes *et al.*, 2012).

Os Distúrbios por Deficiência de Iodo (DDI) ocorrem devido à produção inadequada desses hormônios, resultante da ingestão dietética insuficiente de iodo (Alexander *et al.*, 2017). Devido a maior demanda no período gestacional, a Organização Mundial da Saúde (*World Health Organization - WHO*) recomenda que a ingestão iódica para gestantes seja de 250 µg/dia, superior a recomendação de 150 µg/dia para a população geral (WHO, 2007).

A iodação do sal tem sido a principal estratégia adotada no Brasil e em muitos países para melhorar a ingestão de iodo em nível populacional e prevenir os DDI (WHO, 2007). De acordo com a Rede Global de Iodo (*Iodine Global Network – IGN*), o Brasil juntamente com outros 112 países apresentam ingestão de iodo adequada na população geral (IGN, 2022). Entretanto, esse dado é proveniente da Pesquisa Nacional para Avaliação do Impacto da Iodação do Sal (PNAISAL), que avaliou a mediana de concentração urinária de iodo (CIU) em crianças em idade escolar. A pesquisa foi realizada há mais de 10 anos no país. A transição nutricional ocorrida no Brasil nos últimos anos, com aumento excessivo de macronutrientes e carência de micronutrientes, pode ter mudado esse cenário de iodossuficiência.

A insuficiência de iodo se faz presente em alguns grupos populacionais, sendo as gestantes um dos grupos mais afetados, devido ao aumento da depuração renal de iodo urinário e à sua captação pela tireoide, resultando na redução dos níveis séricos ((Taylor *et al.*, 2018; WHO, 2007).

Vários estudos realizados em diferentes países como China, Austrália, Tailândia, Estados Unidos e Brasil têm mostrado que a excreção mediana de iodo urinário entre gestantes revela uma situação de deficiência, enquanto a avaliação em escolares aponta para adequada ingestão de iodo (Yan *et al.*, 2005; Travers *et al.*, 2006; Gowachirapant *et al.*, 2009; Caldwell *et al.*, 2011; Macedo, 2017). Outros autores também têm afirmado que subgrupos vulneráveis, como gestantes, nutrizes e lactentes, podem estar com deficiência de iodo, mesmo em países classificados como iodo suficientes (Pearce; Andersson; Zimmermann, 2013).

A falta de iodo nas mulheres em idade fértil pode ter consequências clínicas significativas. Antes da concepção, pode levar à redução da capacidade de engravidar. Durante a gestação, o déficit de iodo pode aumentar o risco de aborto espontâneo e de complicações fetais, como natimorto. Para o recém-nascido as possíveis consequências são cretinismo, hipotireoidismo e bócio (Kiely; McCarthy; Hennessy, 2021).

A redução do quociente de inteligência foi observada em jovens nascidos em regiões com deficiência leve e grave de iodo. Ademais, a deficiência iódica gestacional pode reduzir o desempenho na ortografia, gramática e alfabetização da prole (Niwattisaiwong; Burnan; Li-Ng; 2017). Esse efeito sobre a capacidade de aprendizagem pode afetar a qualidade de vida e produtividade econômica dos

países, devendo receber prioridade dos governos e das agências internacionais (WHO, 2001).

Assim como a deficiência, o excesso de iodo também acarreta agravos à saúde, e o binômio mãe-filho representa os grupos mais vulneráveis (Farebrother; Zimmermann; Andersson, 2019). No Brasil, a prevalência de excesso de iodúria ($CIU \geq 500 \mu\text{g/L}$) em gestantes ainda é baixa, em torno de 4,5% (Saraiva *et al.*, 2018). Contudo, estudos brasileiros têm evidenciado estado nutricional de iodo mais que adequado ($CIU \geq 250 \mu\text{g/L}$) de 9,9% a 27,8% nesse grupo populacional (Ferreira *et al.*, 2014; Momentti *et al.*, 2023), o que demonstra a coexistência de situações de risco tanto pela falta quanto pelo excesso de iodo.

A literatura está bem consolidada quanto aos fatores de saúde, ambientais, sociais e de consumo alimentar que estão associados ao *status* de iodo em escolares (Sang *et al.*, 2013; Campos *et al.*, 2016), porém são limitados os estudos que investigam essa relação durante a gestação.

O monitoramento constante e a investigação de fatores relacionados ao estado nutricional de iodo na gestação são fundamentais para contribuir com o rastreamento e prevenção de inadequações iódicas nesse período. Neste contexto, o Estudo Multicêntrico de Deficiência de Iodo (EMDI- Brasil) teve como objetivo avaliar a magnitude da deficiência de iodo em gestantes e fatores associados, a fim de subsidiar o aprimoramento das políticas públicas de alimentação e nutrição no país.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 DESCOBERTA DO IODO E DOS HORMÔNIOS TIREOIDIANOS

A identificação do iodo como elemento químico foi realizada em 1811 pelo químico francês Bernard Courtois. Durante o processo de extração de compostos de potássio a partir das cinzas de algas marinhas, Courtois acidentalmente adicionou ácido sulfúrico concentrado às cinzas, resultando na formação de uma nuvem violeta que se condensou. Essa nuvem violeta consistia no iodo elementar que havia sido liberado no ar. Em 1813, Courtois apresentou sua descoberta à Academia de Ciências da França. O nome "iodo" foi sugerido pelos químicos Joseph Louis Gay-Lussac e Humphry Davy, derivado da palavra grega "iodes", que significa violeta (Santos; Afonso, 2013).

Em 1824, o médico francês Jean-Baptiste Boussingault descobriu a essencialidade do iodo para o adequado funcionamento da glândula tireoide, associando sua deficiência ao desenvolvimento do bócio. Como resultado, o químico Joseph Louis Proust começou a utilizar o iodo no tratamento do bócio, e posteriormente essa prática foi recomendada. Em 1850, o médico Jean François Coindet enfatizou a importância da dosagem precisa do mineral, alertando para casos de toxicidade (Morais, 2005; Wisniak, 2007; Shyrokopoyas, 2020).

Posteriormente, em 1895, Eugen Baumann observou que a tireoide era a glândula com maior concentração de iodo do corpo humano. No início do século XX, Edward Kendall isolou um composto da tireoide que continha 65% de iodo e que era fisiologicamente ativo, o qual denominou tiroxina (T₄). Algum tempo após essa descoberta inicial, Kendall propôs que a tireoide secretasse outro hormônio mais ativo que a T₄. Essa hipótese foi confirmada em 1952 por Jack Gross e Rosalind Pitt-Rivers, que isolaram a triiodotironina (T₃) (Amaral, 1969; Silva, 1976).

2.2 TIREOIDE E METABOLISMO DO IODO

O iodo é um oligoelemento que está envolvido na biossíntese de T₄ e T₃, hormônios tireoidianos responsáveis por processos metabólicos, como metabolismo da água, proteínas, lipídios e outros minerais (Pérez Ruescas; Sarabia Meseguer; Zapata, 2015). O iodo é o único mineral que quando sua concentração está deficiente no organismo acarreta o aumento da glândula tireoide, anormalidade clínica conhecida como bócio (Suttle, 2010).

O iodo geralmente é encontrado na forma de iodato. Quando consumido é reduzido a iodeto e absorvido na mucosa intestinal do intestino delgado. De forma subsequente, o iodeto circulante na corrente sanguínea é incorporado principalmente à glândula tireoide e em pequenas quantidades na saliva, mucosa gástrica, placenta e glândula mamária (IOM, 2001; Suttle, 2010).

Na tireoide, a captação do iodeto é realizada por meio do simportador membranar sódio-iodo (*sodium-iodide symporter* - NIS), presente nas células foliculares da glândula. O NIS transfere o iodeto da circulação para a tireoide numa concentração de 20 a 50 vezes a do plasma, assegurando quantidade adequada de iodo para síntese hormonal. Após a captação, o mineral é incorporado à glicoproteína tireoglobulina (TG), veículo de iodação, presente no interior desses folículos (IOM, 2001; FEBRASGO,

2021).

Como produto da oxidação do iodeto pelas enzimas tireoperoxidase e hidrogênio peroxidase, há a síntese de diiodotirosina (DIT) e monoiodotirosina (MIT). A tireoperoxidase catalisa duas moléculas de DIT e sintetiza o T₄. O acoplamento do DIT com o MIT resulta na síntese de T₃. Na circulação, T₃ e T₄ se ligam a proteínas sintetizadas no fígado (globulina ligadora de tiroxina (TBG), pré-albumina e albumina) e em seguida direciona-se aos órgãos-alvo, como por exemplo, cérebro, músculos, coração, hipófise e rins (IOM, 2001; FEBRASGO, 2021).

A TG madura é armazenada na tireoide, sendo que, aproximadamente um terço do iodo contido nela está na forma de hormônio tireoidiano e é liberado quando necessário. O restante da TG encontra-se como precursor inativo do DIT e do MIT não sendo liberado na circulação, o que torna possível a conservação de iodo (IOM, 2001).

O principal regulador da tireoide e da produção de T₃ e T₄ é o hormônio estimulante da tireoide ou tireotropina (TSH), que por sua vez é regulado pelo hormônio liberador de tireotropina (TRH). A secreção de TSH é inversamente proporcional à quantidade de hormônio tireoidiano circulante. Suas principais funções são o aumento da captação de iodo pela tireoide e a quebra da TG para liberação do hormônio tireoidiano na circulação (IOM, 2001).

Ademais, a tireoide possui capacidade de autorregulação eficiente. Quanto maior a ingestão de iodo, menor é a captação pela tireoide. Quando há o aumento da concentração do mineral no plasma, ocorre o bloqueio da organificação do iodeto, chamado de efeito Wolff- Chaikoff. Após determinado tempo, apesar da elevada concentração plasmática de iodeto, a organificação é retomada. Esse evento é o escape do efeito Wolff-Chaikoff. Ambos os acontecimentos protegem a tireoide dos efeitos deletérios do excesso de iodo (Calil-Silveira, 2014; Pérez Ruescas; Sarabia Meseguer; Zapata, 2015).

Após desempenharem suas funções, os hormônios sofrem ação das desidinases e são metabolizados pelo fígado. Cerca de 90% do iodo da desidiação é excretado pela urina. O restante é eliminado pelas fezes ou suor. Nos mamíferos, quantidades significativas podem ser secretadas no leite (Suttle, 2010; Pérez Ruescas; Sarabia Meseguer; Zapata, 2015; Oliveira; Carvalho; Belo, 2018).

Na gestação, dentre as modificações fisiológicas necessárias para atender as necessidades maternas e fetais, destacam-se as alterações dos níveis de TBG, T₃ e T₄. No início do período gestacional ocorre o aumento transitório da concentração de gonadotrofina coriônica humana (hCG), e pela semelhança com a subunidade α do TSH, acaba por estimular a tireoide materna, tendo como consequência o aumento da produção hormonal e aumento do volume da glândula tireoide (Barros; Alves, 2018).

Ainda no primeiro trimestre gestacional, devido à elevação do estrogênio, há redução do catabolismo da TBG. Com isso, o nível circulante dessa globulina se eleva de 1,5 a 3 vezes, aumentando também os níveis de T₃ e T₄ totais, o que resulta em maior produção de hormônios tireoidianos. As frações totais de T₃ e T₄ em gestantes podem estar de 30 a 100% mais elevadas do que em mulheres não gestantes, mantendo-se altas até o parto (Yarrington; Pearce, 2011; Alexander *et al.*, 2017; Barros; Alves, 2018).

No início do segundo trimestre, o mecanismo de *feedback* estimula a liberação de TSH pelo eixo hipófise-tireoide, reduzindo as concentrações das frações livres de T₃ e T₄ e aumentando a secreção de TSH. Após a 20^a semana de gestação, o TSH se estabiliza e os níveis retornam ao valor regular (0,2 a 3,0 mUI/L) (Barros; Alves, 2018). No entanto, essa regulação pode não ocorrer em todas as gestantes. Em áreas de deficiência iódica, os valores de hormônios livres reduzem gradualmente até a metade da gestação, o que sugere hipotiroxemia isolada (Pérez Ruescas; Sarabia Meseguer; Zapata, 2015).

A placenta materna abriga enzimas catalisadoras de hormônios tireoidianos, as desiodinases. A função da desiodinase 1 parece não modificar durante a gestação, convertendo T₄ em T₃. A desiodinase 2 é responsável por mecanismos homeostáticos de manutenção da produção de T₃, quando a concentração de T₄ materna está reduzida, o que ocorre nos quadros de hipotireodismo ou de deficiência de iodo. Já a tipo 3, converte T₄ em T₃ reverso e T₃ em diiodotironina (T₂), sendo o iodeto liberado desse processo utilizado para síntese de hormônio tireoidiano fetal (Pérez Ruescas; Sarabia Meseguer; Zapata, 2015).

2.3 FONTES ALIMENTARES DE IODO

Na natureza, o iodo é encontrado principalmente na água salgada de mares e oceanos, cuja concentração de iodo varia de 50 – 60 µg/L. Peixes e algas marinhas acabam por ser alimentos ricos nesse micronutriente devido à bioacumulação (Campos, 2014).

A volatilização da água dos mares e da chuva fazem com que o iodo seja distribuído e retido pelo solo, fazendo que haja absorção do nutriente por frutas e vegetais e também na água de consumo dos animais (Oliveira; Carvalho; Belo, 2018).

A concentração de iodo na água doce reflete o teor de iodo das rochas e dos solos da região. A concentração de iodo na água potável pode variar de 0,1 a 150 µg/L, a depender da proximidade da costa marinha, do tipo de solo e da profundidade do poço em que a água é obtida (Farebrother; Zimmermann; Andersson, 2019; Pinto, 2022; EFSA, 2014).

O desmatamento contínuo e pastoreio excessivo pelo gado pode acarretar em erosões e perda significativa de iodo do solo. Como consequência, as águas subterrâneas e alimentos cultivados nesses locais podem ser carentes de iodo (WHO, 2007). O teor de iodo nos vegetais depende da espécie, tipo de solo, fertilizantes e clima. Os solos argilosos e aluviais são os mais ricos nesse mineral e os solos de granito são os mais pobres (Oliveira; Carvalho; Belo, 2018).

Alimentos e subprodutos de origem animal apresentam maiores quantidades de iodo do que alimentos vegetais. Dentre esses alimentos, Gostas *et al.* (2020) afirmam que laticínios e ovos podem conter níveis significativos desse oligoelemento, caso a alimentação de gados e galinhas sejam enriquecidas com esse micronutriente. Leite e derivados podem apresentar elevadas concentrações iódicas, devido ao uso de iodóforos na prevenção de mastite e na higienização dos laticínios, e ainda pela capacidade do iodo atravessar a barreira mamária das vacas (Suttle, 2010; Silva, D., 2023).

Por ocasião da inexistência de dados sobre o teor de iodo dos alimentos nacionais, Milagres *et al.* (2020) construíram a Tabela de Teor de Iodo Alimentar para fornecer subsídios de avaliação da

ingestão desse oligoelemento. A concentração de iodo de alguns dos alimentos mais consumidos pela população brasileira, segundo a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 2017-2018, está apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 – Concentração de iodo a cada 100g dos alimentos mais consumidos pela população brasileira segundo a POF 2017-2018.

Alimento	µg iodo/100g (min-max)
Arroz	2,0 (0,0 – 2,6)
Milho	0,5 (0,0 – 5,0)
Feijão (carioca/preto)	1,9 (0,0 – 6,7)
Tomate	2,0 (0,1 – 8,8)
Leite de vaca	14,85 (9,0 – 24,8)
Carne suína	1,8 (1,0 – 3,0)
Ovo de galinha	32,0 (2,0 – 57,6)
Macarrão (espaguete)	1,9 (0,6 – 12,0)
Farinha de trigo	1,5 (0,3 – 1,0)
Áçucar refinado	0,5 (0,0 – 5,0)
Queijo	4,8 (1,7 – 24,2)
Batata doce	1,6 (0,0 – 2,0)
Batata inglesa	1,2 (0,2 – 2,6)
Abacaxi	1,0 (0,1 – 1,6)
Mamão	0,4 (0,0 – 1,0)
Banana	2,2 (0,0 – 8,0)
Laranja	1,0 (0,0 – 2,5)
Frango	4,1 (0,4 – 8,0)
Óleo de soja	0,0 (0,0 – 0,8)
Café expresso	1,1 (0,1 – 3,0)

Fonte: IBGE (2020); Milagres *et al.* (2020)

Atualmente, o principal alimento utilizado para a obtenção do iodo na alimentação é o sal iodado (Oliveira; Carvalho; Belo, 2018).

Em 1994, ocorreu a recomendação da iodação universal do sal¹ pela WHO, Fundo das Nações Unidas para a Infância (*United Nations Children's Fund* - UNICEF) e Conselho Internacional para Controle dos Distúrbios por Deficiência de Iodo (*International Council for the Control of Iodine Deficiency Disorders* - CICDDI) como principal estratégia para garantia do consumo adequado de iodo por todos os indivíduos, de forma segura, econômica e sustentável. (WHO, 1994).

O sal foi considerado o veículo adequado para fortificação devido ser amplamente consumido pelos grupos populacionais em todos os países; apresentar pouca variação sazonal no padrão de consumo; não ter o sabor ou cheiro alterados; possuir facilidade de controle de qualidade, pelo fato da produção do sal ser geralmente limitada a centros litorâneos; ser uma tecnologia barata e fácil de ser realizada por diversos países; pelo iodo e o iodato permanecerem nos alimentos processados que contém sal e, por fim, pela facilidade de ajuste da concentração do mineral no sal (WHO, 2014).

No Brasil, a obrigatoriedade de iodação do sal de cozinha para consumo alimentar nas regiões bocígenas do país ocorreu em 1953 e para toda a população em 1974, com adição de 10mg/kg de sal (Brasil, 2007). Após algumas revisões na faixa de iodação, atualmente a recomendação no país é de 15

¹ Quando todo sal para consumo humano e animal é iodado de acordo com os níveis internacionais recomendados (WHO, 2007).

– 45 mg/kg de sal (Brasil, 2022).

A disponibilidade real do iodo a partir do sal pode variar devido a diversos fatores como: i. variação da quantidade de iodo adicionado no processo de iodação; ii. distribuição desigual de iodo no sal dentro de lotes e sacos individuais, devido a mistura insuficiente após a iodação; iii. perda de iodo devido a impurezas do sal e condições de armazenamento e distribuição; e iv. perda de iodo no processamento, lavagem ou cozimento dos alimentos. A perda de iodo pode ser superior a 50% nos casos em que a qualidade do sal seja ruim, esteja embalado de forma incorreta ou exposto à umidade, ao calor ou a outros contaminantes por longo prazo (WHO, 2007). O consumo de sal inadequadamente iodado acaba por não ser uma fonte efetiva e contribui para a deficiência iódica (Silva, D., 2023; IGN, 2022).

Resultados do monitoramento do teor de iodo no sal para consumo humano realizado pela ANVISA, em 2019, mostraram que 87,6% das marcas avaliadas estavam dentro dos valores estabelecidos, com redução de 6,4% em relação ao ano anterior da pesquisa, e aquém da meta estabelecida de 95% de adequação. Isso sugere a necessidade de investigação e inspeção sanitária das marcas de sal por parte de órgãos de vigilância sanitárias estaduais, distrital e/ou municipais e o auxílio federal da Gerência de Inspeção e Controle de Riscos de Alimentos (ANVISA, 2020).

2.4 RECOMENDAÇÕES NUTRICIONAIS DE IODO

Para assegurar a produção adequada dos hormônios tireoidianos, essenciais para o metabolismo normal, o corpo necessita de uma ingestão diária mínima do nutriente (WHO, 2004).

Considerando os fatores que afetam a necessidade de iodo, como a biodisponibilidade, goitrogênicos², concentração de iodo no leite materno, interações metabólicas com outros micronutrientes, a WHO juntamente com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (*Food and Agriculture Organization* - FAO) estabeleceu a ingestão recomendada diária de iodo para crianças, adolescentes, adultos, gestantes e lactantes (FAO;WHO, 2004).

O quadro 2 apresenta os valores de ingestão dietética recomendada (*recommended dietary allowances* - RDA) para cada grupo populacional, de acordo com a WHO e Instituto de Medicina (*Institute of Medicine* - IOM).

Quadro 2 – Recomendação diária de ingestão de iodo segundo WHO e IOM.

População	RDA (µg/dia)	
	WHO	IOM
Crianças	90 – 120	90 – 120
Adolescentes e adultos	150	150
Mulheres grávidas	250	220
Lactantes	250	290

Fonte: IOM (2001); WHO (2007);

² Substâncias que interferem na produção ou uso de hormônios tireoidianos (exemplos: linamarina da mandioca, milheto e vegetais crucíferos como repolho) (IOM, 2001).

Os níveis máximos de ingestão tolerável (*Upper Intake Levels* - UL) propostos pela Autoridade Europeia para a Segurança Alimentar (*European Food Safety Authority* - EFSA), WHO e IOM são, respectivamente, 600 µg/dia, 1.000 µg/dia e 1.100 µg/dia (EFSA, 2006; WHO, 2007; IOM, 2001). Esses órgãos estabelecem UL diferentes devido à interpretação variada do menor nível de efeito adverso observado (Farebrother; Zimmermann; Andersson, 2019).

Em áreas geográficas em que há carência nutricional de iodo e ciclos de vida vulneráveis, como gestantes, lactantes e crianças menores de dois anos, é aconselhável a suplementação com iodeto de potássio para garantir o aporte necessário (WHO, 2007).

A Associação Americana de Tireoide (*American Thyroid Association* - ATA) (2006) recomenda a suplementação de iodo para mulheres em idade fértil que desejam engravidar, gestantes e lactantes com dose de 150 µg/dia. Já a WHO (2007), sugere doses superiores para gestantes e lactantes. Em regiões onde o sal iodado e a suplementação de iodo não são acessíveis, deve-se administrar uma dose anual de 400 mg de óleo vegetal iodado em grávidas e mulheres em idade fértil (Quadro 3).

Quadro 3 – Doses recomendadas de suplementação de iodo segundo a WHO.

População	Dose diária de suplementação de iodo (µg/dia)	Dose única anual de suplementação de óleo iodado (mg/ano)
Mulheres grávidas	250	400
Mulheres lactantes	250	400
Mulheres em idade reprodutiva ^a	150	400
Crianças ^b	90	400

Fonte: adaptada de WHO (2007).

^aMulheres de 15 a 49 anos de idade.

^bCrianças de 7 a 24 meses de idade. As crianças menores de 6 meses devem receber a suplementação de iodo através do leite materno, considerando aleitamento materno e que a lactante recebeu a suplementação recomendada acima.

2.5 DISTÚRBIOS DE IODO

2.5.1 Distúrbios por deficiência de iodo (DDI)

Os DDI são um problema de saúde pública mundial e são considerados as principais causas evitáveis de dano cerebral na população infantil. A deficiência de iodo é classificada pela CIU com o intuito de refletir a ingestão dietética atual e ocorre quando não há o consumo adequado do micronutriente. A deficiência de iodo acarreta subsequentes manifestações metabólicas e funcionais relacionadas à incapacidade da tireoide em sintetizar os hormônios tireoidianos de forma suficiente (WHO, 2001; WHO, 2007; Eastman; Ma; Li; 2019).

Na gestação, quando há déficit iódico, a tireoide adapta-se para compensar a deficiência do micronutriente. Com o avanço do ciclo gravídico e o aumento da necessidade de iodo, a glândula aciona mecanismos compensatórios para suprir essa carência, o que pode acarretar em hipotireoidismo subclínico e bócio, caso a insuficiência se prolongue (Pérez Ruescas; Sarabia Meseguer; Zapata, 2015).

No período perinatal, o hormônio tireoidiano T4 é particularmente essencial para neurogênese, mielinização e sinapses do sistema nervoso central do feto. Dessa forma, baixas concentrações de T4

materno podem prejudicar o desenvolvimento cerebral fetal, levando a déficits funcionais. Além disso, quando o hipotireoidismo não é diagnosticado, há maior incidência de morte intrauterina, aborto espontâneo no primeiro trimestre, parto prematuro, pré- eclâmpsia, hipertensão gestacional, baixo peso ao nascer e malformações (Quadro 4) (FEBRASGO, 2022) .

Quadro 4 – Implicações da deficiência de iodo na gestação.

Deficiência de iodo na gestação		
Primeiro trimestre	Segundo trimestre	Terceiro trimestre
Aumento do volume da tireoide; Aborto espontâneo;	Aumento do volume da tireoide; Anemia por deficiência de ferro;	Aumento do volume da tireoide; Nódulos na tireoide;
Diabetes Mellitus gestacional; Descolamento placentário;	Risco de prematuridade; Restrição do crescimento fetal;	Redução da atividade do superóxido dismutase; Bebê pequeno para a idade gestacional;
Hipertensão; Aumento do estresse oxidativo.	Hipotireoidismo subclínico; Pré-eclâmpsia; Diarréia; Disenteria; Infecção na orelha.	Eclampsia; Baixo peso ao nascer.

Fonte: Adaptado de Cândido *et al.* (2020).

Ademais, os DDI têm efeito nas funções cognitivas da criança, impactos na saúde da mulher, redução da qualidade de vida das comunidades e repercussão na produtividade econômica local (WHO, 2001; Campos, 2014). Em áreas com deficiência grave de iodo, sabe-se da ocorrência do cretinismo endêmico em neonatos, caracterizado por espasticidade, surdo- mudismo, deficiência mental, estrabismo, displasia e outros sintomas (Pharoah; Burrfield; Hetzel, 2012).

A população de regiões afetadas pelos DDI pode ter quociente de inteligência (QI) até 13,5 pontos abaixo de outros locais iodo-suficientes. Mesmo na hipofunção leve da tireoide há impacto no neurodesenvolvimento fetal, podendo resultar em atraso na linguagem e desenvolvimento psicomotor (Yarrington; Pearce, 2011).

O estudo prospectivo de Vermiglio *et al.* (2004), realizado com 16 mulheres de uma área moderadamente deficiente em iodo (área A) *versus* 11 mulheres de área iodo suficiente (área B) constatou que 68,7% das crianças da área A foram diagnosticadas com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH), enquanto nenhuma criança da área B apresentou o diagnóstico. A pontuação total de QI foi menor nas crianças da área A do que na área B ($92,1 \pm 7,8$ vs. 110 ± 10) ($p < 0,00005$). Abel *et al.* (2017), em seu estudo de coorte com o binômio mãe- filho, cujo o objetivo foi associar a ingestão materna de iodo e o TDAH, chegou a conclusão de que a ingestão insuficiente do micronutriente está associada a escores aumentados de sintomas de TDAH infantil ($p < 0,001$), mas não com o seu diagnóstico ($p = 0,89$).

Em 2022, foram realizados estudos transversais representativos com objetivo de análise do

estado nutricional de iodo em crianças em idade escolar em 143 países. Os resultados apontam que 112 países são adequadamente iodados. Porém, 20 países ainda apresentam resultados de insuficiência. Vale ressaltar que mesmo países classificados como adequados, há grupos vulneráveis da população que podem enfrentar a deficiência, como por exemplo, gestantes. Contudo, inquéritos com outros grupos populacionais que não sejam crianças em idade escolar ainda são mais escassos (Macedo, 2017; IGN, 2022).

No Brasil, os DDI ganharam destaque na década de 1950, a partir de um inquérito nacional realizado com 86.217 escolares, que evidenciou a prevalência de bócio de 20,7% pela análise da CIU. Um segundo inquérito nacional, realizado entre 1974-1976, com 421.752 escolares concluiu que houve redução de 6,5% na prevalência anterior (Brasil, 2007).

De 1994 a 1996 foi realizado outro inquérito nacional com escolares de 6 a 14 anos, da zona urbana e rural de 428 municípios. Numa amostra de 178.774 crianças, por meio da inspeção visual com palpação da tireoide, encontrou-se média nacional de 4% de prevalência de bócio (Corrêa Filho *et al.*, 2002).

No mesmo inquérito, foi possível analisar 7.702 amostras de urina. A mediana da CIU foi de 14,0 µg/dL e não se verificou correlação significativa com dados clínicos de bócio ($p=0,91$). Quanto à iodação do sal, foram coletadas 458 amostras, sendo cada uma delas em municípios diferentes. Metade das amostras/municípios estava com dosagem de iodo menor do que 20 mg/kg de sal, ou seja, abaixo da faixa obrigatória de 40 a 60 mg/kg de sal à época. A análise de *odds ratio* (OR) evidenciou que uma criança com bócio tinha 85% mais chance de residir em município com iodação moderada ou gravemente insuficiente de sal (Corrêa Filho *et al.*, 2002).

Em 2000, o Brasil fez parte do projeto *Thyromobil*, que foi realizado pelo CICDDI na América Latina. O estudo aconteceu em 17 municípios sentinelas de 6 estados do país: Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Tocantins. A pesquisa incluiu 1.977 crianças de 6 a 12 anos, de ambos os sexos. Foi avaliado o volume da tireoide por ultrassonografia (USG), CIU em 65% da população do estudo e concentração de iodo no sal domiciliar, bem como de todas as marcas disponíveis nos mercados das cidades sentinelas (Pretell; Medeiros Neto, 2000).

Os resultados do *Thyromobil* mostraram média de concentração de iodo no sal de $48,3 \pm 28,9$ ppm, enquanto a recomendação era de 20 a 40 ppm. Vale ressaltar que em 3 estados mais de 10% das amostras apresentaram baixo teor de iodo (<15 ppm). A mediana geral da CIU foi de 360 µg/L e em todos os estados, com exceção do Maranhão, a mediana esteve em torno de 300 µg/L. Somente 6% dos municípios estavam com valores medianos adequados (100 a 199 µg/L). A USG constatou prevalência média de 1,4% de bócio no país (Pretell; Medeiros Neto, 2000).

O primeiro estudo com gestantes brasileiras foi realizado em Ribeirão Preto – SP, entre 2008 e 2009. Esse estudo transversal apontou prevalência de deficiência iódica de 57% em 191 gestantes, com mediana da CIU de 137,7 µg /L (IC 95% = 132,9-155,9) (Ferreira *et al.*, 2014).

Macedo, em 2017, avaliou a prevalência e fatores associados à excreção inadequada de iodúria em 214 gestantes de Diamantina – MG. A autora relatou 73,8% de deficiência de iodo, com mediana

de 94,6 µg/L (IIQ: 63,9–151,4 µg/L). Não ter trabalho remunerado ($p=0,049$) e fazer uso de tempero caseiro ($p=0,016$) foram fatores associados à inadequação iódica nas gestantes avaliadas (Macedo, 2017).

Ainda no estado de Minas Gerais, Machamba (2021) encontrou deficiência de iodo em 22,3% de gestantes do município de Viçosa-MG, em seu estudo realizado entre 2018 e 2020. A mediana observada foi de e 244,0 µg/L (p_{25} – p_{75} : 155,9–341,9 µg/L). O conteúdo de iodo adequado no sal e na água, o armazenamento do tempero próximo às fontes de calor e a frequência diária de refeições realizadas em casa foram variáveis associadas a valores mais elevados da CIU. Fatores como o consumo de tempero caseiro e o recipiente fechado de armazenamento do sal associaram-se a valores da CIU mais baixos.

Bath *et al.* (2014) realizaram um estudo transversal com objetivo de avaliar a deficiência de iodo em mulheres grávidas que vivem no sudeste do Reino Unido e fatores que influenciam o estado de iodo na gestação. A mediana da CIU foi de 85,3 µg/L, classificando este grupo de mulheres grávidas com nutrição deficiente de iodo, com prevalência de 76% de inadequação. A iodúria foi significativamente maior em mulheres que fizeram uso de suplemento pré-natal contendo iodo comparado àquelas que não usaram tal suplemento ($p<0,001$). Além disso, a mediana de excreção de iodo foi significativamente maior em mulheres com idade acima de 35 anos do que naquelas com idade entre 19 e 34 anos ($p=0,01$). Quanto às variáveis dietéticas, ingestão de leite ($p=0,007$), ovos ($p=0,04$) e frutos do mar ($p=0,04$) foram positivamente associados à iodúria mais elevada.

Com relação a idade materna, outro estudo prospectivo e observacional realizado na Índia verificou que para cada 1 ano de aumento na idade materna a CIU diminui em 5% (Menon *et al.*, 2011).

Um estudo transversal de base populacional realizado com gestantes do terceiro trimestre em Teerã, capital do Irã, demonstrou que mesmo numa população adequadamente iodada (mediana de CIU de 176 µg/L (IQR 165–196 µg/L), podem existir fatores predisponentes da deficiência de iodo materna, como: maior ganho de peso durante a gravidez ($p=0,002$), maior número de gestações anteriores ($p=0,012$), maior intervalo entre as gestações mais recentes ($p=0,014$), gravidez não planejada ($p=0,01$) e não fazer o uso de suplemento na gestação ($p=0,006$) (Gargari *et al.*, 2020).

Alguns hábitos de vida podem ser preditores de insuficiência de iodo, como mostra Momentti *et al.* (2023) em seu estudo transversal. O consumo de álcool durante a gestação (OR=6,59; IC95% 1,24–34,87), armazenamento do sal em recipiente aberto (OR=0,22; IC95% 0,08–0,57) e uso de temperos industrializados semanalmente (OR=3,68; IC95% 1,12–12,11) estiveram associados a menor iodúria.

O tabagismo também pode interferir no estado nutricional de iodo pela presença do tiocianato, que compete com a captação do micronutriente e tem efeito inibitório na excreção de iodo no leite materno (Knobel; Medeiros-Neto, 2004; Laurberg *et al.*, 2004). Laurberg *et al.* (2004) encontraram que o hábito de fumar na gestação está associado à redução do teor de iodo no leite materno em puérperas no quinto dia pós parto ($p<0,001$).

Apesar das graves implicações, esses distúrbios são de exequível profilaxia (WHO, 2001; IOM, 2001). Contudo, ressalta-se a necessidade de esforços para a identificação dos DDI e estratégias para

sua eliminação, bem como gestão e uso de ferramentas e técnicas modernas de defesa da deficiência iódica (Haxton, 2007).

2.5.2. Excesso de iodo

Assim como a deficiência, o excesso de iodo também pode causar disfunção tireoidiana (Farebrother; Zimmerman; Andersson, 2019; Andersson; Braegger, 2022). A sobrecarga de iodo não ocorre somente por fonte alimentar, mas também por uso de medicamentos (amiodarona, por exemplo), contraste radiográfico ou suplementos dietéticos que excedam os níveis recomendados (Farebrother; Zimmerman; Andersson, 2019).

Os distúrbios da tireoide relacionados ao excesso de iodo acontecem quando a adaptação fisiológica à exposição excessiva falha, podendo causar e/ou agravar o hiper ou hipotireoidismo, bócio e tireodite (Andersson; Braegger, 2022).

O bócio ocorre no excesso de iodo pela falha do escape do efeito Wolff-Chaikoff ou pela estimulação persistente de anticorpos, que mantêm o NIS ativado e/ou propiciam infiltração linfocítica ocasionando o aumento da glândula tireoide (Andersson; Braegger, 2022). Elias *et al.* (2021) relataram em seu estudo transversal com 408 crianças, no sul da Etiópia, a prevalência de bócio de 4,2% e mediana de CIU de 518 µg/L (IQR 327-704 µg/L).

Outra possível alteração é o hipotireoidismo manifesto ou subclínico. Quando o indivíduo tem fatores predisponentes como tireodite, tratamento da tireoide com iodo, tireoidectomia subtotal prévia, uso do lítio (que interfere na organificação do iodo), há maior risco de falha da adaptação da tireoide pelo efeito Wolff-Chaikoff (Andersson; Braegger, 2022).

No projeto *Thyromobil*, 9% das crianças apresentaram iodúria mais que adequada (entre 200 e 299 µg/L) e 65% tinham níveis de iodo urinário superiores a 300 µg/L, prenunciando consumo excessivo de iodo (Pretell; Medeiros Neto, 2000).

O estudo transversal realizado por Shi *et al.* (2015) com 7.190 mulheres grávidas na China, identificou prevalência de 2,4% de hipotireoidismo subclínico. A ingestão de iodo acima do adequado (CIU 250-499 µg/L) e a ingestão excessiva (CIU \geq 500 µg/L) estiveram associadas a risco aumentado de 1,72 vezes e 2,17 vezes de hipotireoidismo subclínico, respectivamente.

O consumo excessivo de iodo também é fator de risco para tireodite, sendo mais comum em indivíduos com predisposição genética, mulheres e caucasianos. Outra possibilidade de distúrbio é o hipertireoidismo induzido por iodo, que ocorre comumente como resposta a suplementação ou fortificação em áreas de ingestão muito baixa do micronutriente. Já a Doença de Graves é o hipertireoidismo que ocorre em regiões iodossuficientes. Entretanto, ainda não é esclarecido como a exposição excessiva crônica iódica induz a autoimunidade (Andersson; Braegger, 2022).

Em 2022, um estudo transversal (Bittencourt, 2022) realizado na Zona da Mata de Minas Gerais com agricultores, avaliou fatores associados a alterações endócrinas, CIU e estado nutricional com uso de agrotóxicos. Os resultados demonstraram que 48% da população do estudo apresentou excesso de iodúria, com associação a exposição atual/pregressa a agrotóxicos ($p=0,017$). O modelo múltiplo final

mostrou que as alterações endócrinas estão relacionadas com o sexo feminino ($p=0,02$), aumentando as chances de ocorrência dessas alterações.

Na gestação, o alto teor de iodo pode potencialmente causar hipotireoidismo fetal, que mesmo transitório, pode ser prejudicial ao neurodesenvolvimento, uma vez que a tireoide fetal é sensível a sobrecarga de iodo e não adquire a capacidade de escape do efeito Wolff-Chaikoff até por volta da 36ª semana de gestação (Ueda; Dutra, 2020).

Chen *et al.* (2014) evidenciaram em seu estudo observacional com 384 gestantes de uma área com alto teor de ingestão iódica, que o consumo excessivo de iodo esteve associado com aumento da taxa de concentração de TSH em neonatos e suas mães ($p=0,001$).

Em um estudo transversal realizado com mulheres grávidas de municípios do sudeste brasileiro, mostrou que 27,8% apresentaram *status* de iodo mais que adequado ($> 250 \mu\text{g/L}$). Encontrou-se associação entre a suplementação com maior teor de iodeto de iodo e o estado nutricional de iodo mais do que adequado ($p=0,02$) (Momentti *et al.*, 2023).

Assim, mesmo que o excesso de iodo seja geralmente tolerável, é preciso iniciativas para otimizar a ingestão de iodo na população, para que os níveis estejam dentro das faixas recomendadas. Da mesma forma, o monitoramento e vigilância por biomarcadores humanos de iodo são de extrema importância para avaliação dos programas de iodização (Farebrother; Zimmerman; Andersson, 2019).

2.6 MONITORAMENTO DO ESTADO NUTRICIONAL DE IODO

O monitoramento dos programas de prevenção de DDI envolve etapas bem estabelecidas e seguem uma sequência lógica: i. monitoramento da qualidade do sal; ii. adequação da nutrição de iodo; iii. extinção progressiva do bócio e iv. normalização da função tireoidiana (WHO, 2007b).

De acordo com a WHO (2007), o monitoramento regular da nutrição de iodo é essencial, principalmente nos grupos vulneráveis, avaliando a efetividade dos programas de controle de DDI. No Brasil, o monitoramento da iodização do sal para consumo humano integra o Pró-iodo, responsável também pelo monitoramento do impacto da iodização do sal na saúde da população; atualização dos parâmetros legais dos teores de iodo do sal destinado ao consumo humano; e implementação contínua de estratégias de informação, educação, comunicação e mobilização social (Brasil, 2008).

A última avaliação do estado nutricional de iodo em nível populacional foi por meio da PNAISAL, um inquérito com aproximadamente 20 mil escolares de instituições públicas e privadas com idade entre 6 e 14 anos entre 2008-2009 e 2013-2014 nos 26 estados e Distrito Federal. O PNAISAL proporcionou coleta de informações para elaboração de indicadores que refletissem o estado iódico, possibilitando o controle da deficiência do micronutriente no país (Santos; Costa, 2016).

O EMDI-Brasil é o primeiro estudo multicêntrico realizado com gestantes, entre 2018 e 2020, em 9 estados das 5 macrorregiões brasileiras e Distrito Federal e realizou o monitoramento do estado nutricional de iodo no grupo materno infantil, almejando elucidar lacunas existentes na literatura e mediar futuras medidas de intervenção para a prevenção da deficiência de iodo no período gestacional e suas consequências. Essa avaliação é essencial para a compreensão da epidemiologia nacional e

discussão de políticas públicas efetivas direcionadas a gestantes (Machamba, 2023).

Dentre os métodos quantitativos de verificação do consumo iódico, destaca-se a análise da excreção de iodúria, uma vez que 90% da absorção são eliminados na urina, refletindo a ingestão recente de iodo (Brasil, 2008). Os mecanismos de excreção iódica pela urina ainda não são completamente compreendidos (Campos, 2014).

Existem diferentes métodos de dosagem de iodo urinário. A maioria dos métodos depende do papel do iodeto como catalisador na redução do persulfato de amônio na presença do ácido arsenioso. Outros métodos conhecidos utilizam ácido clorídrico ou indicador redox ferroína. A escolha do método depende das necessidades e recursos disponíveis (WHO, 2007).

Assim como a recomendação diária de ingestão de iodo difere de acordo com a população, os valores de corte para avaliação do estado nutricional de iodo também se adequam ao grupo populacional (Quadro 5) (WHO, 2004).

Apesar da análise da excreção de iodúria ser o método mais prático e usual, tem limitações. A CIU pode variar de um dia para o outro ou até mesmo no mesmo dia. Deste modo, não é um bom indicador individual, mas coletivo. Outro fator é que a iodúria não é um indicador de nutrição de iodo em longo prazo, uma vez que reflete o estado nutricional atual (WHO, 2007).

Quadro 5 - Critérios para avaliação do aporte de iodo e estado nutricional de iodo com base na excreção mediana de iodúria.

CIU ($\mu\text{g/L}$)	Aporte de iodo	Estado nutricional de iodo
População geral		
<20	Insuficiente	Déficit grave
20 – 49	Insuficiente	Déficit moderado
50 – 99	Insuficiente	Déficit ligeiro
100 – 199	Adequado	Adequado
200 – 299	Mais que adequado	Risco de hipertiroidismo nos grupos mais suscetíveis
≥ 300	Excessivo	Risco de consequências adversas para a saúde (hipertiroidismo induzido pelo iodo, doença autoimune da tiroide).
Gestantes		
<150	Insuficiente	
150 – 249	Adequado	
250 – 499	Mais que adequado	
≥ 500	Excessivo	
Lactantes		
<100	Insuficiente	
≥ 100	Adequado	

Fonte: adaptado de WHO (2007) e Zimmermann; Jooste; Pandav (2008).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a prevalência e os fatores associados ao estado nutricional de iodo em gestantes atendidas em Unidades Básicas de Saúde (UBS) do município de Rondonópolis – MT.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

3.2.1 Determinar as prevalências de deficiência, adequação e de excesso de iodo em gestantes.

3.2.2 Determinar a ingestão de iodo dietético.

3.2.3 Investigar o perfil de consumo de sal puro e de temperos.

3.2.4 Investigar a associação de fatores sociodemográficos, gestacionais, do iodo dietético e do consumo de sal e temperos com a concentração de iodo urinário.

4 ARTIGO CIENTÍFICO

Estado nutricional de iodo em gestantes de um município de Mato Grosso e fatores associados: um recorte do EMDI-Brasil

Nutritional status of iodine in pregnant women in a municipality in Mato Grosso and associated factors: a section of the EMDI-Brazil

Estado nutricional del yodo en mujeres embarazadas en un municipio de Mato Grosso y factores asociados: una sección del EMDI-Brasil

A ser submetido na Revista Cadernos de Saúde Pública – Qualis A1

RESUMO

O estado nutricional do iodo durante a gravidez é de particular importância, pois o iodo é essencial para o desenvolvimento do sistema nervoso fetal. Este estudo teve como objetivo analisar o estado nutricional de iodo e seus fatores associados, em gestantes atendidas em Unidades Básicas de Saúde (UBS) de Rondonópolis-MT. Foram coletados dados sociodemográficos, gestacionais, de consumo alimentar e de consumo de sal puro e temperos por meio de questionário. O teor de iodo foi avaliado pela concentração de iodo urinário (CIU) ($\mu\text{g/L}$). As análises estatísticas foram conduzidas pelos testes Mann-Whitney ou Kruskal-Wallis e modelo de regressão glm (*general linear model*) da família exponencial com distribuição gamma e ligação logarítmica. A mediana geral da CIU foi de 204,5 $\mu\text{g/L}$ (IIQ 135,7-293,2 $\mu\text{g/L}$), com 32,0% de deficiência de iodo e 36,9% de estado nutricional mais que adequado/excessivo. A mediana do consumo de iodo (μg) foi de 101,5 μg (IIQ 69,1 - 147,9 μg), com 94,2% das participantes com ingestão de iodo abaixo da recomendação. Encontrou-se diferença na mediana de CIU entre as faixas etárias ($p=0,003$), escolaridade ($p<0,001$) e gravidez desejada ($p=0,003$). Nas análises ajustadas à idade, gestação desejada, consumo diário de tempero industrializado e tabagismo foram inversamente relacionadas à CIU ($\mu\text{g/L}$) ($p<0,05$). A suplementação com iodo teve correlação direta com a CIU ($\mu\text{g/L}$) ($p<0,05$). Apesar da mediana geral de iodúria ser adequada, o estudo apresentou altas prevalências de inadequação iódica e identificou fatores de risco e de proteção, salientando a importância do monitoramento desse micronutriente na gestação.

Palavras-chave: iodo; deficiência de iodo; gestação.

Introdução

O iodo é essencial para a produção de hormônios tireoidianos. Durante a gestação, a suficiência desse micronutriente é determinante para o desenvolvimento fetal adequado¹. A Organização Mundial da Saúde (OMS)² recomenda ingestão diária de 250 $\mu\text{g}/\text{dia}$ de iodo para mulheres grávidas, 67% maior do que a recomendação para mulheres não grávidas (150 $\mu\text{g}/\text{dia}$)³

A principal forma de obtenção do iodo é por meio da dieta³. No entanto, o acesso a alimentos de origem marinha, que são as principais fontes desse micronutriente, representa um desafio para a maioria da população, especialmente em regiões distantes do litoral⁴, como a do estado de Mato Grosso. A estratégia adotada pela OMS para a prevenção dos distúrbios por deficiência de iodo (DDI) é a iodação universal do sal, uma prática de saúde pública que envolve a adição controlada de iodo ao sal de consumo humano². Embora a ingestão de iodo na população geral, avaliada pela mediana de concentração de iodo urinária (CIU) em crianças em idade escolar, seja considerada adequada no Brasil⁵, estudos locais com gestantes brasileiras evidenciam elevadas prevalências de deficiência de iodo, com variações entre 22,3% a 73,8%^{6, 7, 8}. Em menor

magnitude, também são identificadas gestantes com níveis de concentração de iodo urinário (CIU) mais do que adequados ou excessivos, com prevalências que variam de 4,4% a 27,8%^{6, 9, 10, 11}.

A inadequação iódica costuma estar associada a diversos fatores sociodemográficos, como renda, escolaridade e idade materna; bem como a fatores gestacionais e alimentares, que incluem idade gestacional, consumo de sal, suplementos iodados e alimentos fontes de iodo^{12,13}.

O déficit de iodo durante a gravidez pode gerar complicações no binômio mãe-filho, como deficiências no desenvolvimento neurológico do feto, resultando em cretinismo e danos cognitivos irreversíveis a criança, além de hipotireoidismo materno e complicações na gravidez, como pré-eclâmpsia, parto prematuro e baixo peso ao nascer^{14, 15, 12}.

Por outro lado, o excesso de iodo também é prejudicial causando distúrbios da tireoide como aumento do volume tireoidiano, bócio, hipotireoidismo, autoimunidade tireoidiana e doença de Graves¹⁶. Portanto, é crucial manter um equilíbrio adequado de iodo durante a gestação¹⁷.

Dentre os métodos para monitoramento do estado nutricional de iodo na população destaca-se a avaliação da iodúria, devido à praticidade de coleta e análise, além do alto valor diagnóstico e aplicação em estudos epidemiológicos^{2, 18, 19, 20}.

São poucos os estudos sobre o estado nutricional de iodo em gestantes no país, embora o iodo seja um micronutriente determinante no desfecho da saúde materno-infantil. A identificação da magnitude das alterações no *status* de iodo e dos fatores de risco e de proteção são imprescindíveis para subsidiar ações adequadas no pré-natal.

Neste contexto, o objetivo deste estudo foi analisar o estado nutricional de iodo e seus fatores associados, em gestantes atendidas em Unidades Básicas de Saúde (UBS) do município de Rondonópolis-MT.

Materiais e métodos

Trata-se de um estudo transversal realizado em Unidades Básicas de Saúde (UBS), da área urbana de Rondonópolis-MT. O município é localizado na região sudeste do estado de Mato Grosso, a 210 km da capital Cuiabá, com população estimada em aproximadamente 245 mil habitantes, sendo a 3ª maior cidade do estado²¹.

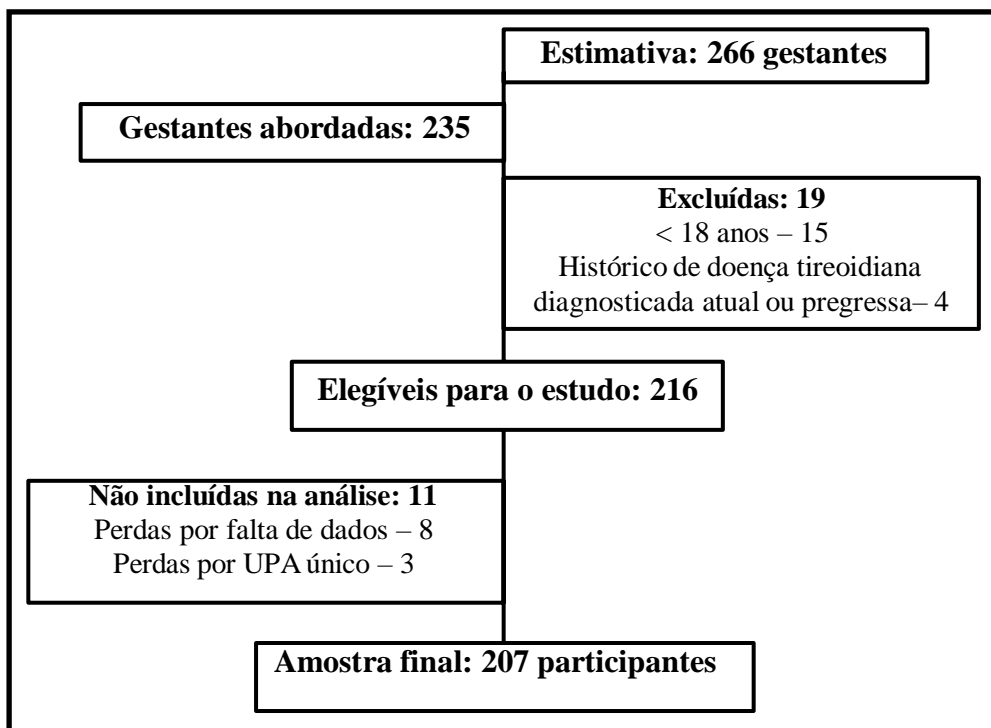
Esse trabalho é derivado do Estudo Multicêntrico de Deficiência de Iodo – EMDI-Brasil, cujo objetivo foi avaliar o estado de iodo, sódio e potássio entre gestantes, nutrizes e lactentes nas macrorregiões brasileiras.

O tamanho amostral e o plano de amostragem foram baseados em critérios pré-estabelecidos pelo EMDI-Brasil. Para o cálculo amostral considerou-se prevalência mínima de deficiência de iodo de 8%, erro relativo de 50%, nível de confiança de 95% e efeito do plano amostral de 1,5, totalizando 266 gestantes. O processo de amostragem foi por conglomerados, sendo a unidade amostral primária formada pelas UBS e a unidade amostral secundária formada pelas mulheres grávidas cadastradas nas Unidades. Respeitou-se a distribuição geográfica bem como o peso de cada UBS no montante final de gestantes do município, guardando assim a representatividade amostral²².

O poder do estudo foi calculado em 0,73 utilizando o pacote para cálculos amostrais do *software* R (R

Foundation for Statistical Computing, Viena, Áustria, versão 4.3.2). A análise considerou amostra de 207 gestantes, diferença mínima detectável desejada de 8%, proporção de deficiência de iodo em gestantes de 32% e nível de significância de confiança de 95%.

A Figura 1 apresenta o fluxograma do processo da amostra do estudo. Participaram gestantes com idade ≥ 18 anos, de todos os trimestres gestacionais, residentes da área urbana, usuárias do Sistema Único de Saúde (SUS), que realizaram o pré-natal na atenção básica do município. Como critérios de exclusão considerou-se gestantes que não atingiram maioridade no momento da entrevista e/ou que apresentaram histórico de doença e/ou cirurgia na glândula tireoide e/ou diagnóstico autodeclarado de hipotireoidismo.



UPA: Unidades Primárias de Amostragem

Figura 1 - Fluxograma da amostra do estudo.

A coleta de dados foi realizada por entrevistadores previamente treinados, inicialmente entre março de 2019 e março de 2020. Devido à pandemia de COVID-19, a coleta foi interrompida temporariamente, sendo retomada no período de janeiro de 2021 a março de 2021. As entrevistas ocorreram de forma presencial, nas dependências das UBS ou por meio de visitas domiciliares previamente agendadas com as participantes, e/ou de forma remota, por telefone, por ocasião da pandemia de COVID-19.

Foi aplicado um questionário com o auxílio do *software* RedCap®, contendo variáveis socioeconômicas, demográficas, ambientais e de saúde da gestante. Coletou-se uma amostra aleatória de no mínimo 10 ml de urina da gestante, com o propósito de análise da CIU. A urina foi coletada em frasco plástico estéril, hermeticamente fechado e devidamente identificado, transportado em caixa de isopor com gelo artificial e congelado a -20°C .

A quantificação do iodo na urina foi realizada por laboratório parceiro e foi utilizado o método de espectrometria de massa com plasma indutivamente acoplado (ICP-MS) (Perkin-Elmer, Norwalk, CT), com argônio de alta pureza (99,999%, White Martins, Brasil). Foi utilizado o método de Macours *et al.*²³ com modificações para análise.

Foram considerados os valores de referência estabelecidos pela OMS, CICDDI e UNICEF² para classificação do estado nutricional de iodo: mediana de iodúria de $< 150 \mu\text{g/L}$ considera-se ingestão de iodo insuficiente, $150 - 249 \mu\text{g/L}$ adequado, $250 - 499 \mu\text{g/L}$ mais que suficiente e $\geq 500 \mu\text{g/L}$ excesso.

A ingestão dietética de iodo foi obtida por meio da aplicação do Recordatório Alimentar de 24 horas (R24h), seguindo o método “*multiple-pass*”, que consiste em 5 etapas de múltiplas passagens em que o entrevistado lembra e descreve os alimentos consumidos nas 24 horas do dia anterior²⁴. Utilizou-se o *software GloboDiet* (versão brasileira)²⁵ para inserção dos dados de consumo de alimentos. A metodologia detalhada das etapas de avaliação dietética do EMDI-Brasil encontra-se descrita no estudo de Silva *et al*²². A ingestão dietética de iodo foi classificada de acordo com a recomendação de ingestão diária da OMS².

Para análise descritiva das variáveis categóricas (variáveis qualitativas) utilizou-se frequências absolutas e porcentagens com seus respectivos Intervalos de Confiança de 95% (IC 95%). Na descrição das variáveis numéricas foram utilizadas mediana e intervalo interquartil (IQR).

A idade das gestantes foi categorizada em faixa etária (18-24 anos, 25-29 anos, 30-34 anos e ≥ 35 anos). A escolaridade foi categorizada em anos de estudo (≤ 8 anos; ≥ 9 e ≤ 11 anos; ≥ 12 anos). A renda domiciliar foi categorizada em ≤ 2 salários-mínimos e > 2 salários-mínimos, segundo o valor de salário mínimo no ano de 2019.

A suposição de normalidade foi avaliada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Para se comparar a CIU entre variáveis categóricas com dois níveis utilizou-se o teste de Mann-Whitney e para variáveis com três ou mais níveis utilizou-se o teste Kruskal-Wallis, seguido de teste de Mann-Whitney para identificação da diferença entre as categorias.

A análise de regressão glm (*general linear model*) da família exponencial com distribuição gamma e ligação (“*link*”) logarítmica foi utilizada para identificar associações entre diferentes variáveis predictoras e CIU. Inicialmente, todas as variáveis do estudo foram incorporadas no modelo: idade (anos), estudo (anos), cor autorreferida, vive com cônjuge, renda familiar, trabalho materno remunerado no mês anterior, trimestre gestacional, gravidez desejada, outra gestação, uso de suplemento na gestação, uso de suplemento iodado na gestação, uso de sal puro, frequência do uso de sal puro, uso de tempero caseiro, frequência do uso de tempero caseiro, uso de tempero industrializado, frequência do uso de tempero industrializado, hábito de fumar, consumo de bebidas alcoólicas, ingestão dietética de iodo ($\mu\text{g}/\text{dia}$).

Avaliou-se a presença de multicolinearidade por meio do fator de inflação da variância (VIF). Realizou-se a exclusão de variáveis que apresentaram $\text{VIF} \geq 10$. Na sequência, excluiu-se as relações que apresentaram coeficiente β com valores de $p \geq 0,20$, de forma decrescente, seguida da avaliação do ajuste do modelo por meio do gráfico envelope. A estimativa foi calculada tomando o exponencial de cada coeficiente obtido na regressão. O nível de significância adotado foi de $\alpha = 0,5$.

As análises estatísticas foram feitas utilizando o *software* R (R Foundation for Statistical Computing, Viena, Áustria, versão 4.3.2). Considerou-se o desenho amostral complexo do estudo nas análises de estatística inferencial.

O EMDI-Brasil foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Viçosa

(Parecer nº 2.496.986) e o presente estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Rondonópolis (Pareceres nº: 3.071.035 e 6.094.121). Foi considerada e respeitada a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, garantindo às participantes o anonimato, direito ao sigilo e a confidencialidade dos dados.

Resultados

O estudo incluiu 207 gestantes que realizaram o pré-natal em 13 UBS da área urbana de Rondonópolis-MT. A maior parte das participantes estava no segundo trimestre gestacional (43,5%), era multípara (38,2%), apresentava idade entre 18 e 24 anos (46,9%), se autodeclararam pretas ou pardas (79,1%) e possuíam ensino superior incompleto ou completo (66,3%). Verificou-se que 17,4% faziam uso de suplementação com iodo, 94,2% consumiam sal iodado, 76,7% e 37,7% utilizavam sal puro e tempero industrializado todos os dias, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1 – Características sociodemográficas, gestacionais, estilo de vida e consumo de sal e temperos de gestantes atendidas em UBS de Rondonópolis – MT. 2019 – 2021.

(continua)

Variáveis	Categorias	n	%
Faixa etária (anos)	18-24	97	46,9
	25-29	59	28,5
	30-34	37	17,9
	≥35	14	6,8
Cor autorreferida	Preto/Pardo	163	79,1
	Branco/Amarelo	43	20,9
Escolaridade (anos de estudo)	≤ 8 anos	24	11,7
	9 - 11 anos	45	22,0
	≥ 12 anos	136	66,3
Convive com cônjuge	Sim	148	83,6
	Não	29	16,4
Chefe de Família	Companheiro	109	61,6
	Gestante	39	22,0
	Outros familiares	29	16,4
Renda	≤ 2 Salários mínimos	84	49,4
	> 2 Salários mínimos	86	50,6
Trabalho remunerado mês anterior	Sim	79	44,9
	Não	97	55,1
Trimestre gestacional	1º Trimestre	34	16,4
	2º Trimestre	90	43,5
	3º Trimestre	83	40,1
Número de gestações	Primípara	70	33,8
	Secundigesta	58	28,0
	Multípara	79	38,2
Suplementação na gestação	Sim	175	84,5
	Não	32	15,5
Suplementação de iodo na gestação	Sim	36	17,4
	Não	171	82,6
Tipo de sal	Iodado	195	94,2
	Não iodado	12	5,8
Uso de sal puro	Sim	170	82,1
	Não	37	17,9

Tabela 1 – Características sociodemográficas, gestacionais, estilo de vida e consumo de sal e temperos de gestantes atendidas em UBS de Rondonópolis – MT. 2019 – 2021.

Variáveis	Categorias	n	(conclusão)
			%
Frequência do uso de sal puro	Diário	158	76,7
	Semanal/Quinzenal/Raro/Não consome	48	23,3
Uso de tempero caseiro	Sim	53	25,6
	Não	154	74,4
Frequência do uso de tempero Caseiro	Diário	33	15,9
	Semanal/Quinzenal/Raro/Não consome	174	84,1
Uso de tempero industrializado	Sim	163	78,7
	Não	44	21,3
Frequência do uso tempero industrializado	Diário	78	37,7
	Semanal/Quinzenal/Raro/Não consome	129	62,3

Os percentuais de insuficiência, de adequação, de mais que suficiente e de excesso de iodo mensurados pela CIU foram de 32,0%, 31,1%, 32,0% e 4,9%, respectivamente. A mediana (p25-p75) da CIU foi de 204,5 µg/L (IIQ 135,7 - 293,2 µg/L), classificada como adequada, segundo os critérios da OMS (2007). Por sua vez, a mediana (p25-p75) do consumo de iodo (µg) do R24h foi de 101,5 µg (IIQ 69,1 - 147,9 µg), com 94,2% das participantes com ingestão de iodo abaixo da recomendação de ingestão diária de 250 µg/dia de iodo para mulheres grávidas.

A Tabela 2 apresenta os valores medianos (p25-p75) da CIU, de acordo com as variáveis sociodemográficas, gestacionais, de saúde e de consumo de sal e de temperos. Encontrou-se diferença na mediana de CIU entre as faixas etárias (p=0,003), escolaridade (p< 0,001) e gravidez desejada (p=0,003). Maiores valores de mediana de CIU foram identificados em gestantes com idade entre 18 e 24 anos, com 9 a 11 anos de estudo, e que não desejaram a gravidez (Tabela 2).

Tabela 2 – Comparação entre características sociodemográficas, gestacionais, estilo de vida e consumo de sal e temperos de gestantes atendidas em UBS de Rondonópolis – MT, segundo a mediana de concentração de iodo urinário (CIU) (µg/L). 2019 – 2021.

Variável	Categoria	(continua)		
		Mediana de CIU (µg/L)	IIQ	Valor-p
Faixa etária	18-24	285,6 ^a	192,4 - 310,0	0.003 ¹
	25-29	201,8 ^b	146,3 - 211,0	
	30-34	141,2 ^c	141,2 - 212,3	
	≥ 35	280,3 ^{a,b,c}	222,4 - 334,0	
Cor autorreferida	Preto/Pardo	211,0	146,3 - 285,6	0.800 ²
	Branco/Amarelo	205,7	185,0 - 315,6	
Escolaridade (anos de estudo)	≤ 8 anos	146,0 ^a	90,2 - 185,0	<0,001 ¹
	9 - 11 anos	211,0 ^{b,c}	211,0 - 311,0	
	≥ 12 anos	201,8 ^c	146,3 - 285,6	
Convive com cônjuge	Sim	201,8	146,3 - 285,6	0.255 ²
	Não	177,5	90,2 - 223,0	
Renda familiar	≤ 2 Salários mínimos	205,7	141,2 - 285,6	0.965 ²
	> 2 Salários mínimos	201,8	176,3 - 273,8	
Trabalho remunerado no mês anterior	Sim	201,8	141,2 - 252,2	0.139 ²
	Não	252,1	146,3 - 285,6	

Tabela 2 – Comparação entre características sociodemográficas, gestacionais, estilo de vida e consumo de sal e temperos de gestantes atendidas em UBS de Rondonópolis – MT, segundo a mediana de concentração de iodo urinário (CIU) ($\mu\text{g/L}$). 2019 – 2021.

Variável	Categoria	Mediana de CIU ($\mu\text{g/L}$)	IIQ	Valor-p (conclusão)
Trimestre gestacional	1º Trimestre	222,4	121,0 - 287,1	0.373 ¹
	2º Trimestre	211,0	201,8 - 299,6	
	3º Trimestre	146,3	141,2 - 281,0	
Gravidez desejada	Sim	146,3	141,2 - 146,3	0.003 ²
	Não	212,3	201,8 - 285,6	
Outra gestação	Sim	201,8	146,3 - 259,0	0.321 ²
	Não	273,8	149,1 - 285,6	
Suplementação na gestação	Sim	211,0	146,3 - 285,3	0.702 ²
	Não	185,0	146,0 - 253,0	
Suplementação de iodo na gestação	Sim	211,0	211,0 - 299,6	0.080 ²
	Não	201,8	145,0 - 285,6	
Fumante	Sim	146,0	90,2 - 252,1	0.358 ²
	Não	211,0	146,3 - 285,3	
Consumo de bebida alcoólica	Sim	211,0	146,3 - 211,0	0.587 ²
	Não	205,7	141,2 - 285,6	
Sal puro	Sim	201,8	141,2 - 260,3	0.215 ²
	Não	211,0	146,3 - 285,6	
Frequência do uso de sal puro	Diário	201,8	141,2 - 260,3	0.217 ²
	Semanal/Quinzenal/Raro/ Não consome	211,0	146,3 - 285,6	
Uso de tempero caseiro	Sim	211,0	197,7 - 259,0	0.507 ²
	Não	201,8	145,0 - 285,6	
Frequência do uso tempero caseiro	Diário	211,0	211,0 - 259,0	0.178 ²
	Semanal/Quinzenal/Raro/ Não consome	201,8	141,2 - 285,6	
Uso de tempero industrializado	Sim	211,0	146,0 - 285,6	0.904 ²
	Não	201,8	184,7 - 263,7	
Frequencia do uso tempero industrializado	Diário	211,0	141,2 - 235,6	0.201 ²
	Semanal/Quinzenal/Raro/ Não consome	205,7	146,3 - 285,6	

IIQ = Intervalo Interquartil;

¹Teste de Kruskal-Wallis; ²Teste de Mann-Whitney;

^{a,b,c} Medianas seguidas de letras iguais não possuem diferença estatística. Medianas seguidas de letras diferentes possuem diferença estatística.

A Tabela 3 mostra o modelo de regressão glm múltiplo ajustado contendo os fatores preditores da CIU. Verificou-se que as variáveis idade, gravidez desejada, consumo diário de tempero industrializado e hábito de fumar foram inversamente relacionadas à média de CIU ($p < 0,05$). Independente das demais variáveis, o aumento de um ano reduziu em média 2,4% da CIU ($p = 0,016$); gestantes que desejaram a gravidez possuíam média de CIU 22,2% menor comparado às que não desejaram ($p = 0,009$); aquelas que consumiram diariamente tempero industrializado tiveram média de CIU 19,2% menor comparado com as que consumiam irregularmente ou que não faziam o uso desse tipo de tempero. Por fim, as gestantes fumantes apresentaram média de CIU 32,1% menor em relação às não fumantes.

No modelo final, somente a suplementação com iodo apresentou relação direta com a média de CIU ($p < 0,05$). Considerando constante as demais variáveis, gestantes que utilizavam suplemento iodado apresentaram média de CIU 65,1% maior comparado com as que não utilizavam (Tabela 3).

Tabela 3 – Regressão glm múltipla ajustada com fatores relacionados à concentração de iodo urinário (CIU) ($\mu\text{g/L}$) de gestantes atendidas em UBS de Rondonópolis – MT. 2019 – 2021.

Variáveis	Coefficiente	Estimativa	Erro padrão	Valor-p
Idade (anos)	-0,024	0,975	0,010	0,016
Gravidez desejada				
Sim	-0,250	0,778	0,096	
Não	1			0,009
Suplementação na gestação				
Sim	-0,164	0,848	0,111	
Não	1			0,142
Suplementação de iodo na gestação				
Sim	0,501	1,650	0,079	
Não	1			<0,001
Frequência do uso de sal puro				
Diário	0,130	1,139	0,109	
Semanal/Quinzenal/Raro/Não consome	1			0,237
Uso de tempero industrializado				
Não	-0,129	0,878	0,099	
Sim	1			0,194
Frequência do uso de tempero industrializado				
Diário	-0,212	0,808	0,101	
Semanal/Quinzenal/Raro/Não consome	1			0,037
Fumante				
Sim	-0,387	0,678	0,163	
Não	1			0,019
Vive com o cônjuge				
Sim	0,203	1,225	0,120	
Não	1			0,093
Intercepto	6,073	434,004	0,290	<0,001

Discussão

Os resultados demonstraram que aproximadamente um terço das gestantes apresentava deficiência de iodo e outro um terço estava com estado nutricional de iodo mais que suficiente. Segundo diversas publicações com gestantes brasileiras, há evidências que sugerem ingestão insuficiente e excessiva de iodo na mesma população estudada, com prevalências de insuficiência que chegam até 73,8% e de ingestão mais que suficiente/excessiva de 27,8%^{7, 10, 11, 26, 27}. Segundo Momentti *et al.*¹¹, essa variação nos resultados pode ser explicada por diferenças metodológicas dos estudos, método de análise da CIU, estágio gestacional e variadas características sociodemográficas, geográficas, climáticas e alimentares no Brasil.

Fatores ambientais, como concentração de iodo na água, no solo e região geográfica estão relacionados ao estado nutricional de gestantes²⁸. A erosão devido à produção agrícola, pastoreio do gado e corte de árvores acentua a perda de iodo no solo. Água e alimentos produzidos nesses locais costumam ser carentes de iodo².

O estado brasileiro onde este estudo foi realizado é conhecido pela expansão territorial de lavouras agrícolas e atividade de agronegócio²⁹. Esses fatores, somados à distância de sedimentos marinhos ricos em iodo e a lixiviação por águas da chuva sugerem que os alimentos *in natura* aqui plantados e consumidos possam ser pobres em iodo, devido à baixa concentração de iodo no solo.

Neste estudo identificou-se alta prevalência de inadequação da ingestão dietética de iodo. Esse achado converge com Viveiros *et al.*³⁰, que descreveu 97,1% de inadequação do consumo iódico, com mediana de

115,6 µg (IIQ 83,3 – 167,2 µg) entre gestantes residentes na ilha do Faial.

Apesar da consciência sobre recomendações dietéticas e de estilo de vida existentes para a gravidez, o conhecimento sobre o iodo ainda é insatisfatório. Atingir uma ingestão de 250 µg/dia é desafiador e requer o consumo de fontes de iodo³¹. Silva³² relata que a menor disponibilidade e consumo de alimentos considerados fontes de iodo, elevada ingestão de goitrogênicos, dietas restritivas, consumo de industrializados com sal não iodado ou com baixa concentração do micronutriente e o incentivo a redução do consumo de sal sem o aumento da faixa de iodação podem contribuir para que gestantes não atinjam a ingestão diária adequada.

Embora os esforços para minimizar os efeitos da deficiência iódica sejam válidos, deve-se evitar também a inadequação por excesso. A exposição elevada de iodo pode causar anomalias na tireoide materna, como hiper ou hipotireoidismo. Ademais, a falha no efeito Wolff-Chaikoff, que inibe a síntese de hormônios tireoidianos de forma transitória na presença de altas concentrações de iodo, pode resultar em hipotireoidismo fetal²⁶.

A excreção urinária de iodo é um indicador do estado nutricional de alta aceitação. A mediana da população amostrada é o melhor avaliador em estudos populacionais². Apesar de considerada adequada, a mediana geral de CIU encontrada nesse estudo foi superior à de outras investigações com gestantes brasileiras. Em um estudo transversal⁶ realizado no estado de São Paulo, a iodúria foi inferior ao valor adequado (137,7 µg/L, IC 95% = 132,9–155,9 µg/L). Em outro estudo transversal⁷ com 73,8% de inadequação iódica, a mediana de CIU (94,6 µg/L, IIQ: 63,9–151,4 µg/L) corrobora com a expressiva prevalência de deficiência de iodo da população estudada. Momentti *et al.*¹¹ descreveu mediana de 180,2 µg/L (112,8–262,7 µg/L) em um município da região sudeste.

Assim como Corcino *et al.*²⁶ e Saraiva *et al.*¹⁰, foi encontrado menores níveis de iodúria em gestantes mais velhas. Em Taiwan, Tang *et al.*³³ avaliaram o estado nutricional de iodo da população ≥ 19 anos, após 5 anos da cessação da iodação obrigatória do sal no país e constatou que quanto maior a faixa etária, menor a mediana de iodo urinário. Nesse estudo, os idosos (≥ 70 anos) tiveram CIU significativamente menor do que a população ≤ 29 anos (p=0,026). Nas mulheres, o nível mediano de CIU para mulheres em idade fértil (19 a 44 anos) foi de 103 µg/L, enquanto as mulheres do grupo ≥ 65 anos apresentaram mediana de CIU de 78 µg/L. São necessários mais estudos nessa área para elucidar esse fenômeno. Sugere-se que a variação dietética, necessidades fisiológicas e alterações da taxa de filtração glomerular são possíveis causas da correlação negativa entre idade e CIU²⁶.

O uso de suplemento contendo iodo neste estudo esteve associado ao estado nutricional de iodo. E como esperado, as gestantes que faziam uso de suplemento iodado tiveram iodúria mais elevada. Esses achados corroboram com outros autores^{34, 35, 36, 37}.

No inquérito transversal conduzido por Bath *et al.*³⁸, a CIU foi significativamente maior em gestantes que consumiam suplemento contendo iodo em comparação com aquelas que não consumiam (p<0,0001). Combet *et al.*³¹ demonstrou que fazer uso de multivitamínico iodado aumentou a ingestão do micronutriente (p<0,001). Momentti *et al.*¹¹, após análise da CIU de 266 gestantes de município do sudeste brasileiro,

encontrou diferença no teor de iodeto de potássio (KI) do suplemento entre o estado nutricional insuficiente e mais que adequado ($p=0,02$), sendo que grávidas que faziam uso de suplementação com teor de KI mais elevado apresentaram nutrição mais que adequada de iodo.

A adequação iódica pode ser alcançada com o auxílio de suplementos com concentração a partir de 150 μg de iodo por dose, principalmente para aquelas mulheres grávidas que não tem a necessidade nutricional atingida pela alimentação³². É sugerido que o uso de multivitamínicos com esse micronutriente ocorra desde o período pré-concepcional e se estenda até a lactação, com exceção para as mulheres com doença tireoidiana já conhecida³.

Embora a suplementação adicional seja útil para garantir o aporte ideal de iodo, principalmente em países com *status* inadequado, a mediana geral da CIU pode se inclinar para valores acima do adequado³⁷. A ingestão de suplemento gestacional acima de 300 $\mu\text{g}/\text{dia}$ deve ser desencorajada, devido a possíveis efeitos colaterais³⁶.

O presente estudo mostrou menor iodúria entre as fumantes. O tiocianato presente na fumaça do tabaco é um desregulador endócrino, que pode competir com o iodo pelo *sodium-iodide symporter* (NIS), um transportador de membrana na glândula tireoide e na glândula mamária responsável pela captação do micronutriente. Esse fator pode elevar os efeitos da deficiência de iodo materno-infantil^{17,39}.

Na publicação de Lauberg *et al.*⁴⁰, o hábito de fumar não esteve associado à excreção de iodo urinário da mãe ($p=0,88$), contudo mostrou associação com o teor reduzido de iodo no leite materno ($p<0,001$). Apesar da semelhança de iodo urinário entre o grupo de mães fumantes e não fumantes (40,8 $\mu\text{g}/\text{L}$ e 40,1 $\mu\text{g}/\text{L}$, respectivamente), as tabagistas tinham 8,4 vezes menos chances de teor de iodo adequado no leite. Consequentemente, os filhos de mães fumantes tiveram menor iodúria, colocando-os em risco de deficiência iódica, pela baixa transferência do micronutriente.

Neste estudo identificou-se que a gestação desejada foi fator preditor para menor concentração de iodo na urina. Tal associação é surpreendente e ainda não é esclarecida e pode ser interpretada sob a perspectiva dos hábitos alimentares das mulheres, que desde o período pré-concepcional devem adotar a redução do consumo de sal e de alimentos ultraprocessados.

A Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 2017-2018⁴¹ analisou o padrão alimentar de gestantes brasileiras e constatou a predominância do consumo de alimentos *in natura* ou minimamente processados, que são os alimentos que auxiliam a suprir necessidades nutricionais fundamentais na gestação e favorecem o bom desenvolvimento fetal⁴². Além disso, as mulheres grávidas consomem menos alimentos ultraprocessados em comparação às não gestantes⁴¹. Pereira *et al.*⁴³ atribui esse achado a probabilidade de mudanças no padrão alimentar ocasionado pela preocupação com a responsabilidade materna.

Os achados deste estudo mostram alta prevalência do consumo de tempero industrializado (78,7%), sendo que 37,7% das participantes afirmaram fazer uso diário de tal tempero. Macedo *et al.*⁴⁴ em uma avaliação da prevalência de deficiência de iodo em lactentes e pré-escolares em uma cidade da região semiárida de Minas Gerais, encontrou que o uso de tempero industrializado esteve associado a insuficiência iódica ($p < 0,001$).

Ao contrário do estudo de Momentti *et al.*¹¹, a população deste inquérito teve maior concentração de iodúria associada a frequência não diária do consumo de tempero industrializado. Uma possível justificativa para esse fato seria pelo baixo teor de iodo nos temperos quando comparado ao sal (43 µg/5g de tempero versus 157 µg/5g de sal¹¹). Azevedo⁴⁵ em sua publicação derivada do EMDI-Brasil avaliou o conteúdo de iodo no sal, água e temperos consumidos por gestantes em Viçosa-MG. As 50 amostras de tempero coletadas tiveram média de 8,5 mg/Kg ($\pm 5,9$) de iodo, enquanto 75 amostras de sal tiveram média de 24,5 mg/Kg ($\pm 6,8$). Além disso, Spohrer *et al.*⁴⁶ sugerem que a umidade durante o armazenamento de temperos industrializados em cubos e fatores relacionados aos tipos de embalagem podem afetar o teor de iodo do sal utilizado no produto.

Os temperos em substituição ou em adição ao sal podem influenciar a ingestão de iodo⁷. No Brasil, todo sal de consumo humano deve ser iodado com 15 a 45 mg/kg como medida de saúde pública para prevenção e controle dos DDI^{47, 18}. A atual política pública existente prevê o monitoramento do conteúdo de iodo somente no sal. Momenti *et al.*¹¹ sugerem que temperos industrializados também sejam monitorados, assim como o conteúdo de iodo em alimentos processados e ultraprocessados, pois cerca de 25% desses alimentos são iodados⁴⁸.

Nos últimos anos, a mudança do estilo de vida e transição nutricional resultou em maior consumo de alimentos processados e ultraprocessados, como pães e produtos de panificação, macarrão instantâneo e cubos de temperos. Em muitos casos, o consumo de sal vem desses alimentos⁴⁸. A legislação brasileira vigente obriga que a produção de alimentos seja com sal iodado, exceto quando há interferência indesejável nas características sensoriais do produto⁴⁷. Porém, sabe-se que o sal pode perder iodo no processamento². É fundamental compreender a contribuição desses alimentos na ingestão dietética de iodo, bem como a inclusão no monitoramento periódico de indicadores de processo.

Apesar do Brasil ser considerado adequadamente iodado, a CIU de escolares não reflete o estado nutricional das gestantes. A segunda etapa Pesquisa Nacional para Avaliação do Impacto da Iodação no Sal (PNAISAL) ocorreu há 10 anos e incluiu somente escolares de 6 a 14 anos⁴⁹. Novos estudos populacionais são necessários, assim como a inclusão de outros grupos vulneráveis, como mulheres grávidas. A mediana de iodúria e inadequação do estado nutricional de diversas publicações já citadas neste estudo demonstram a urgência da inclusão desse grupo nos monitoramentos de indicadores de impacto da política vigente, visto que as consequências dos DDI podem afetar o desenvolvimento cognitivo fetal e posteriormente a qualidade de vida e a produtividade econômica das comunidades².

São necessárias ações que garantam a ingestão adequada de iodo pelas gestantes, com a identificação de fontes alimentares, estímulo a sua produção e suporte na distribuição e acesso desses alimentos. Além disso, é imprescindível o monitoramento da ingestão iódica para o planejamento de atividades em saúde a fim de garantir dietas com alta qualidade nutricional que garantam desenvolvimento gestacional adequado³².

O estudo apresenta limitações. Alguns fatores que podem influenciar a iodúria não foram considerados nesse recorte do EMDI-Brasil, como a concentração de iodo no sal de cozinha e em temperos caseiros e industrializados consumidos pelas gestantes, devido ao número reduzido de amostras. A pandemia de Covid-

19 impossibilitou alcançar o tamanho amostral planejado, impactando no poder do estudo. Ademais, os estudos transversais são observacionais e, portanto, não podem estabelecer relações de causa e efeito, apenas mostram associações entre variáveis em um determinado ponto no tempo. Apesar das limitações, este estudo é pioneiro no Centro-Oeste com o intuito de avaliar o estado nutricional de iodo em gestantes no interior do país e fomenta a necessidade de políticas públicas e de ações de monitoramento voltadas para esse público específico, visto que a maioria das pesquisas no país avaliam o público escolar.

A avaliação dos fatores associados à nutrição iódica em gestantes, como realizado nesta produção, possibilita estratégias e planejamento de políticas públicas voltadas a esse público vulnerável e melhorias na assistência nutricional pré-natal. Ademais, são necessários mais estudos para uma compreensão mais aprofundada dos fatores envolvidos nas variações de CIU durante a gestação.

Conclusão

O estudo evidenciou que a mediana da CIU nas gestantes esteve em conformidade com a recomendação da OMS. Entretanto, cerca de um terço das gestantes apresentou insuficiência iódica, enquanto outro terço apresentou níveis mais do que suficientes e excessivos.

Observou-se que o aumento na mediana da CIU esteve associado ao uso de suplementação de iodo durante a gestação. Em contrapartida, o aumento da idade, o consumo diário de tempero industrializado, o hábito de fumar e a gravidez desejada foram fatores inversamente associados.

Os resultados indicam a necessidade de conscientização pública sobre a importância do iodo na gestação e aponta a relevância de pesquisas sobre o estado nutricional nesse grupo vulnerável.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesse.

Agradecimentos

Os autores agradecem as gestantes participantes e as agências apoiadoras: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e tecnológico (CNPq) (nº 408295/2017-1) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) (nº APQ - 03336-18).

Ao Núcleo de Pesquisas do Cerrado da UFR.

Ao Laboratório de Análises Toxicológicas da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP Ribeirão Preto.

Ao Grupo de Pesquisa em Exposição Alimentar do Departamento de Nutrição da UFPR.

Referências

1. Melse-Boonstra A, Jaiswal N. Iodine deficiency in pregnancy, infancy and childhood and its consequences for brain development. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* 2010; 24(1):29-38.
2. World Health Organization (WHO). Assessment of the iodine deficiency disorders and monitoring their elimination. Geneva: WHO; 2007.
3. Oliveira, JLR., Carvalho, DMC, Belo, SPM. Aporte de iodo e função tiroideia na gravidez. *Rev Port*

- Med Geral Fam 2018; 34(5): 288–306.
4. Brasil. Carências de micronutrientes. Brasília: Ministério da Saúde; 2007. p. 39-54.
 5. Iodine Global Network (IGN). Annual report 2022. 2022. [citado em 09 de novembro de 2023] Disponível em: <https://ign.org/latest/annual-report/annual-report-2022/>.
 6. Ferreira SMS, Navarro AM, Magalhães PKR, Maciel LMZ. Iodine insufficiency in pregnant women from the State of São Paulo. *Arq Bras Endocrinol Metabol* 2014; 58(3):282-287.
 7. Macedo MDS. Estado nutricional de iodo materno durante gestação e lactação e sua relação com deficiência de iodo em recém-nascidos e lactentes no município de Diamantina – MG [tese]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 2017.
 8. Machamba, ABL. Fatores associados a concentração de iodo urinário em gestantes e nutrizes – um recorte do EMDI-Brasil [tese] Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2021.
 9. Mito VCB, Monteiro ACCNG, de Camargo RYA, Borel AR, Catarino RM, Kobayashi S, Chammas MC, Marui S. High prevalence of iodine deficiency in pregnant women living in adequate iodine area. *Endocr Connect* 2018;7(5):762-767.
 10. Saraiva DA, Moraes NA, Corcino CM, Berbera TMBL, Schtscherbyna A, Santos M, Botelho G, Vaisman M, Teixeira PFD. Iodine status of pregnant women from a coastal Brazilian state after the reduction in recommended iodine concentration in table salt according to governmental requirements. *Nutrition* 2018, 53:109–114.
 11. Momentti AC, Macedo MS, Silva AFS, Souza VCO, Barbosa Júnior F, Franceschini ACC, Navarro AM. Household Salt Storage and Seasoning Consumption Are Predictors of Insufficient Iodine Status Among Pregnant Women in Southeastern Brazil. *Biol Trace Elem Res* 2023:5529–5539.
 12. Cândido AC, Azevedo FM, Machamba AAL, Pinto CA, Lopes SO, Macedo MS, Ribeiro SAV, Priore SE, Franceschini ACC. Implications of iodine deficiency by gestational trimester: a systematic review. *Arch Endocrinol Metab* 2020; 64(5):507-513.
 13. Azevedo FM, Candido AC, Macedo MS, Ribeiro SAV, Priore SE, Franceschini SCC. Fatores associados ao estado nutricional de iodo de nutrizes e lactentes: uma revisão sistemática. *Rev Saúde Desenvolv* 2020; 8(1): 153-160.
 14. Pérez Ruescas C; Sarabia Meseguer MD; Zapata IT. Situación actual del estado nutricional del yodo en gestantes de la región de Murcia, España. *Acta bioquím clí. latinoam* 2015; 49(2): 235-256.
 15. Pharoah POD, Buttfield IH, Hetzel BS. Neurological damage to the fetus resulting from severe iodine deficiency during pregnancy. *Int J Epidemiol.* 2012;41:589–592.
 16. Farebrother J, Zimmermann MB, Andersson M. Excess iodine intake: sources, assessment, and effects on thyroid function. *Ann N Y Acad Sci* 2019;1446(1):44-65.
 17. Andersson M, Braegger CP. The Role of Iodine for Thyroid Function in Lactating Women and Infants. *Endocr Rev* 2022;43(3):469-506.
 18. Brasil. Manual Técnico e Operacional do Pró-Iodo: Programa Nacional para a Prevenção e Controle dos Distúrbios por Deficiência de Iodo. Brasília: Ministério da Saúde, 2008.
 19. Institute of Medicine–IOM. Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Copper, Iodine, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium and Zinc. Washington, D.C., USA: National Academy Press; 2001. p. 258-289.
 20. Sant'Ana Leone de Souza L, Albergaria TFS, Silva LR, Ramos HE. Análise do estado nutricional do iodo em gestantes hipertensas e não hipertensas em Salvador – Bahia. *Rev Ciênc Méd Biol* 2015; 14(3):323-330.
 21. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo 2022: População e domicílios. IBGE: Rio de Janeiro, 2023.
 22. Silva DLF, Crispim SP, Silva GB, Azevedo FM, Novaes JF, Carvalho CA, Silva DG, Filomeno Fontes EAF, Macedo MS, Franceschini, SCC. Iodine Intake and its Interindividual Variability in Brazilian Pregnant Women: EMDI Brazil Study. *Biol Trace Elem Res* 2023.
 23. Macours P, Aubry JC, Hauquier B, Boeynaems JM, Goldman S, Moreno-Reyes R. Determination of urinary iodine by inductively coupled plasma mass spectrometry. *J Trace Elem Med Biol.* 2008;22(2):162-165.
 24. Moshfegh AJ, Rhodes DG, Baer DJ, Baer DJ, Muraya T, Clemens JC, Rumpler GV, Paul DR, Sebastian RS, Kuczynski KJ, Ingwersen LA, Staples RC, Cleveland LE. . The US Department of Agriculture Automated Multiple-Pass Method reduces bias in the collection of energy intakes. *Am J Clin Nutr* 2008; 88:324– 332.

25. Bel-Serrat S, Knaze V, Nicolas G, Marchione Dm, Steluti J, Mendes A, Crispim So, Fisberg Rm, Pereira Ra, Araujo Mc, Sichieri R, Yokoo Em, Sánchez-Pimienta T, Aburto Tc, Pedraza Ls, Sliman N. Adapting the standardised computer- and interview-based 24 h dietary recall method (GloboDiet) for dietary monitoring in Latin America. *Public Health Nutr* 2017;20(16):2847-2858.
26. Corcino CM, Berbara TM, Saraiva DA, Morais NAOES, Schtscherbyna A, Gertrudes LN, Teixeira PFDS, Vaisman M. Variation of iodine status during pregnancy and its associations with thyroid function in women from Rio de Janeiro, Brazil. *Public Health Nutr* 2019; 22(7):1232-1240.
27. Sant'Ana Leone de Souza L, de Oliveira Campos R, Dos Santos Alves V, Cerqueira TLO, da Silva TM, Teixeira LSG, Feitosa ACR, de Aragão Dantas Alves C, Ramos HE. Hypertension and Salt- Restrictive Diet Promotes Low Urinary Iodine Concentration in High-Risk Pregnant Women: Results from a Cross-Sectional Study Conducted After Salt Iodination Reduction in Brazil. *Biol Trace Elem Res* 2020;197(2):445-453.
28. Pinto CA. Concentração de iodo na água de consumo e sua possível contribuição na ingestão do micronutriente: EMDI – Brasil. [tese]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2022.
29. Corrêa MLM, Pignati WA, Pignatti MG. Segurança Alimentar, produção de alimentos e saúde: um olhar para os territórios agrícolas de Mato Grosso. *ACENO - Revista de Antropologia do Centro- Oeste* 2019; 6(11):129-146.
30. Viveiros F, Poínhos R, Afonso C. Aporte e adequação nutricional antes e durante a gestação: estudo de acompanhamento na Ilha do Faial. *Acta port nutr* 2021; 27:06-10.
31. Combet E, Bouga M, Pan B, Lean ME, Christopher CO. Iodine and pregnancy - a UK cross-sectional survey of dietary intake, knowledge and awareness. *Br J Nutr* 2015;114(1):108-17.
32. Silva DLF. Consumo habitual de iodo de gestantes brasileiras: perspectivas do Estudo Multicêntrico de Deficiência de Iodo (EMDI-Brasil). [tese]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2023.
33. Tang KT, Wang FF, Pan WH, Lin JD, Won GS, Chau WK, LIN HD, Hsieh YT. Iodine status of adults in Taiwan 2005–2008, 5 years after the cessation of mandatory salt iodization. *J Formos Med Assoc.* 2016; 115(8): 645–651.
34. Gargari SS, Fateh R, Bakhshali-Bakhtiari M, Saleh M, Mirzamoradi M, Bakhtiyari M. Maternal and neonatal outcomes and determinants of iodine deficiency in third trimester of pregnancy in an iodine sufficient area. *BMC Pregnancy and Childbirth* 2020;20:1–9.
35. Torres MT, Vila L, Manresa JM, Casamitjana R, Prieto G, Toran P, Falguera G, Francés L, The Iodegest Study Group. Impact of Dietary Habit, Iodine Supplementation and Smoking Habit on Urinary Iodine Concentration During Pregnancy in a Catalonia Population. *Nutrients* 2020 [citado em 13 de novembro de 2023];12(9):2656. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/9/2656>.
36. Huang CJ, Tseng CL, Chen HS, Hwu CM, Tang KT, Won JGS, Shih CW, Yeh CC, Yang CC, Wang FF. Iodine nutritional status of pregnant women in an urban area of northern Taiwan in 2018. *Plos one* 2020 [citado em 13 de novembro de 2023]; 15(5): e0233162. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0233162>.
37. Menéndez Torre E, Delgado Alvarez E, Rabal Artal A., Suárez Gutiérrez L., Rodríguez Caballero MG, Ares Blanco J, Naya LD, Fernández JCF. Nutrición de yodo en mujeres embarazadas del área de Oviedo. ¿Es necesaria la suplementación con yodo? *Endocrinol Nutr* 2014;61:404-409
38. Bath SC, Walter A, Taylor A, Wright J, Rayman MP. Iodine deficiency in pregnant women living in the South East of the UK: the influence of diet and nutritional supplements on iodine status. *Br J Nutr* 2014;111:1622–1631.
39. Council on Environmental Health; Rogan WJ, Paulson JA, Baum C, Brock-Utne AC, Brumberg HL, Campbell CC, Lanphear BP, Lowry JA, Osterhoudt KC, Sandel MT, Spanier A, Trasande L. Iodine deficiency, pollutant chemicals, and the thyroid: new information on an old problem. *Pediatrics* 2014;133(6):1163-1166.
40. Laurberg P, Nøhr SB, Pedersen KM, Fuglsang E. Iodine Nutrition in Breast-Fed Infants is Impaired by Maternal Smoking. *J Clin Endocrinol Metab* 2004;89(1):181-187.
41. Instituto Brasileiro de Geografia (IBGE). Pesquisa de Orçamentos Familiar - POF. Vol. 46. Rio de Janeiro: IBGE; 2020. p.983-7
42. Brasil. Protocolos de uso do Guia Alimentar para a população brasileira na orientação alimentar de gestantes [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Universidade de São Paulo. – Brasília :

- Ministério da Saúde, 2021 [citado em 10 de dezembro de 2023]. Disponível em: http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/protocolo_guiá_alimentar_fasciculo3.pdf.
43. Pereira MT, Cattafesta M, Santos Neto ETD, Salaroli LB. Maternal and Sociodemographic Factors Influence the Consumption of Ultraprocessed and Minimally-Processed Foods in Pregnant Women. *Rev Bras Ginecol Obstet* 2020;42(7):380-389.
 44. Macedo MS, Teixeira RA, Bonomo É, Silva CAM, Silva ME, Sakurai E, Carneiro M, Lamounier JÁ. Deficiência de iodo e fatores associados em lactentes e pré-escolares de um município do semiárido de Minas Gerais, Brasil, 2008. *Cad Saude Publica*. 2012;28:346–356.
 45. Azevedo FM. Fatores associados ao estado nutricional de iodo de nutrizes e lactentes do município de Viçosa, Minas Gerais: um recorte do estudo multicêntrico de deficiência de iodo (EMDI Brasil). [dissertação]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2020.
 46. Spohner R, Knwles J, Ndiaye B, Indorf C, Guinot P, Kupka R. Estimation of population iodine intake from iodized salt consumed through bouillon seasoning in Senegal. *Ann. New York Acad. Sci* 2015; 1357, 43–52.
 47. Brasil. Resolução - RDC nº 604, de 10 de fevereiro de 2022. Dispõe sobre o enriquecimento obrigatório do sal com iodo e das farinhas de trigo e de milho com ferro e ácido fólico destinados ao consumo humano. *Diário Oficial da União* 2022; 10 fev.
 48. IODINE GLOBAL NETWORK (IGN). Annual report 2021. 2022. [citado em 08 de janeiro de 2024]. Disponível em: <https://ign.org/latest/annual-report/annual-report-2021/>.
 49. Santos IS, Cesar JA. Pesquisa Nacional para Avaliação do Impacto da Iodação do Sal (PNAISAL). Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, Universidade Federal do Rio Grande; 2016.

ABEL, M. H. *et al.* Maternal Iodine Intake and Offspring Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: Results from a Large Prospective Cohort Study. **Nutrients**, v. 13, n.9, p. 1-19, 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5707711/pdf/nutrients-09-01239.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Relatório do Monitoramento da Iodação do Sal Destinado ao Consumo Humano 2019**. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/monitoramento/programas-nacionais-de-monitoramento-de-alimentos/relatorio-iodo-em-sal-para-consumo-humano-2019-retificacao-sem-marcas.pdf>. Acesso: 17 jun 2023.

ALEXANDER, E. K. *et al.* 2017 Guidelines of the American Thyroid Association for the diagnosis and management of the thyroid disease during pregnancy and the postpartum. **Thyroid**, v. 27. n. 3, 2017.

AMARAL, A. D. Metabolismo do iôdo e bloqueio pelo 6-propil-2-tiouracil em tunicados: *Ascidia nigra* (Savigny), 1816. **Boletim da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São Paulo Zoologia e Biologia Marinha**, p. 255-293, dez 1969.

AMERICAN THYROID ASSOCIATION (ATA). Iodine supplementation for pregnancy and lactation - United States and Canada: recommendations of the American Thyroid Association. **Thyroid**, v.16. n.10, p.949-951, 2006.

ANDERSSON, M.; BRAEGGER, C. The Role of Iodine for Thyroid Function in Lactating Women and Infants. **Endocrine Reviews**, v. 43, n. 3, p.469-506, jun 2022.

ANDERSSON, M.; BENOIST, B. de, DELANGE, F., ZUPAN, J. Prevention and control of iodine deficiency in pregnant and lactating women and in children less than 2-years-old: conclusions and recommendations of the Technical Consultation. **Public Health Nutrition**, v. 10, n. 12, p. 1606-1611.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DA ALIMENTAÇÃO (ABIA). **Cenário do consumo de sódio no Brasil**: Estudo elaborado com base em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). São Paulo: ABIA, 2013.

BARROS, T. M. ; ALVES, F. D. M. Alterações Tireoidianas na Gestação. **Revista da Sociedade Brasileira de Clínica Médica**, 2018.

BATH, S. C. *et al.* Iodine deficiency in pregnant women living in the South East of the UK: the influence of diet and nutritional supplements on iodine status. **British Journal of Nutrition**, v. 111, n. 9, p. 1622-1631, 2014.

BITTENCOUT, J. M. **Alterações endócrinas, concentração urinária de iodo, estado nutricional e uso de agrotóxicos por agricultores familiares da zona da mata de Minas Gerais**. 2022. 93f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) – Departamento de Nutrição e Saúde – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Cadernos de Atenção Básica: Carências de Micronutrientes**. Brasília: Ministério da Saúde, 2007. cap 3, p. 39-54.

BRASIL. Ministério da saúde. **Manual Técnico e Operacional do Pró-Iodo**: Programa nacional para a prevenção e controle dos distúrbios por deficiência de iodo. Brasília: Ministério da Saúde, 2008. Disponível em: https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_tecnico_operacional_proiodo.pdf. Acesso em: 10 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC N° 604, 10 de fevereiro de 2022. Dispõe sobre o enriquecimento obrigatório do sal com iodo e das farinhas de trigo e de milho com ferro e ácido fólico destinados ao consumo humano. Diário Oficial da União, Brasília,

DF, 13 de fevereiro de 2022. Disponível em:

http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/6394607/RDC_604_2022_.pdf/e60cf59a-ecec4921-832f-37cef89268da. Acesso em: 10 jun. 2023.

CALDWELL, K. L.; MAKMUDOV, A.; ELY, E.; JONES, R. L.; WANG, R. Y. Iodine status of the US population, National Health and Nutrition Examination Survey, 2005-2006 and 2007- 2008. **Thyroid**, v. 21, p. 419-27, 2011.

CALIL-SILVEIRA, J. **Efeito da administração aguda de iodo na expressão gênica e atividade do promotor da pendrina**: estudos em ratos e em células PCCL3. 2014. 91f. Tese (Doutorado em Fisiologia) – Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

CAMPOS, R. de O. **Avaliação do status nutricional de iodo em escolas públicas de quatro microrregiões da Bahia**. 2014. 106 f. Dissertação (Mestrado em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas) - Programa de Pós-graduação em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

CAMPOS, R.O. *et al.* Iodine Nutritional Status in Schoolchildren from Public Schools in Brazil: A Cross-Sectional Study Exposes Association with Socioeconomic Factors and Food Insecurity. **Thyroid**, v. 26, n. 7, p. 972–979, Jul. 2016.

CÂNDIDO, A. C. *et al.* Fatores associados ao estado nutricional de iodo no grupo materno-infantil: uma revisão sistemática. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, n. 4, p. 1381–1390, abr. 2021.

CÂNDIDO, A. C. *et al.* Implications of iodine deficiency by gestational trimester: a systematic review. **Archives of Endocrinology and Metabolism**, ago. 2020.

CHEN, W. *et al.* Neonatal thyroid function born to mothers living with long-term excessive iodine intake from drinking water. **Clinical Endocrinology**, v. 83, n. 3, p. 399-404, 2015.

CORRÊA FILHO, H. R. *et al.* Inquérito sobre a prevalência de bócio endêmico no Brasil em escolares de 6 a 14 anos: 1994 a 1996. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 12, n. 15, p. 317-326, 2002.

EASTMAN, C. J.; MA, G.; LI, M. Optimal Assessment and Quantification of Iodine Nutrition in Pregnancy and Lactation: Laboratory and Clinical Methods, Controversies and Future Directions. **Nutrients**, v. 11, p. 1-18, 2019. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2072-6643/11/10/2378>. Acesso em: 11 nov. 2023.

ELIAS, E.; TSEGAYE, W.; STOECKER, B. J.; GEBREEGZIABHER, T. Excessive intake of iodine and low prevalence of goiter in school age children five years after implementation of national salt iodization in Shebedino woreda, southern Ethiopia. **BMC Public Health**, v. 21, p. 1-8, 2021. Disponível em: <https://bmcpublihealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-021-10215-y#citeas>. Acesso em: 12 nov. 2023.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (EFSA). **Scientific Committee on Food Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies. Tolerable upper intake levels for vitamins and minerals**. fev 2006. p.165-150. Disponível em: https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/efsa_rep/blobserver_assets/ndatolerableuil.pdf. Acesso em: 8 jul. 2023.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (EFSA). Scientific opinions on dietary reference values for iodine. **EFSA Journal**, v.12, n. 5, p. 1-57, 2014. Disponível em: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2014.3660>. Acesso em: 08 jul. 2023.

FAREBROTHER, J.; ZIMMERMANN, M. B.; ANDERSSON, M. Excess iodine intake: sources,

assessment, and effects on thyroid function. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1446, n. 1, p. 44-65, jun 2019.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO); WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Vitamin and mineral requirements in human nutrition**. 2 ed. Geneva: World Health Organization, 2004.

FEDERAÇÃO BRASILEIRA DAS ASSOCIAÇÕES DE GINECOLOGIA E OBSTETRÍCIA (FEBRASGO). **Doenças da tireoide na gestação**. São Paulo: FEBRASGO; 2021. *E-book*.

FEDERAÇÃO BRASILEIRA DAS ASSOCIAÇÕES DE GINECOLOGIA E OBSTETRÍCIA (FEBRASGO). Screening, diagnosis and management of hypothyroidism in pregnancy. **Federação Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, n. 10, out 2022.

FERREIRA, S. M. S.; NAVARRO, A. M.; MAGALHÃES, P. K. R.; MACIEL, L. M. Z. Insuficiência iódica em gestantes paulistas. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 58, n. 3, p. 282–287, 2014.

GARGARI, S. S. *et al.* Maternal and neonatal outcomes and determinants of iodine deficiency in third trimester of pregnancy in an iodine sufficient area. **BMC Pregnancy and Childbirth**, v. 174, p. 1-9, 2020. Disponível em: <https://bmcpregnancychildbirth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12884-020-02863-6>. Acesso em: 24 nov. 2023.

GOSTAS, D. E. *et al.* Dietary Relationship with 24 h Urinary Iodine Concentrations of Young Adults in the Mountain West Region of the United States. **Nutrients**, v. 12, n. 1, 1 jan. 2020.

GOWACHIRAPANT, S. *et al.* Urinary iodine concentrations indicate iodine deficiency in pregnant Thai women but iodine sufficiency in their school-aged children. **Journal of Nutrition**, v. 139, p. 1169- 1172, 2009.

HAXTON, D. P. Advocacy planning to sustain successful elimination of iodine deficiency. **SCN News**, n. 35, p. 19-21, 2007.

IODINE GLOBAL NETWORK (IGN). **Annual report 2022**. 2022. Disponível em: <https://ign.org/latest/annual-report/annual-report-2022/>. Acesso em 09 nov. 2023.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). **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. cap. 8, p. 258-289.

INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de orçamentos familiares 2017-2018: avaliação nutricional da disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil / IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento**. - Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

KIELY, M. E. ; MCCARTHY, E. K. ; HENNESSY, Á. Iron, iodine and vitamin D deficiencies during pregnancy: epidemiology, risk factors and developmental impacts. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 80, n. 3, p. 290-302, ago. 2021.

KNOBEL, M.; MEDEIROS-NETO, G. Moléstias associadas à carência crônica de iodo. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 48, n. 1, p. 53-61 , 2004.

LAURBERG, P.; NOHR, S. B.; PEDERSEN, K. M.; FUGLSANG, E. Iodine nutrition in breast-fer infants is impaired by maternal smoking. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 89, n.1, p. 181–187, 2004.

LOPES, M. S. *et al.* Iodo e tireóide: o que o clínico deve saber. **Acta médica portuguesa**, Lisboa, v.25,

n. 3, p. 174-178, maio-jun 2012.

MACHAMBA, A. B. L. **Fatores associados a concentração de iodo urinário em gestantes e nutrízes – um recorte do EMDI-Brasil.** 2021. 174f. Tese (Doutorado em Ciência da Nutrição) - Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2021.

MACEDO, M. S. **Estado nutricional de iodo materno durante gestação e lactação e sua relação com deficiência de iodo em recém-nascidos e lactentes no município de Diamantina – MG.** 2017. 187f. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) - Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

MENON, K. C. *et al.* The effect of maternal iodine status on infant outcomes in an iodine-deficient Indian population. **Thyroid**, v. 21, n. 12, p. 1373-1380, 2011.

MILAGRES, R. C. R. M.; SOUZA, E. C. G.; PELUZIO, M. do C. G.; FRANCHESCHINI, S. do C. C.; DUARTE, M. S. L. Food Iodine Content Table compiled from international databases. **Revista de Nutrição**, v. 33, p. 1-11. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rn/a/vvngxg9zRSLbXbWwgLnRqpyc/?format=pdf&lang=en>. Acesso em 09 nov 2023.

MORAIS, R. C. J. **Nos verdes campos da ciência: a trajetória acadêmica do médico e botânico brasileiro Francisco Freire-Allemão (1797-1874).** 2005. 100 f. Dissertação (Mestrado em História das Ciências da Saúde) - Programa de Pós-graduação em História das Ciências da Saúde, Oswaldo Cruz/Fiocruz, Rio de Janeiro, 2005.

MOMENTTI, A. C. *et al.* Household Salt Storage and Seasoning Consumption Are Predictors of Insufficient Iodine Status Among Pregnant Women in Southeastern Brazil. **Biological Trace Element Research**, v. 201, p. 5529–5539, 2023.

MOMENTTI, A.C. **Estado nutricional de iodo entre gestantes usuárias da rede pública de saúde do município de Ribeirão Preto, São Paulo.** 2023. 122 f. Tese (Doutorado em Ciências). Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Metabolismo, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2023.

NIWATTISAIWONG, S.; BURMAN, K. D.; LI-NG, M. Iodine deficiency: clinical implications. **Cleveland Clinic Journal of Medicine**, v. 84, n. 3, p. 236-244, mar. 2017.

OLIVEIRA, J. L. DA R.; CARVALHO, D. M. C.; BELO, S. P. M. Aporte de iodo e função tiroideia na gravidez. **Revista Portuguesa de Clínica Geral**, v. 34, n. 5, p. 288–306, 1 set. 2018.

PEARCE, E. N.; ANDERSSON, M.; ZIMMERMANN, M. B. Global Iodine Nutrition: Where Do We Stand in 2013? **Thyroid**, v. 23, n. 5, p. 523-528, 2013.

PÉREZ RUESCAS, C.; SARABIA MESEGUER, M. DE LOS D.; ZAPATA, I. T. Situación actual del estado nutricional del yodo en gestantes de la región de Murcia, España. **Acta bioquím. clín. latinoam**, p. 235–256, 2015.

PHAROAH, P. O. D; BUTTFIELD, I. H.; HETZEL, B.S. Neurological damage to the fetus resulting from severe iodine deficiency during pregnancy. **International Journal of Epidemiology**, v. 41, n. 3, p. 589–592, jun 2012.

PINTO, C. A. **Concentração de iodo na água de consume e sua possível contribuição na ingestão do micronutriente:** EMDI-Brasil. 2022. 121 f. Tese (Doutorado em nutrição) - Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2022.

PRETELL, E. A., MEDEIROS NETO, G. **Thyromobil Project in Latin America:** report of the study in Brazil. Brasília: Ministério da Saúde/Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial da

Saúde; 2000.

SANTOS, V. M.; AFONSO, J. C. Iodo. **Química nova escola**, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 297-298, nov 2013.

SHI, X. *et al.* Optimal and safe upper limits of iodine intake for early pregnancy in iodine-sufficient regions: a cross-sectional study of 7190 pregnant women in China. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 100, n. 4, p. 1630-1638, abr 2015.

SHYROKOPOYAS, P. **Compostos iodados utilizados em imagiologia no diagnóstico, na terapêutica ou como agentes de contraste**. 2020. 79 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas) – Faculdade de Farmácia, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2020.

SANG, Z. *et al.* Long-Term Exposure to Excessive Iodine from Water Is Associated with Thyroid Dysfunction in Children. **The Journal of Nutrition**, v. 143, n. 12, p. 2038–2043, Dec. 2013.

SANTOS, I. S.; CESAR, J. A. **Pesquisa Nacional para Avaliação do Impacto da Iodação do Sal (PNAISAL)**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, Universidade Federal do Rio Grande; 2016.

SILVA, D. L. F. **Consumo habitual de iodo de gestantes brasileiras: perspectivas do estudo multicêntrico de deficiência de iodo (EMDI-Brasil)**. 2023. 170 f. Tese (Doutorado em nutrição) - Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2023.

SILVA, E. A. T. **Modelo tetracompartimental da cinética do iodo: solução matemática e proposição de um modelo eletroanalógico**. 1976. 84 f. Dissertação (Mestrado em biofísica) – Instituto de Biofísica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1976.

SPOHRER, R. *et al.* Estimation of population iodine intake from iodized salt consumed through bouillon seasoning in Senegal. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1357, n. 1, p. 43–52, nov. 2015.

SUTTLE, N. F. **Mineral nutrition of livestock**. London: Butterworth, 1982. cap 12, p. 306-326.

TAYLOR, P. N. *et al.* Global epidemiology of hyperthyroidism and hypothyroidism. **Nature Reviews Endocrinology**, v. 14, n. 5, p. 301–316, 2018.

TEIXEIRA, D. *et al.* **Iodo – importância para saúde e o papel na alimentação**. Lisboa: Programa Nacional para promoção da alimentação saudável, 2014. E-book. 13 p. Disponível em: https://nutrimento.pt/activeapp/wp-content/uploads/2015/03/Iodo_Import%C3%A2ncia-para-a-sa%C3%BAde-e-o-papel-da-alimenta%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em 12 nov. 2023.

Travers C. A. *et al.* Iodine status in pregnant women and their newborns: are our babies at risk of iodine deficiency. **Medical Journal of Australia**, v. 184, p. 617-620, 2006.

UEDA, S. K. N.; DUTRA, B. G. Condições especiais. *In*: DUTRA, B. G.; BUAB JR. **Meios de contraste: conceitos e diretrizes**. São Caetano do Sul, SP: Difusão Editora, 2020. p. 146-166.

VERMIGLIO, F. *et al.* Attention Deficit and Hyperactivity Disorders in the Offspring of Mothers Exposed to Mild-Moderate Iodine Deficiency: A Possible Novel Iodine Deficiency Disorder in Developed Countries. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v.89, n. 12, p. 6054–6060, dez 2004.

WISNIAK, J. Jean Baptiste Boussingault. **Revista CENIC - Ciências Químicas**, Havana, v. 38, n. 1, p. 270-278, 2007.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Iodine and health**: eliminating iodine deficiency disorders safely through salt iodization. Geneva: 1994.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination: a guide for programme managers**, 2nd ed, 2001. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/61278>. Acesso em 14 jun. 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Iodine status worldwide**: WHO Global Database on Iodine Deficiency. Geneva: World Health Organization 2004.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Assessment of Iodine deficiency disorders and monitoring their elimination: a guide for programme managers**. 3 ed. Geneva: World Health Organization, 2007.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Iodine deficiency in Europe: a continuing public health problem**. Geneva: World Health Organization, 2007b.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Guideline**: Fortification of food-grade salt with iodine for the prevention and control of iodine deficiency disorders. Geneva: World Health Organization; 2014.

YAN, Y.Q. *et al.* Attention to the hiding iodine deficiency in pregnant and lactating women after universal salt iodization: A multi-community study in China. **Journal of Endocrinological Investigation**, v.28. p.547- 553, 2005.

YARRINGTON, C.; PEARCE, E. N. Iodine and Pregnancy. **Journal of Thyroid Research**, v. 2011, p. 1–8, 2011.

ZIMMERMANN, M. B.; JOOSTE, P. L.; PANDAV, C. S. Iodine-deficiency disorders. **Lancet**, v. 372, n. 9645, p. 1251-1262, 2008.

APÊNDICE A – MATERIAIS E MÉTODOS

Desenho do estudo

Trata-se de um estudo epidemiológico, de delineamento transversal, realizado no município de Rondonópolis-MT, a partir do recorte do projeto “Estado nutricional de iodo, sódio e potássio entre gestantes, nutrizes e lactentes brasileiros: um estudo multicêntrico – EMDI Brasil”.

O EMDI-Brasil foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (Instituição Proponente), parecer nº 2.496.986, bem como por todos os CEP dos respectivos centros participantes. No caso do presente estudo, o projeto foi aprovado pelo CEP da Universidade Federal de Rondonópolis, pareceres nº: 3.071.035 e 6.094.121.

Área do estudo

O estudo foi realizado nas Unidades Básicas de Saúde (UBS), da área urbana de Rondonópolis-MT. O município é localizado na região sudeste do estado do Mato Grosso, a 210 km da capital Cuiabá, com população estimada em aproximadamente 245 mil habitantes, com densidade demográfica de 50,77 hab/km², sendo a 3ª maior cidade do estado (IBGE, 2023).

No primeiro quadrimestre de 2019, a cidade contava com 38 equipes de UBS. Atualmente, são registradas 60 unidades básicas, sendo 3 rurais e 57 urbanas (Brasil, 2024).

População do estudo e plano amostral

Participaram gestantes de idade igual ou superior a 18 anos, de todos os trimestres gestacionais, residentes na área urbana e usuárias do Sistema Único de Saúde (SUS). Não foram incluídas gestantes que referiram histórico de doença e/ou cirurgia na glândula tireoide.

O plano amostral seguiu a metodologia estabelecida pelo EMDI-Brasil. Foi realizada amostragem estratificada com sorteio em 2 estágios, sendo a unidade amostral primária formada pelas UBS e a unidade amostral secundária formada pelas gestantes cadastradas nas UBS (Silva, 2023).

Levantou-se a quantidade de ESF do município por meio dos dados da Sala de Apoio à Gestão Estratégica (SAGE) do Ministério da Saúde e a quantidade de gestantes pelo Sistema de Informação em Saúde para Atenção Básica (SISAB), considerando o último ano de referência (2017). Dessa forma, determinou-se a organização territorial das UBS e estimou-se a média de gestantes atendidas mensalmente.

Levando em consideração os municípios com menor estimativa mensal do estudo matriz (Maringá-PR e Viçosa-MG) e uma meta possível de levantamento de dados diária, estabeleceu-se um conglomerado de 20 gestantes em cada UBS. A partir da razão entre a média mensal de gestantes e o tamanho do conglomerado estabeleceu-se a quantidade de conglomerados em cada ESF e o total por município. As UBS com mais acompanhamentos de gestantes apresentaram maior número de conglomerados, respeitando o peso de cada unidade no universo e a proporção de sorteio. Desta forma, foram sorteadas aleatoriamente as UBS, respeitando seus respectivos pesos (%). Ao final, estabeleceu-se 15 UBS (Silva, 2023).

Para o cálculo amostral considerou-se prevalência mínima de deficiência de iodo de 8%, erro relativo de 50%, nível de confiança de 95% e efeito do plano amostral de 1,5, totalizando 266 gestantes. Foi obtida em cada UBS a lista de todas as gestantes atendidas mensalmente durante o período da pesquisa para base de recrutamento do estudo, compondo as quotas amostrais já estabelecidas em cada unidade (Silva, 2023).

O poder do estudo foi calculado em 0,73 utilizando o pacote para cálculos amostrais do *software R (R Foundation for Statistical Computing, Viena, Áustria, versão 4.3.2)*. A análise considerou amostra de 207 gestantes, diferença mínima detectável desejada de 8%, proporção de deficiência de iodo em gestantes de 32% e nível de significância de confiança de 95%.

Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada por entrevistadores previamente treinados, inicialmente entre março de 2019 e março de 2020. Devido à pandemia de COVID-19, a coleta foi interrompida temporariamente, sendo retomada no período de janeiro de 2021 a março de 2021. Ocorreu de forma presencial, nas dependências das UBS, por meio de visitas domiciliares previamente agendadas com as participantes e/ou por telefone, devido à pandemia de Covid-19.

Durante a pandemia de Covid-19, as coletas presenciais foram em ambientes arejados na UBS, com uso de equipamentos de proteção individual e álcool em gel e respeitando o distanciamento social. A coleta de dados se dava somente após compreensão e autorização das convidadas a participar da pesquisa, por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Na forma remota, a coleta foi realizada por contato telefônico, a partir de uma lista disponibilizada pelo enfermeiro da UBS. Foi solicitada a declaração de anuência da participante após a leitura do TCLE e agendado, posteriormente, visita domiciliar para assinatura do TCLE e coleta da urina.

Foi aplicado um questionário com o auxílio de *tablet* utilizando o *software Research Electronic Data Capture (REDCap®)*, versão 8.10.1, dividido em blocos:

1. Elegibilidade: critérios de inclusão/exclusão da população de estudo;
2. Paciente: histórico obstétrico e acesso de serviços de saúde no pré-natal;
3. Sal de cozinha: aquisição, consumo e armazenamento de sal;
4. Fumo e álcool: sobre tabagismo e etilismo durante a gestação;
5. Socioeconômico: perfil social, econômico e demográfico das famílias.

Para análise da concentração de iodo urinário (CIU), foi coletada uma amostra aleatória de, no mínimo, 10 mL de urina da gestante, acondicionado em frasco coletor estéril, hermeticamente vedado e identificado. Após a coleta, a urina foi armazenada em caixa térmica com gelo artificial e transportada até a Universidade Federal de Rondonópolis (UFR). As amostras foram aliqüotadas em tubos tipo *falcon* de 10 mL, congeladas a -20°C e armazenadas em laboratório do Núcleo de Pesquisa do Cerrado da UFR e enviadas, em tempo oportuno, ao laboratório parceiro responsável pela análise.

A ingestão dietética de iodo foi obtida por meio da aplicação do Recordatório Alimentar de 24 horas (R24h), seguindo o método “*multiple-pass*”, que consiste em 5 etapas (Moshfegh *et al.*, 2008):

1. Listagem rápida dos alimentos e bebidas consumidos nas 24 horas anteriores a entrevista;
2. Questões sobre alimentos que são habitualmente omitidos;
3. Nomeação das refeições, locais e horários;
4. Detalhamento dos alimentos, como quantidades, modos de preparo, adições e marcas para cada alimento;
5. Revisão final e sondagem de alimentos que tenham sido consumidos e não foram relatados.

Para a quantificação das porções de alimentos consumidos foi utilizado o Manual Fotográfico de Quantificação Alimentar. O álbum contém 96 alimentos, com diversas formas e medidas caseiras (Crispim *et al.*, 2017).

Análise das amostras de urina

A quantificação do iodo na urina foi realizada pelo Laboratório de Análises Clínicas e Toxicológicas da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo - Ribeirão Preto.

Foi executado o método de espectrometria de massa com plasma indutivamente acoplado (ICP-MS) (Perkin-Elmer NexION[®] 2000 B, Waltham, EUA) com argônio de alta pureza (99,999%, White Maxiair, Brasil). Foi utilizado um nebulizador concêntrico do tipo Meinhard (Spectron/Glass Expansion, Ventura, CA, USA) e câmara de nebulização ciclônica. A radiofrequência foi de 1.100 watts no modo pulso e lentes operando entre 6 e 9v. Os dados das amostras foram obtidos usando 20 varreduras de leitura em triplicatas. A bomba peristáltica operou em uma rotação de 20 rpm. Os resultados foram obtidos em contagens por segundo (Gelinas; Krushevskaja; Barnes, 1998).

Foi usado solução estoque multi-elementar contendo 1.000 mg/L^{-1} de iodo. O preparo das soluções e manipulação das amostras foi realizado em sala limpa classe 1000. Água deionizada de alta pureza (resistividade $18,2 \text{ M}\Omega \text{ cm}$) foi obtida usando um sistema de purificação por osmose reversa seguida de um *Milli-Q* (Millipore, Bedford, MA, USA). Todas as soluções foram estocadas em tubos de polietileno. Os materiais utilizados foram descontaminados pela imersão em uma solução de 10% (v/v) de HNO_3 por 24h e depois foram enxaguados de 3 a 5 vezes com água *Mili-Q* e secos em capela de fluxo laminar antes do uso (Gelinas; Krushevskaja; Barnes, 1998).

Foi utilizado o método de análise de Macours *et al.* (2008), porém com modificações. Brevemente 500 μL de cada amostra de urina foi diluída com 9 ml de uma solução contendo TMAH 1% (v/v) + 0,01% Triton X-100. As curvas de calibração foram preparadas em meio de urina base de origem bovina nas mesmas condições das amostras. As soluções de calibração e as amostras diluídas foram diretamente injetadas no ICP-MS (Macours *et al.*, 2008). O controle de qualidade dos resultados foi feito com análise de material de referência certificada de urina proveniente do Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia (*National Institute of Standards and Technology* - NIST).

Para avaliação do estado nutricional de iodo foram considerados os valores de referência estabelecidos pela Organização Mundial da Saúde (*World Health Organization* - WHO, 2007) para gestantes e lactantes.

Quadro 1 - Critérios para avaliação do estado nutricional de iodo com base na excreção mediana de iodo urinário.

Mediana de iodo urinário em gestantes e lactantes (μg)	Ingestão de iodo	Nutrição de iodo
< 150	Insuficiente	Deficiência
150 – 249	Adequado	Ótima
250 – 499	Mais que suficiente	Risco de hipertireoidismo
≥ 500	Excessivo	Risco de hipotireoidismo e tireoidite autoimune

Fonte: adaptado de WHO (2007).

Análise do consumo alimentar de iodo

A análise dos dados do consumo alimentar de iodo foi realizada pelo Grupo de Pesquisa em Exposição Alimentar do Departamento de Nutrição da Universidade Federal do Paraná.

Utilizou-se o *software GloboDiet* (versão brasileira) (Bel-Serrat *et al.*, 2017) para inserção dos dados de consumo de alimentos, bem como a listagem dos alimentos, horário, tipo de processamento, marca, tipo ou sabor, modo de preparo, receita e quantidade consumida.

Após a inserção dos dados na versão brasileira do *Globodiet*, tratou-se de forma padronizada as inconsistências geradas pelo *software*, como quantidades não informadas ou excessivas ou informações anotadas pelo entrevistador.

Os alimentos e ingredientes de receitas foram desagregados e vinculados à Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (USP, 2020) e à Tabela de Composição de Iodo em Alimentos (Milagres *et al.*, 2020). Dados dos alimentos regionais não encontrados nas tabelas citadas foram complementados com valores estimados através da identificação do seu correspondente nas tabelas supracitadas.

A ingestão de iodo foi classificada de acordo com o valor estabelecido pela WHO, Fundo das Nações Unidas para a Infância (*United Nations Children's Fund* – UNICEF) e Conselho Internacional para Controle de Transtornos por Deficiência de Iodo (*International Council for the Control of Iodine Deficiency Disorders* – ICCIDD), que considera a ingestão diária de iodo de 250 $\mu\text{g}/\text{dia}$ (WHO, 2007).

Análise dos dados

Os dados coletados utilizando o sistema RedCap® foram exportados na forma de planilha eletrônica.

Para análise descritiva das variáveis categóricas (variáveis qualitativas) utilizou-se frequências absolutas e porcentagens com seus respectivos Intervalos de Confiança de 95% (IC 95%). Na descrição das variáveis numéricas foram utilizadas mediana e intervalo interquartil (IQR).

A idade das gestantes foi categorizada em faixa etária (18-24 anos, 25-29 anos, 30-34 anos e ≥ 35 anos). A escolaridade foi categorizada em anos de estudo (≤ 8 anos; ≥ 9 e ≤ 11 anos; ≥ 12 anos). A renda domiciliar foi categorizada em ≤ 2 salários-mínimos e > 2 salários-mínimos, segundo o valor de salário mínimo no ano de 2019.

Foi aplicado o teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar a normalidade das variáveis. Para se comparar a CIU entre variáveis categóricas com dois níveis utilizou-se o teste de Mann-Whitney e para

variáveis com três ou mais níveis utilizou-se o teste Kruskal-Wallis, seguido de teste de Mann-Whitney para identificação da diferença entre as categorias.

A análise de regressão glm (*general linear model*) da família exponencial com distribuição gamma e ligação (“*link*”) logarítmica foi utilizada para identificar associações entre diferentes variáveis preditoras e CIU. Inicialmente, todas as variáveis do estudo foram incorporadas no modelo: idade (anos), estudo (anos), cor autorreferida, vive com cônjuge, renda familiar, trabalho materno remunerado no mês anterior, trimestre gestacional, gravidez desejada, outra gestação, uso de suplemento na gestação, uso de suplemento iodado na gestação, uso de sal puro, frequência do uso de sal puro, uso de tempero caseiro, frequência do uso de tempero caseiro, uso de tempero industrializado, frequência do uso de tempero industrializado, hábito de fumar, consumo de bebidas alcoólicas, ingestão dietética de iodo ($\mu\text{g}/\text{dia}$).

Avaliou-se a presença de multicolinearidade por meio do fator de inflação da variância (VIF). Realizou-se a exclusão de variáveis que apresentaram $\text{VIF} \geq 10$. Na sequência, excluiu-se as relações que apresentaram coeficiente β com valores de $p \geq 0,20$, de forma decrescente, seguida da avaliação do ajuste do modelo por meio do gráfico envelope. A estimativa do modelo foi calculada tomando o exponencial de cada coeficiente da regressão. Para estimativas <1 , obteve-se o percentual de redução de CIU em relação a variável dependente utilizando o cálculo $(1 - \text{Estimativa})$. Para estimativas >1 , aplicou-se o cálculo $(\text{Estimativa} - 1)$ para obter o percentual de aumento de CIU em relação variável dependente. O nível de significância adotado foi de $\alpha = 0,5$.

As análises estatísticas foram feitas utilizando o *software* R (*R Foundation for Statistical Computing*, Viena, Áustria, versão 4.3.2). Considerou-se o desenho amostral complexo do estudo nas análises de estatística inferencial.

Aspectos éticos

O estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Rondonópolis (UFR) para apreciação dos princípios éticos na condução de pesquisas envolvendo seres humanos conforme a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

A coleta dos dados foi realizada somente após a compreensão da gestante acerca dos procedimentos e objetivos do estudo e posteriormente da assinatura do Termo de Compromisso Livre e Esclarecido (TCLE).

O resultado individual sobre o estado nutricional foi entregue as participantes e às equipes locais da UBS para que ocorra adequado acompanhamento. A Secretaria Municipal de Saúde recebeu relatório técnico para fomentar a discussão de ações na atenção primária à saúde quanto à saúde da mulher na gestação.

Financiamento

O EMDI-Brasil foi financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (Processo nº 408295/20171) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) (Processo nº APQ - 03336 - 18).

Referências

- BEL-SERRAT, S. *et al.* Adapting the standardised computer- and interview-based 24 h dietary recall method (GloboDiet) for dietary monitoring in Latin America. **Public Health Nutrition**, n. 20, p. 2847–2858, 2017.
- BRASIL. **Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica**. 2024. Disponível em: <https://sisab.saude.gov.br/index.xhtml>. Acesso em: 07 jan 2024.
- CRISPIM, S. P. *et al.* **Manual fotográfico de quantificação alimentar**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2017.
- GÉLINAS, Y.; KRUSHEVSKA, A.; BARNES, R. M. Determination of Total Iodine in Nutritional and Biological Samples by ICP-MS Following Their Combustion within an Oxygen Stream. **Analytical chemistry**, v. 70, n. 5, p. 1021-1025, 1998.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo 2022: População e domicílios. IBGE: Rio de Janeiro, 2023.
- MACOURS, P. *et al.* Determination of urinary iodine by inductively coupled plasma mass spectrometry. **Journal of trace elements in medicine and biology**. v. 22, n. 2, p. 162-165, 2008.
- MILAGRES, R. C. R. M.; SOUZA, E. C. G.; PELUZIO, M. do C. G.; FRANCHESCHINI, S. do C. C.; MOSHFEGH, A. J. *et al.* The US Department of Agriculture Automated Multiple-Pass Method reduces bias in the collection of energy intakes. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 88, n. 2, p. 324–332, 1 ago. 2008.
- SILVA, D. L. F. **Consumo habitual de iodo de gestantes brasileiras: perspectivas do estudo multicêntrico de deficiência de iodo (EMDI-Brasil)**. 2023. 170 f. Tese (Doutorado em nutrição) - Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2023.
- UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. 2020. Disponível em: <http://www.fcf.usp.br/tbca>. Acesso em: 08 jan 2024.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Assessment of Iodine deficiency disorders and monitoring their elimination: a guide for programme managers**. 3 ed. Geneva: World Health Organization, 2007.

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Identificação do projeto de pesquisa

Título do projeto de pesquisa local: *“Estado nutricional de iodo, sódio e potássio entre gestantes, nutrizes e lactentes de Rondonópolis - MT”*.

Coordenadora do projeto de pesquisa em Rondonópolis-MT: Profa. Dra. Franciane Rocha de Faria. Curso de Medicina. Instituto de Ciências Exatas e Naturais. UFMT/CUR. E- mail: francianerdefaria@hotmail.com. Contato: (66) 9 8137-5010.

Título do projeto de pesquisa original: *“Estado nutricional de iodo, sódio e potássio entre gestantes, nutrizes e lactentes brasileiros: um estudo multicêntrico”*,

Coordenadora geral do projeto de pesquisa: Profa. Dra. Sylvia do Carmo Castro Franceschini. Departamento de Nutrição e Saúde. Universidade Federal de Viçosa. E- mail: dns@ufv.br. Contato: (31) 38992542/2545

Todas as informações necessárias sobre a pesquisa encontram-se descritas abaixo e caso existam dúvidas, favor esclarecê-las antes da assinatura do presente termo.

Identificação do participante da pesquisa (voluntária)

Nome: _____

Telefone: _____

E-mail: _____

Endereço: _____

Você está sendo convidada a participar de uma pesquisa intitulada: *Estado nutricional de iodo, sódio e potássio entre gestantes, nutrizes e lactentes de Rondonópolis - MT*”, que faz parte de um estudo mais amplo intitulado “ESTADO NUTRICIONAL DE IODO, SÓDIO E POTÁSSIO ENTRE GESTANTES, NUTRIZES E LACTENTES BRASILEIROS: UM ESTUDO MULTICÊNTRICO”, pelo fato de você ser uma gestante acompanhada pela rede pública de saúde, e pelo fato deste grupo correr maior risco de ter deficiências de Iodo. Essa pesquisa que será realizada em Rondonópolis também acontecerá em outros 12 municípios do Brasil e será coordenada pela Professora DRA. SYLVIA DO CARMO CASTRO FRANCESCHINI. A sua participação não é obrigatória e você poderá a qualquer momento da pesquisa desistir e retirar seu consentimento. Além disso, você poderá se recusar a realizar qualquer procedimento ou responder à qualquer pergunta que não se sentir confortável, sem prejuízo de sua participação na pesquisa. Sua recusa não trará nenhum prejuízo para você em relação aos pesquisadores, as instituições de pesquisa ou a prefeitura municipal de sua cidade.

Os objetivos desta pesquisa consistem em avaliar os fatores associados ao estado nutricional de iodo, sódio e potássio e contaminação por agrotóxicos em gestantes, nutrizes e lactentes em diferentes regiões brasileiras. Caso você aceite o convite, será submetida aos seguintes procedimentos: 1. Entrevista com um pesquisador em sua própria residência; 2. Coleta de amostras do sal, tempero industrializado ou tempero caseiro usado por sua família para análise do teor de iodo; 3. Coleta de amostras de urina para análise do teor de iodo, sódio e potássio e resíduos de agrotóxicos.

Para o agendamento da visita domiciliar, suas informações de contato telefônico e endereço serão obtidas pela equipe de campo junto ao posto de saúde ao qual você pertence.

Será realizado um contato inicial para explicar resumidamente sobre o objetivo e procedimentos do estudo, obter uma autorização verbal e em seguida prosseguir com o agendamento de data e horário ideais para realização da entrevista em sua residência. Sua participação no estudo só será efetuada mediante sua autorização obtida por meio de assinatura do presente termo em momento anterior ao início da entrevista. O tempo previsto para a entrevista será de aproximadamente 40 minutos. O tempo previsto para a sua participação na pesquisa será de cerca de 1 semana. Os riscos relacionados à sua participação e as medidas para reduzi-lo estão listados no quadro abaixo:

1. Risco de constrangimento para responder as perguntas do questionário na etapa de coleta dos dados socioeconômicos e de saúde;	Medida: As entrevistas deverão ocorrer durante visita domiciliar no interior da residência e por profissional devidamente treinado. Os questionários serão identificados por números, impossibilitando assim a identificação do entrevistado, a não ser pela equipe de pesquisa.
2. Risco de contaminação de amostras (sal e urina);	Medida: as amostras de sal e urina serão acondicionadas em tubos plásticos estéreis e específicos para a coleta destes materiais com a devida identificação por códigos. O transporte das amostras será feito sob refrigeração em caixas térmicas até o local de armazenamento. As amostras serão imediatamente aliquotadas e armazenadas em temperaturas adequadas até o momento da análise.
3. Risco de mal estar (tonturas, vertigens e desmaios) decorrentes do jejum necessário para a coleta de urina;	Medida: As gestantes serão orientadas a coletar as amostras de urina somente se estiverem em condições ideais de saúde e bem estar para realização de tal procedimento. Caso haja necessidade, a coleta das amostras será realizada em data previamente agendada, na presença de um membro da equipe devidamente capacitado para a prestação de socorro em caso de mal estar, tonturas ou desmaios decorrentes do procedimento.
4. Risco de reconhecimento dos participantes da pesquisa por terceiros.	Medida: Os questionários bem como os recipientes com as amostras coletadas serão identificadas por códigos numéricos restringindo qualquer possibilidade de reconhecimento dos participantes por parte de indivíduos alheios à pesquisa.

Os potenciais benefícios diretos à saúde dos participantes do presente estudo serão:

- 1) Maior compreensão sobre a situação nutricional das mães em relação ao iodo, sódio e potássio durante a gravidez e período de amamentação;
- 2) Maior conhecimento sobre o nível de contaminação com agrotóxicos no público materno-infantil;

- 3) Maior conhecimento sobre o estado nutricional do iodo dos lactentes nos primeiros meses de vida;
- 4) Medição do teor de iodo, sódio, potássio e de agrotóxicos no leite materno ingerido por lactentes exclusivamente amamentados;
- 5) Medição do teor de iodo no sal, tempero industrializado e compostos artesanais consumidos pela família e avaliação de sua qualidade;
- 6) Estimativa da ingestão de macro e micronutrientes, especialmente iodo e sódio, por meio da avaliação do consumo alimentar de forma a subsidiar orientações dietéticas direcionadas;
- 7) Avaliação do estado nutricional de sódio de mães e lactentes.

Além dos benefícios descritos, esta pesquisa contribuirá com o conhecimento da situação nutricional de iodo em mães e crianças, e do nível de contaminação de agrotóxicos e seus impactos na saúde materno-infantil, uma vez que há poucos estudos sobre isso no Brasil. Esta informação poderá orientar medidas de avaliação e intervenção durante a gestação e após o nascimento, para prevenir a ocorrência de deficiência de iodo e suas consequências entre as mães e os recém-nascidos. Entre as consequências da deficiência de iodo, pode-se destacar o retardo no desenvolvimento neurológico, motor e intelectual nos primeiros anos de vida.

Cabe ressaltar que os participantes que aceitarem fazer parte do estudo terão resguardados seu direito de se retirarem da pesquisa a qualquer momento que desejarem, sem qualquer prejuízo ou constrangimento. Ainda, as informações por eles prestadas serão de absoluto sigilo e somente serão publicadas por meio de artigos ou comunicações científicas que evitem a identificação da pessoa entrevistada. Não haverá, de forma alguma, divulgação da identidade dos participantes da pesquisa. Esta pesquisa contribuirá com o conhecimento da situação nutricional de iodo em mães e crianças, uma vez que há poucos estudos sobre isso no Brasil.

Estão previstos como forma de acompanhamento e assistência os seguintes procedimentos: 1. Acompanhamento nutricional pela equipe de pesquisa e encaminhamento para equipes locais de saúde das mães e bebês identificados como iodo deficientes; 2. Acompanhamento nutricional pela equipe de pesquisa e encaminhamento para equipes locais de saúde das mães e bebês que por ventura apresentarem algum outro agravo ou distúrbio nutricional; 3. Orientações e ações de educação nutricional para os participantes da pesquisa.

Os resultados desta pesquisa poderão ser apresentados em seminários, congressos e similares, entretanto, os dados/informações obtidos por meio da sua participação serão confidenciais e sigilosos, não possibilitando sua identificação. A sua participação bem como todas as partes envolvidas será voluntária, não havendo remuneração para tal.

A sua participação voluntária não prevê o ressarcimento de qualquer gasto financeiro feito por você, por parte dos responsáveis pela pesquisa. Não está previsto indenização por sua participação, mas em qualquer momento se você sofrer algum dano, comprovadamente decorrente desta pesquisa, terá direito à indenização, que será feita com recursos financeiros da pesquisa. Você receberá uma via deste termo onde constam o telefone e o endereço do pesquisador principal, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sobre sua participação agora ou em qualquer momento.

Coordenadora geral do Projeto: Profa. SYLVIA DO CARMO CASTRO
FRANCESCHINI: Endereço: Departamento de Nutrição e Saúde, Ed. Centro de Ciências

Biológicas II. Campus Universitário, S/nº. CEP:36570-900. Viçosa – MG. Tel.: (31) 38992542/2545. Email: dns@ufv.br

Coordenadora do projeto de pesquisa em Rondonópolis-MT: Profa. FRANCIANE ROCHA DE FARIA. Curso de Medicina. Instituto de Ciências Exatas e Naturais. UFMT/CUR. E-mail: francianerdefaria@hotmail.com. Contato: (66) 9 8137-5010.

Em caso de dúvidas de caráter ético em relação à pesquisa você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Mato Grosso – Campus Universitário de Rondonópolis, localizado na Avenida dos Estudantes, Nº 5005, Bairro Vila Aurora I, Rondonópolis – MT, e/ou entrar em contato com a presidente do referido Comitê de Ética Suellen Maier, pelo telefone 3410- 4153, bem como com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (CEP – UFV) pelos seguintes contatos: Edifício Arthur Bernardes, subsolo. Avenida PH Rolfs, s/n. Campus Universitário. Viçosa – MG. CEP: 36570-900. E-mail: cep@ufv.br. Telefone: (31) 3899-2492.

Declaro que entendi os objetivos, a forma de minha participação, riscos e benefícios da pesquisa e aceito o convite para participar. Autorizo a publicação dos resultados da pesquisa resguardado o anonimato e o sigilo referente à minha participação.

Assinatura da participante: _____ Data _____

Certifico que expliquei ao indivíduo acima a natureza e o propósito, os benefícios e potenciais riscos associados a sua participação neste estudo, respondi todas as questões que foram levantadas e testemunhei sua assinatura. Este termo está de acordo com a Resolução 466 do Conselho Nacional de Saúde, de 12 de dezembro de 2012, para proteger os direitos dos seres humanos em pesquisas. Furneci ao participante voluntário uma via deste documento de consentimento informado.

Rondonópolis, ____ de _____ de

Nome do participante da pesquisa: _ _____

Assinatura do participante da pesquisa _____

Assinatura do pesquisador _____

Assinatura do coordenador local da pesquisa _____

ANEXO A – QUESTIONÁRIO

BLOCO I: ELEGIBILIDADE

1. Você vai coletar dados em qual município? _____

2. Selecione a Unidade Básica de Saúde, no município, que você irá coletar os dados:

3. Nome: _____

4. Data de nascimento: _ / _ / _ _ _ _

5. Data da entrevista: _ / _ / _ _ _ _

6. Idade (anos): _____

7. A senhora apresenta alguma doença tireoidiana diagnosticada (hipotireoidismo, hipertireoidismo, tireoidite de Hashimoto, neoplasias)?

Sim (*encerre a entrevista*)

Não

Não quer responder

Não sabe/não lembra

8. A senhora já teve alguma doença tireoidiana diagnosticada?

Sim (*encerre a entrevista*)

Não

Não quer responder

Não sabe/não lembra

9. A senhora já realizou alguma cirurgia tireoidiana?

Sim (*encerre a entrevista*)

Não

Não quer responder

Não sabe/não lembra

10. Trimestre de gestação:

Primeiro (até 13 semanas de gestação)

Segundo (14 a 27 semanas de gestação)

Terceiro (28 ou mais semanas de

gestação)

(Se 7 ou 8 ou 9 diferente de “não” encerre a entrevista, caso contrário passe ao Bloco II)

BLOCO II: PACIENTE**I ANTECEDENTES OBSTÉTRICOS**

1. Sua gravidez atual foi planejada?

- Sim
 Não

Sobre as gestações anteriores (Por favor, solicite o cartão de informação da gestante. Priorize SEMPRE a informação do cartão).

2. Você esteve grávida antes deste bebê?

- Sim
 Não (*Se não, PULAR AS QUESTÕES DE 3 a 13 b*)

3. Que idade você tinha quando engravidou pela PRIMEIRA vez? _____ anos.

4. Antes dessa gravidez, quantas vezes você esteve grávida (excluindo gestação atual/recente)? _____

5. Antes dessa gravidez, as gestações evoluíram para parto?

- Sim quantas? _____
 Não

6. Antes dessa gravidez, as gestações evoluíram para aborto?

- Sim quantos? _____
 Não

a. Antes dessa gravidez, a senhora já teve algum aborto espontâneo?

Sim quantos? _____

- Não

b. Nos últimos 2 anos a senhora teve algum aborto?

- Sim quantas? _____
 Não
 data do aborto: ____/____/____

7. Antes dessa gravidez, quais foram os tipos de parto?

Partos normais _____ partos com fórceps _____ Cesarianas _____ (*anotar quantos nascimentos em cada tipo*)

8. Algum filho nasceu antes do tempo, ou seja, prematuro (antes de completar 37 semanas)?

- Sim quantos? _____
 Não

9. Algum filho nasceu com baixo peso, ou seja, com menos de 2.500g?

- Sim quantos? _____
 Não

10. Qual a idade dos seus filhos (*anotar em anos e meses para cada filho, começando do mais novo para o mais velho*)?

__anos_meses
 __anos_meses
 __anos_meses
 __anos_meses
 __anos_meses

11. Todos os filhos vivem?

Sim (*pular o restante das questões sobre história obstétrica*)

Não

12. Algum filho nasceu morto?

Sim quantos? _____

Não

13. Algum filho morreu após o parto?

Sim quantos? _____

Não

a. Algum filho morreu na primeira semana de vida?

Sim quantos? _____

Não

b. Algum filho morreu no primeiro mês de vida?

Sim quantos? _____

Não

SOBRE A GESTAÇÃO ATUAL

14. A senhora possui o cartão da gestante?

Sim

Não

Não quer responder

Não sabe/não lembra

15. A senhora sabe em que semana da gestação foi feita a primeira consulta?

Sim

Não

Não quer responder

Não sabe/não lembra

16. Em que semana da gestação foi feita a primeira consulta? _____semanas

17. A senhora sabe quantas consultas foram feitas durante a gestação até o presente momento?

Sim

Não

Não quer responder

Não sabe/não lembra

18. Quantas consultas foram feitas durante a gestação até o presente momento? _____consultas

19. A senhora tem hipertensão arterial diagnosticada (anterior à gestação)?

- Sim
- Não
- Não quer responder
- Não sabe/não lembra

20. A senhora teve ou tem hipertensão arterial durante a gestação?

- Sim
- Não
- Não quer responder
- Não sabe/não lembra

21. Quando foi feito o diagnóstico? __ semana(s) de gestação

22. A senhora faz uso de algum suplemento nutricional para gestantes?

- Ácido fólico
- Sulfato ferroso
- Femme (150 µg)
- Iodacif 60
- (100µg) Iodara
- (100µ g) Iodara
- (200 µg)
- Materna (150 µg)
- Ogestan Plus (130
- µg) Regenesis (200
- µg)
- Outros (*Preencha a questão 23*)
- Não (*PASSE AO 26*)

23. Quais? _____

24. O suplemento contém iodo?

- 1 Sim
- 2 Não (*PASSE AO 26*)
- 8 Não quer responder
- 9 Não sabe/não lembra

25. Qual a quantidade em (µg) _____ µg(*registrar 9999 se não sabe ou não lembra*)

26. A senhora faz uso de algum medicamento atualmente?

- 1 Sim
- 2 Não (*passa ao 17 PASSE AO 26???*)
- 8 Não quer responder
- 9 Não sabe/não lembra

27. Quais? (até 50) _____

28. A senhora fez cirurgia bariátrica?

-
- Sim
- Não
- Não quer responder
- Não sabe/não lembra

29. Em que ano? _ _ _ _

Para responder as questões 30 à 42, priorize à informação do cartão da gestante

30. Peso pré-gestacional (Referido ou aferido até a 14ª semana de gestação): ___ Kg

31. Peso atual: ___ Kg

32. Altura materna: ___ cm

33. Hemoglobina: ___ (ler no cartão o resultado do último exame)

34. Hematócrito: ___

35. Glicemia média estimada: ___

36. Acido Úrico: __,

37. Pressão arterial: __/__

38. Presença de Edema?

Sim

Não

39. Batimentos cardíacos: ___ Não se aplica

40. Movimentos fetais:

Positivos

Negativos

41. Data da Última Menstruação: __/__/___ Não sabe/não lembra (Ir para questão 43)

42. Idade Gestacional (semanas): __

43. A senhora sabe o mês da sua última menstruação?

Sim (Se sim, responda as questões 44, 45 e 46)

Não (Se não, responda as questões 47 e 48)

44. Qual o mês da sua última menstruação? _____

45. Sabendo o mês da sua última menstruação, qual foi a época?

Início do mês (1º ao 10º dia do mês) – insira dia 05 na data abaixo

Meio do mês (11º ao 20º dia do mês) – insira dia 15 na data abaixo

Final do mês (21º ao 31º dia do mês) – insira dia 25 na data abaixo

46. Insira, com base nas informações das questões 44 e 45, os dados sobre dia, mês e ano referente à provável data da última menstruação: __/__/_____

47. Insira a data do último ultrassom realizado pela gestante: __/__/_____

48. Insira a idade gestacional (em semanas e dias) indicada no último ultrassom realizado:

_____ semanas e _____ dias

49. Data Provável do Parto: __/__/__ Não sabe/não lembra

BLOCO III: SAL DE COZINHA

1. Quais refeições a senhora consome alimentos preparados em casa com mais frequência? (assinale todas as alternativas correspondentes)

- Desjejum
- Lanche da manhã
- Almoço
- Lanche da tarde
- Jantar
- Lanche da noite/ceia
- Nenhuma refeição consumida é preparada no domicílio

2. Durante a semana, incluindo os finais de semana, com que frequência a senhora consome alimentos preparados em seu domicílio? (Selecione apenas uma alternativa, a que corresponder ao valor mais relevante)

-
- 1 dia
- 2 dias
- 3 dias
- 4 dias
- 5 dias
- 6 dias
- 7 dias
- Nenhum dia

3. Durante a semana, incluindo os finais de semana, quais as refeições a senhora costuma consumir alimentos preparados fora do seu domicílio (restaurante, pensão, ...)? (assinale todas as alternativas correspondentes)

-
- Desjejum
- Lanche da manhã
- Almoço
- Lanche da tarde
- Jantar
- Lanche da noite/ceia
- Nenhuma refeição consumida é preparada fora do domicílio

4. Durante a semana, incluindo os finais de semana, com que frequência a senhora consome alimentos preparados fora do seu domicílio? (Selecione apenas uma alternativa, a que corresponder ao valor mais relevante)

-
- 1 dia
- 2 dias
- 3 dias
- 4 dias
- 5 dias
- 6 dias
- 7 dias
- Nenhum dia

5. Que tipo de sal a senhora usa com maior frequência?

-
- Nenhum (não consome sal)
- Sal para animal
- Sal marinho
- Sal grosso
- Sal refinado
- Sal rosa
- Sal light
- Sal negro

- Flor de sal
- Sal maldon
- Sal do Himalaia
- Outro Qual? _____

6. Qual marca de sal a senhora utiliza? _____

7. Onde habitualmente a senhora guarda esse sal?

- Em local fresco e ventilado
- Em local úmido
- Dentro da geladeira
- Próximo a fontes de calor
- Não foi possível observa (para entrevistas não realizadas no domicílio).
- Outro. Especifique: _____

8. Como habitualmente a senhora guarda o sal de cozinha?

- Retira o sal da embalagem original e o transfere para outro recipiente aberto ou semi aberto
- Retira o sal da embalagem original e o transfere para outro recipiente fechado
- Mantém o sal dentro da embalagem original aberta
- Mantém o sal dentro da embalagem original, e guarda em um recipiente fechado
- Outro. Especifique: _____

9. A senhora utiliza o sal em sua forma pura (sal puro e não sob a forma de tempero caseiro ou industrializado) no preparo e/ou cozimento dos alimentos em sua casa?

- Sim
- Não (*passse ao 13*)

10. Com que frequência?

- Diariamente
- Semanalmente
- Quinzenalmente
- Mensalmente
- Raramente

11. A senhora tem o hábito de adicionar sal ao prato de comida durante as refeições?

- Sim
- Não (*passse ao 12*)

12. Com que frequência a senhora adicional sal ao prato de comida durante as refeições?

- Diariamente
- 1 a 3 vezes por semana
- 4 a 6 vezes por semana
- Raramente

13. Ontem a senhora estava em uma dieta hipossódica (com pouco sal)?

- Sim
- Não
- Não quer responder
- Não sabe/não lembra

14. Ontem a senhora adicionou sal ao prato de comida durante as refeições?

- Sim
- Não
- Não quer responder
- Não sabe/não lembra

15. Quanto tempo dura 1 kg de sal em sua casa? __ meses Não sabe/não lembra

16. A senhora utiliza tempero caseiro no preparo e/ou cozimento dos alimentos em sua casa?

- Sim
- Não (*passa ao 24*)

(Tempero caseiro: composto preparado artesanalmente no próprio domicílio por meio da adição de gêneros frescos como cebola, alho e ervas ao sal de cozinha.)

17. Com que frequência?

- Diariamente
- Semanalmente
- Quinzenalmente
- Mensalmente
- Raramente

18. Ontem a senhora usou tempero caseiro com sal em alguma preparação?

- Sim
- Não
- Não quer responder
- Não sabe/não lembra

19. Qual o sal que habitualmente a senhora utiliza para fazer o tempero caseiro?

- Não sabe, outra pessoa faz o
- tempero Sal para animal
- Sal marinho
- Sal grosso
- Sal refinado iodado
- Sal rosa
- Sal light
- Sal negro
- Flor de sal
- Sal maldon
- Sal do Himalaia
- Outro. Especifique: _____

20. Onde habitualmente a senhora guarda o tempero caseiro?

- Em local fresco e ventilado
- Em local úmido
- Dentro da geladeira
- Próximo a fontes de
- calor
- Não foi possível observa (para entrevistas não realizadas no domicílio).
- Outro. Especifique: _____

21. Qual a quantidade de tempero caseiro a senhora prepara/compra (em gramas)?

Não sabe/não lembra

22. Quanto de sal a senhora usa no preparo do tempero caseiro? _____ gramas
(Caso a resposta seja em medida caseira, padronizar em colheres de sopa e fazer a conversão: 1 colher de sopa = 20 gramas de sal)

23. Quanto tempo dura o tempero caseiro? _____ meses

24. A senhora utiliza tempero industrializado no preparo e cozimento dos alimentos?
(Tempero industrializado: Tempero pronto para uso, preparado industrialmente e adquirido em estabelecimentos comerciais.)

- Sim
 Não (passe ao bloco IV)

25. Qual marca de tempero industrializado a senhora usa com mais frequência?

26. Com que frequência?

- Diariamente
 Semanalmente
 Quinzenalmente
 Mensalmente
 Raramente

27. Onde habitualmente a senhora guarda o tempero industrializado?

- Em local fresco e ventilado
 Em local úmido
 Dentro da geladeira
 Próximo a fontes de calor
 Não foi possível observa (para entrevistas não realizadas no domicílio).
Outro. Especifique: _____

28. Qual a quantidade de tempero industrializado a senhora compra (em gramas)? _____ g

Não sabe/não lembra

29. Quanto tempo dura essa quantidade de tempero industrializado? _ _ _

_____ meses Não sabe/não lembra

- 30. Em relação ao seu consumo de açúcar, qual das opções abaixo é mais frequente?** Açúcar refinado
 Açúcar cristal
 Açúcar Demerara
 Açúcar mascavo/integral
 Adoçante
 Não consome

31. Quando a senhora consome açúcar, habitualmente, qual quantidade consome?

- Muito pouco
 Pouco
 Quantidade mediana
 Bastante
 Não sabe/não lembra
 Não se aplica

BLOCO IV: FUMO E ALCOOL*Quanto ao fumo – uso atual, neste/momento da sua vida***1. A senhora fuma?**

- Sim
- Não
- Não quer responder
- Não sabe/não lembra

2. Com que frequência a senhora fuma?

- Diariamente
- Semanalmente
- Quinzenalmente
- Mensalmente
- Raramente

3a. Quantos cigarros a senhora fuma diariamente?

__ cigarros

3b. Quantos cigarros a senhora fuma semanalmente?

__ cigarros

3c. Quantos cigarros a senhora fuma quinzenalmente?

__ cigarros

3d. Quantos cigarros a senhora fuma mensalmente?

__ cigarros

13. Alguém na sua residência fuma dentro de casa (exceto a própria respondente)?

- Sim
- Não

*Quanto ao fumo durante toda a gestação atual***4. A senhora fumou durante o 1º trimestre de gestação?**

- Sim
- Não (*se gestante no primeiro semestre passe ao 13*) (*se gestante no segundo ou terceiro semestre passe ao 7*)

5. Com que frequência a senhora fumou durante o 1º trimestre?

- Diariamente
- Semanalmente
- Quinzenalmente
- Mensalmente
- Raramente

6a. Quantos cigarros a senhora fumou diariamente no 1º trimestre?

__ cigarros

6b. Quantos cigarros a senhora fumou semanalmente no 1º trimestre?

__ cigarros

6c. Quantos cigarros a senhora fumou quinzenalmente no 1º trimestre?

__ cigarros

6d. Quantos cigarros a senhora fumou mensalmente no 1º trimestre?

__ cigarros(*se gestante no primeiro semestre passe ao 13*)

7. A senhora fumou durante o 2º trimestre de gestação?

1 Sim

2 Não (*se gestante no segundo semestre passe ao 13*)(*se gestante no terceiro semestre passe ao 10*)

8. Com que frequência a senhora fumou durante o 2º trimestre?

Diariamente

Semanalmente

Quinzenalmente

Mensalmente

Raramente

9a. Quantos cigarros a senhora fumou diariamente no 2º trimestre?

__ cigarros

9b. Quantos cigarros a senhora fumou semanalmente no 2º trimestre?

__ cigarros

9c. Quantos cigarros a senhora fumou quinzenalmente no 2º trimestre?

__ cigarros

9. Quantos cigarros a senhora fumou mensalmente no 2º trimestre?

__ cigarros

10. A senhora fumou durante o 3º trimestre de gestação?

1 Sim

2 Não

11. Com que frequência a senhora fumou?

Diariamente

Semanalmente

Quinzenalmente

Mensalmente

Raramente

12a. Quantos cigarros a senhora fumou diariamente no 3º trimestre?

__ cigarros

12b. Quantos cigarros a senhora fumou semanalmente no 3º trimestre?

__ cigarros

12c. Quantos cigarros a senhora fumou quinzenalmente no 3º trimestre?

__ cigarros

12d. Quantos cigarros a senhora fumou mensalmente no 3º trimestre?

__ cigarros

Quanto ao uso de álcool neste momento da gestação

13. A senhora bebe atualmente?

Sim

- Não
 Não quer responder

14. Qual bebida a senhora consome com mais frequência? (assinale apenas uma alternativa, referente a mais frequente)

- Cerveja
 Vinho / espumante
 Bebida destilada (cachaça, licor, gin, rum, vodca, whisky,
 ...) Drink / coquetel (caipirinha, Martini, ...)
 Outro

15. Com que frequência a senhora bebe?

- Diariamente
 Semanalmente
 Quinzenalmente
 Mensalmente
 Raramente

BLOCO V: SOCIOECONÔMICO

1. Qual o seu local de residência?

- Urbano
 Rural

2. Tipo do logradouro: _____

3. Nome do logradouro:

4. Número do logradouro: _____

5. Complemento:

6. Bairro:

7. Telefone:

8. CEP:

9. Quantos cômodos servindo de dormitório têm em seu domicílio? _ _ cômodos

10. Quantas pessoas residem em seu domicílio? _ _ pessoas

11. A senhora vive com companheiro(a) ou cônjuge?

- Sim
 Não, mas já
 viveu Não

12. Até que série a senhora estudou com aprovação?

- Sem instrução
- Primeira série do Ensino fundamental
- Segunda série do Ensino fundamental
- Terceira série do Ensino fundamental
- Quarta série do Ensino fundamental
- Quinta série do Ensino fundamental
- Sexta série do Ensino fundamental
- Sétima série do Ensino fundamental
- Oitava série do Ensino fundamental
- Nona série do Ensino fundamental
- Primeira série do Ensino médio
- Segunda série do Ensino médio
- Terceira série do Ensino médio
- Ensino superior incompleto
- Ensino superior completo Pós-graduação

13. Qual a sua cor ou raça (autodeclarado)?

- Branca
- Preta
- Amarela (Origem japonesa, chinesa, coreana etc.)
- Parda (Mulata, cabocla, cafuza, mameluca ou mestiça de preto com pessoa de outra cor ou raça.)
- Indígena

14. A senhora recebe algum benefício de políticas públicas?

- Bolsa Família
- Aposentadoria
- Pensão
- Benefício de Prestação Continuada (pessoa com deficiência ou idoso com 65 anos ou mais)
- Fundo Cristão
- Outro. Especifique: _____
- Não
- Não quer responder

15a. Valor do Bolsa Família: R\$ _____ Não sabe/ não lembra Não quer responder

15b. Valor da Aposentadoria: R\$ _____ Não sabe/ não lembra Não quer responder

15c. Valor da Pensão: R\$ _____ Não sabe/ não lembra Não quer responder

15d. Valor do Benefício de Prestação Continuada: R\$ _____

Não sabe/ não lembra Não quer responder

15e. Valor do Fundo Cristão: R\$ _____ Não sabe/ não lembra Não quer responder

15f. Valor do Outro Benefício: R\$ _____ Não sabe/ não lembra Não quer responder

16. No mês passado, qual foi sua renda domiciliar?

R\$ _____ Não sabe/ não lembra Não quer responder

17. No mês passado, qual foi sua renda domiciliar?

- Sem rendimento
 Até R\$ 499,00
 Entre R\$ 500,00 a R\$ 999,00
 Entre R\$ 1000,00 a R\$ 1999,00
 Entre R\$ 2000,00 a R\$ 2999,00
 Entre R\$ 3000,00 a R\$ 3999,00
 Entre R\$ 4000,00 a R\$ 4999,00
 R\$ 5000,00 ou mais
 Não sabe/ não lembra
 Não quer responder

18. No mês passado, a senhora tinha trabalho remunerado?

- Sim
 Não

19. No trabalho principal, a senhora era:

- Empregada no setor privado com carteira (exclusive trabalhadora doméstica)
 Empregada no setor privado sem carteira (exclusive trabalhadora doméstica)
 Trabalhadora doméstica com carteira assinada
 Trabalhadora doméstica sem carteira assinada
 Empregada no setor público (inclusive servidora estatutária e militar)
 Empregadora
 Conta própria FORMAL (trabalhadora autônoma, com CNPJ ou recolhimento do INSS)
 Conta própria INFORMAL (trabalhadora autônoma, sem CNPJ ou recolhimento do INSS)

20. A senhora era contribuinte de instituto de previdência no trabalho principal?

- Sim
 Não

21. Quem a senhora considera ser o chefe do domicílio?

- Ela mesma
 Mãe
 Pai
 Sogro/Sogra
 Filhos
 Companheiro (a)
 Outro morador

ANEXO B – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA

UFMT - UNIVERSIDADE
FEDERAL DE MATO GROSSO -
CAMPUS RONDONÓPOLIS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: ESTADO NUTRICIONAL DE IODO, SÓDIO E POTÁSSIO ENTRE GESTANTES, NUTRIZES E LACTENTES BRASILEIROS: UM ESTUDO MULTICÊNTRICO

Pesquisador: Franciane Rocha de Faria Barbosa

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 80172617.0.2011.8088

Instituição Proponente: Câmpus Universitário de Rondonópolis - Curso de Medicina

Patrocinador Principal: MINISTERIO DA CIENCIA, TECNOLOGIA E INOVACAO

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.071.035

Apresentação do Projeto:

A presente pesquisa configura um estudo multicêntrico a ser desenvolvido nas cinco macrorregiões brasileiras com vistas à avaliação do perfil nutricional de iodo, sódio e potássio no grupo materno-infantil por meio de recortes transversais ao longo de toda gestação e período de lactação. Trata-se, portanto, de um estudo epidemiológico, observacional, de amostragem probabilística e do tipo inquérito domiciliar. Serão investigadas 5430 gestantes nos três trimestres gestacionais bem como 4911 nutrizes entre 15 e 60 dias pós-parto e seus lactentes, totalizando um tamanho amostral de 15252 indivíduos.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo primário: Avaliar os fatores associados ao estado nutricional de iodo, sódio, potássio e contaminação de agrotóxicos em gestantes, nutrizes e lactentes em diferentes regiões brasileiras.

Objetivo secundário:

- Estimar a prevalência e fatores associados à deficiência iódica entre gestantes em diferentes idades gestacionais;
- Estimar a prevalência e fatores associados à deficiência iódica entre nutrizes em regime de aleitamento exclusivo;
- Estimar a prevalência e fatores associados à deficiência iódica entre lactentes exclusivamente

Endereço: AVENIDA DOS ESTUDANTES Nº 5055

Bairro: CIDADE UNIVERSITÁRIA

CEP: 78.735-901

UF: MT

Município: RONDONOPOLIS

Telefone: (66)3410-4153

E-mail: cepcur@ufmt.br

UFMT - UNIVERSIDADE
FEDERAL DE MATO GROSSO -
CAMPUS RONDONÓPOLIS



Continuação do Parecer: 3.071.035

amamentados;

- Analisar os níveis de iodo no leite humano das nutrizes estudadas;

Investigar a relação entre iodúria materna e teor de iodo no leite entre nutrizes e excreção de iodo urinário dos lactentes;

- Analisar o teor de iodo no sal de consumo domiciliar bem como de outras fontes alternativas a este como temperos industrializados e compostos artesanais;

- Investigar os fatores condicionantes da utilização ou não do sal em sua forma pura no processo de preparo e cocção dos alimentos entre gestantes e nutrizes;

- Avaliar o consumo alimentar de gestantes e nutrizes com ênfase na quantificação da ingestão de iodo e sódio;

- Analisar o conteúdo de iodo nos alimentos mais frequentemente consumidos pela população nas diferentes regiões do país, investigando a etiologia ecológica da deficiência de iodo;

- Investigar o consumo de alimentos processados e ultra processados e fatores correlatos;

- Analisar o conteúdo de sódio e potássio na urina de gestantes, nutrizes e lactentes e fatores correlatos.

- Analisar o estado nutricional antropométrico de gestantes, nutrizes e lactentes.

- Avaliar a concentração de agrotóxicos em amostras de urina de gestantes, lactentes e lactentes;

- Investigar o nível de contaminação por agrotóxicos em amostras de leite de lactentes;

- Comparar as concentrações de agrotóxicos em amostras biológicas de gestantes, nutrizes e lactentes em São Luís-MA e Rondonópolis-MT.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os principais riscos associados à participação dos indivíduos no presente estudo bem como as medidas adotadas para minimização dos respectivos riscos encontram-se apresentadas a seguir:

1) Risco de constrangimento para responder as perguntas do questionário na etapa de coleta dos dados socioeconômicos, de saúde e consumo alimentar. Medida: As entrevistas deverão ocorrer durante visita domiciliar privativa e por profissional

devidamente treinado. Os questionários serão identificados por números, impossibilitando assim a identificação do entrevistado, a não ser pela equipe de pesquisa.

2) Risco de constrangimento na coleta do leite materno. Medida: a coleta do leite será realizada em ambiente privado (na residência da nutriz) pela própria nutriz sob a supervisão de um profissional habilitado, quando necessário.

Endereço: AVENIDA DOS ESTUDANTES Nº 5055

Bairro: CIDADE UNIVERSITÁRIA

CEP: 78.735-901

UF: MT

Município: RONDONOPOLIS

Telefone: (66)3410-4153

E-mail: cepcur@ufmt.br

UFMT - UNIVERSIDADE
FEDERAL DE MATO GROSSO -
CAMPUS RONDONÓPOLIS



Continuação do Parecer: 3.071.035

- 3) Risco de ferimentos na mama durante a coleta do leite. Medida: a ordenha necessária à coleta do leite materno será realizada pela própria nutriz sob a orientação de um profissional habilitado e com experiência na técnica. Nos casos em que a nutriz não se sentir confortável ou capaz de executar a ordenha, esta poderá ser realizada pelo profissional.
- 4) Risco de contaminação de amostras (sal, leite e urina). Medida: as amostras de sal, leite e urina serão acondicionadas em tubos plásticos estéreis e específicos para a coleta destes materiais com a devida identificação por códigos. O transporte das amostras será feito sob refrigeração em caixas térmicas até o local de armazenamento. As amostras serão imediatamente aliquotadas e armazenadas em temperaturas adequadas até o momento da análise.
- 5) Risco de mal estar (tonturas e vertigens) decorrentes do jejum necessário à coleta de urina e leite. Medida: As gestantes e nutrizas serão orientadas a coletar as amostras de urina e leite materno somente se estiverem em condições ideais de saúde e bem estar para realização de tal procedimento. Caso haja necessidade, a coleta das amostras será realizada em data previamente agendada por um membro da equipe devidamente capacitado para a prestação de socorro em caso de mal estar, tonturas ou desmaios decorrentes do procedimento.
- 6) Risco de reconhecimento dos participantes da pesquisa por terceiros. Medida: Os questionários bem como os recipientes com as amostras coletadas serão identificadas por códigos numéricos restringindo qualquer possibilidade de reconhecimento dos participantes por parte de indivíduos alheios à pesquisa.
- 7) Risco de constrangimento ou desconforto no momento da aferição das medidas antropométricas. Medida: a avaliação do estado nutricional será realizada utilizando técnicas adequadas propostas pela Organização Mundial da Saúde, bem como será garantido que a realização das medidas seja realizada em sala reservada na Unidade Básica de Saúde e respeitada à vontade do participante em realizar ou não as medidas.

Benefícios:

Os potenciais benefícios diretos à saúde dos participantes do presente estudo serão:

- 1) Maior compreensão sobre a situação nutricional das mães em relação ao iodo, sódio e potássio durante a gravidez e período de amamentação;
- 2) Maior conhecimento sobre o nível de contaminação com pesticidas organoclorados e organofosforados no público materno-infantil;
- 3) Maior conhecimento sobre o estado nutricional do iodo dos lactentes nos primeiros meses de

Endereço: AVENIDA DOS ESTUDANTES Nº 5055
Bairro: CIDADE UNIVERSITÁRIA **CEP:** 78.735-901
UF: MT **Município:** RONDONÓPOLIS
Telefone: (66)3410-4153 **E-mail:** cepcur@ufmt.br

UFMT - UNIVERSIDADE
FEDERAL DE MATO GROSSO -
CAMPUS RONDONÓPOLIS



Continuação do Parecer: 3.071.035

vida;

- 4) Medição do teor de iodo, sódio, potássio e de pesticidas organoclorados e organofosforados no leite materno ingerido por lactentes exclusivamente amamentados;
- 5) Medição do teor de iodo no sal, tempero industrializado e compostos artesanais consumidos pela família e avaliação de sua qualidade;
- 6) Estimativa da ingestão de macro e micronutrientes, especialmente iodo e sódio, por meio da avaliação do consumo alimentar de forma a subsidiar orientações dietéticas direcionadas;
- 7) Avaliação do estado nutricional de sódio de mães e lactentes.

Além dos benefícios descritos, esta pesquisa contribuirá com o conhecimento da situação nutricional de iodo em mães e crianças, e do nível de contaminação de agrotóxicos e seus impactos na saúde materno-infantil, uma vez que há poucos estudos sobre isso no Brasil. Esta informação poderá orientar medidas de avaliação e intervenção durante a gestação e após o nascimento, para prevenir a ocorrência de deficiência de iodo e suas consequências entre as mães e os recém-nascidos. Entre as consequências da deficiência de iodo, pode-se destacar o retardo no desenvolvimento neurológico, motor e intelectual nos primeiros anos de vida.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O estudo proposto é importante, pois permitirá obter informações sobre o perfil nutricional de iodo, sódio e potássio no grupo materno-infantil, contribuindo com o conhecimento da situação nutricional das mães e lactentes. Os critérios de inclusão e de exclusão foram apresentados e estão de acordo com estudo em questão.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação obrigatória foram apresentados e estão adequados ao desenvolvimento da pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

As modificações realizadas no projeto e que fazem parte da emenda solicitada estão de acordo com os princípios éticos, portanto a emenda está aprovada.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Endereço: AVENIDA DOS ESTUDANTES Nº 5055	
Bairro: CIDADE UNIVERSITÁRIA	CEP: 78.735-901
UF: MT	Município: RONDONOPOLIS
Telefone: (66)3410-4153	E-mail: cepcur@ufmt.br

UFMT - UNIVERSIDADE
FEDERAL DE MATO GROSSO -
CAMPUS RONDONÓPOLIS



Continuação do Parecer: 3.071.035

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_117666_1_E2.pdf	21/11/2018 23:41:23		Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_versao_2.pdf	21/11/2018 23:39:52	Franciane Rocha de Faria Barbosa	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_multicentrico_mod.pdf	21/11/2018 23:38:26	Franciane Rocha de Faria Barbosa	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetoufmt.pdf	21/11/2018 23:37:53	Franciane Rocha de Faria Barbosa	Aceito
Cronograma	cronograma_modificado.pdf	21/11/2018 23:34:54	Franciane Rocha de Faria Barbosa	Aceito
Outros	questionario_nutriz_lactente_mod.pdf	21/11/2018 23:34:20	Franciane Rocha de Faria Barbosa	Aceito
Outros	questionario_gestante_mod.pdf	21/11/2018 23:34:02	Franciane Rocha de Faria Barbosa	Aceito
Outros	oficio_emenda.pdf	21/11/2018 23:33:08	Franciane Rocha de Faria Barbosa	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_nutriz.pdf	21/11/2018 23:32:15	Franciane Rocha de Faria Barbosa	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_gestante.pdf	21/11/2018 23:32:02	Franciane Rocha de Faria Barbosa	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle_lactente.pdf	21/11/2018 23:31:50	Franciane Rocha de Faria Barbosa	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RONDONOPOLIS, 10 de Dezembro de 2018

Assinado por:
SUELLEN RODRIGUES DE OLIVEIRA MAIER
(Coordenador(a))

Endereço: AVENIDA DOS ESTUDANTES Nº 5055
Bairro: CIDADE UNIVERSITÁRIA **CEP:** 78.735-901
UF: MT **Município:** RONDONOPOLIS
Telefone: (66)3410-4153 **E-mail:** cepcur@ufmt.br

UFMT - UNIVERSIDADE
FEDERAL DE MATO GROSSO -
CAMPUS RONDONÓPOLIS



Continuação do Parecer: 3.071.035

Endereço: AVENIDA DOS ESTUDANTES Nº 5055
Bairro: CIDADE UNIVERSITÁRIA **CEP:** 78.735-901
UF: MT **Município:** RONDONOPOLIS
Telefone: (66)3410-4153 **E-mail:** cepcur@ufmt.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
RONDONÓPOLIS - UFR



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: ESTADO NUTRICIONAL DE IODO, SÓDIO E POTÁSSIO EM GESTANTES ATENDIDAS NAS UNIDADES BÁSICAS DE SAÚDE DE RONDONÓPOLIS-MT

Pesquisador: Franciane Rocha de Faria Barbosa

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 46624921.0.0000.0126

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDONOPOLIS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.094.121

Apresentação do Projeto:

Título do Protocolo: "ESTADO NUTRICIONAL DE IODO, SÓDIO E POTÁSSIO EM GESTANTES ATENDIDAS NAS UNIDADES BÁSICAS DE SAÚDE DE RONDONÓPOLIS-MT"

Pesquisadora Responsável: Franciane Rocha de Faria Barbosa

Equipe de Pesquisa:

Ingrid Jordana Ribeiro Dourado

Instituição proponente: Universidade Federal de Rondonópolis – UFR, Curso de Medicina.

As informações elencadas, abaixo, foram retiradas do arquivo Informações Básicas do Projeto de Pesquisa (PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_2142933_E1.pdf 16/05/2023, p.02-03), do Projeto_Emenda.docx (16/05/23, p. 4-12).

"Trata-se de Emenda (3ª versão) de protocolo de pesquisa. Este estudo tem sua origem na Universidade Federal de Viçosa e é parte integrante do projeto multicêntrico financiado pelo CNPq intitulado "Estado nutricional de iodo, sódio e potássio entre gestantes, nutrizes e lactentes brasileiros: um estudo multicêntrico", e que tem parte da pesquisa desenvolvida no município de Rondonópolis com vínculo ao Curso de Medicina da Universidade Federal de Rondonópolis e do mestrado em Biociências e Saúde. Propõe estudar o monitoramento do estado nutricional de iodo, sódio e potássio durante a gestação, visto que o desequilíbrio entre esses elementos pode

Endereço: AVENIDA DOS ESTUDANTES, 5055 Bloco Administrativo da UFR, térreo, sala 1
Bairro: CIDADE UNIVERSITÁRIA **CEP:** 78.736-900
UF: MT **Município:** RONDONOPOLIS
Telefone: (66)3410-4153 **E-mail:** cep@ufr.edu.br

Continuação do Parecer: 6.094.121

desencadear mau desfecho para os eventos perinatais compreendendo o parto e nascimento. É um estudo transversal, de base populacional, realizado com gestantes, de 18 anos ou mais, atendidas em Unidades Básicas de Saúde, da área urbana do município de Rondonópolis-MT.

A coleta de dados ocorreu de maio a novembro de 2021, conforme cronograma aprovado por parecer substanciado número 4.876.830 de 31/07/2021.

Nesta emenda alterações no projeto original são necessárias para atender ao objeto de estudo, proposto no trabalho de mestrado, assim o pesquisador solicita:

- ampliação do prazo do projeto que tinha encerramento previsto para novembro de 2022 para dezembro de 2023;
- inclusão e adequação de objetivos específicos;
- inclusão de novos testes estatísticos;
- exclusão da colaboradora profa. Dra. Adriana Santi, por não fazer mais parte da equipe de pesquisa."

Hipótese:

"Apesar da consolidação da política nacional de iodação do sal e de programas e ações governamentais voltadas para a promoção da alimentação saudável no Brasil, há ainda uma persistência da deficiência de iodo em grupos populacionais específicos, biologicamente mais vulneráveis, como é o caso das gestantes, bem como o aumento do consumo de alimentos ultraprocessados pela população brasileira, ricos em açúcar, gordura saturada, sódio e pobres em fibras. Nesse contexto, a prevalência da deficiência iódica e a probabilidade de inadequação da ingestão de sódio e potássio são elevadas e guarda associação com preditores sociais, econômicos, de saúde e hábitos alimentares."

Metodologia:

"Trata-se de um estudo transversal, de base populacional, que será realizado com gestantes atendidas nas Unidades Básicas de Saúde (UBS), da área urbana de Rondonópolis-MT, em diferentes trimestres gestacionais.

Os critérios de inclusão no estudo são: gestantes com idade de 18 anos ou mais, residentes na área urbana do município de Rondonópolis-MT e usuárias das Unidades Básicas de Saúde do município. Não serão incluídas no estudo mulheres com histórico de doença e/ou cirurgia tireoidiana e com diagnóstico referido de hipotireoidismo. A população é estimada em 360 gestantes, sendo 120 gestantes de cada trimestre gestacional. Até o presente momento, coletou-

Endereço: AVENIDA DOS ESTUDANTES, 5055 Bloco Administrativo da UFR, terreo, sala 1
Bairro: CIDADE UNIVERSITARIA **CEP:** 78.736-900
UF: MT **Município:** RONDONOPOLIS
Telefone: (66)3410-4153 **E-mail:** cep@ufr.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
RONDONÓPOLIS - UFR



Continuação do Parecer: 6.094.121

se dados de 215 gestantes (dados do projeto Nº 208/2018), faltando 145 gestantes (público-alvo deste presente projeto).

Por ocasião da pandemia de COVID-19, a coleta de dados poderá ocorrer tanto na forma presencial quanto por telefone, ou de forma híbrida, por agentes de coleta previamente treinados.

Serão coletados dados sociodemográficos, ambientais, de saúde e de consumo alimentar por meio de questionário com o auxílio do software RedCap®. Após o preenchimento dos questionários, será entregue a participante um frasco coletor de urina esterilizado para a coleta da amostra de urina, que poderá ser feita na UBS ou no domicílio. Após a coleta, a urina será armazenada em caixa térmica e transportada até a UFR, onde será armazenada -20°C em Laboratório do NUPEC/UFR. Após realizada as análises do teor de iodo, sódio e potássio, as amostras de urina serão descartadas. Ao final da coleta de dados, será realizado download para um dispositivo eletrônico local dos dados coletados via RedCap® e armazenados na "nuvem", e em seguida, apagado todo e qualquer registro na plataforma virtual RedCap®.

Na análise "inicialmente será realizada uma análise descritiva utilizando-se frequências absoluta e relativa e medidas de tendência central com seus respectivos valores de dispersão, com objetivo de descrever o comportamento das principais variáveis avaliadas no estudo."

"Será aplicado o teste Kolmogorov Smirnov para verificação do padrão de normalidade das variáveis estudadas. O teste t de Student ou de Mann Whitney serão utilizados para comparações de dois grupos independentes e Análise de Variância ou Kruskal-Wallis para comparação de três ou mais grupos, com post hoc de Tukey ou comparação múltipla de Dunn. Para associação entre variáveis categóricas será realizado teste de Qui-Quadrado ou teste Exato de Fisher. Na investigação dos possíveis fatores associados ao estado nutricional de iodo, sódio e potássio e consumo alimentar de ultraprocessados, será realizada análise multivariada por meio de Regressão de Poisson, regressão logística e análise multifatorial. O nível de significância adotado para esses testes será de 5%."

Objetivo da Pesquisa:

As informações elencadas, abaixo, foram retiradas do arquivo Informações Básicas do Projeto de Pesquisa (PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_2142933_E1.pdf 16/05/2023, p. 3), do Projeto_Emenda.docx (16/05/23, p. 4-5).

Endereço: AVENIDA DOS ESTUDANTES, 5055 Bloco Administrativo da UFR, terreo, sala 1
Bairro: CIDADE UNIVERSITARIA **CEP:** 78.736-900
UF: MT **Município:** RONDONÓPOLIS
Telefone: (66)3410-4153 **E-mail:** cep@ufr.edu.br

Continuação do Parecer: 6.094.121

Objetivo Geral:

"Avaliar a associação entre o estado nutricional de iodo, sódio e potássio com fatores sociodemográficos e de saúde, em gestantes atendidas nas Unidades Básicas de Saúde de Rondonópolis-MT."

Objetivos específicos:

- Estimar a prevalência de deficiência de iodo em gestantes atendidas nas Unidades Básicas de Saúde de Rondonópolis-MT, de acordo com o trimestre gestacional;
- Analisar o teor de iodo no sal e no tempero consumidos pela gestante no domicílio;
- Analisar o conteúdo de iodo, sódio e potássio na urina das gestantes atendidas nas Unidades Básicas de Saúde de Rondonópolis-MT;
- Associar o teor urinário de iodo, sódio e potássio com variáveis sociodemográficas, de saúde e de consumo de sal, em gestantes atendidas nas Unidades Básicas de Saúde de Rondonópolis-MT;
- Avaliar o percentual calórico de consumo de alimentos ultraprocessados na dieta atual das gestantes atendidas nas Unidades Básicas de Saúde de Rondonópolis- MT;
- Associar o consumo de alimentos ultraprocessados com variáveis sociodemográficas e de saúde, de gestantes atendidas nas Unidades Básicas de Saúde de Rondonópolis-MT."

Objetivo acrescentado:

"•Avaliar a relação do consumo alimentar de iodo com a iodúria de acordo com as condições sociodemográficas, de saúde e trimestres gestantes atendidas em UBS de Rondonópolis-MT."

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

As informações elencadas, abaixo, foram retiradas do arquivo Informações Básicas do Projeto de Pesquisa (PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_2142933_E1.pdf 16/05/2023, p.03-04), do Projeto_Emenda.dox (16/05/23, p. 10-11).

Riscos:

"1) Risco de constrangimento para responder as perguntas do questionário.

Medida: As entrevistas serão realizadas por profissional devidamente treinado e deverão ocorrer durante visita domiciliar privativa ou em sala reservada para essa finalidade na UBS. Os questionários serão identificados por números, impossibilitando assim a identificação do

Endereço: AVENIDA DOS ESTUDANTES, 5055 Bloco Administrativo da UFR, terreo, sala 1
Bairro: CIDADE UNIVERSITARIA **CEP:** 78.736-900
UF: MT **Município:** RONDONOPOLIS
Telefone: (66)3410-4153 **E-mail:** cep@ufr.edu.br

Continuação do Parecer: 6.094.121

entrevistado, a não ser pela equipe de pesquisa;

2) Risco de contaminação de amostras (sal e urina).

Medida: as amostras de sal e urina serão acondicionadas em tubos plásticos estéreis e específicos para a coleta destes materiais com a devida identificação por códigos. O transporte das amostras será feito sob refrigeração em caixas térmicas até o local de armazenamento. As amostras serão imediatamente aliquotadas e armazenadas em temperaturas adequadas até o momento da análise;

3) Risco de reconhecimento dos participantes da pesquisa por terceiros.

Medida: Os questionários bem como os recipientes com as amostras coletadas serão identificados por códigos numéricos restringindo qualquer possibilidade de reconhecimento dos participantes por parte de indivíduos alheios à pesquisa;

4) Risco de compartilhamento das informações de nome e telefone com terceiros;

Medida: Para garantir o sigilo das informações contidas na lista elaborada pelo enfermeiro das Unidades Básicas de Saúde, será solicitado que o mesmo redija a lista em local reservado. Após o recebimento da lista por e-mail ou por aplicativo de mensagens, o pesquisador responsável fará o download das informações para um dispositivo eletrônico local, apagando todo e qualquer registro no e-mail ou no aplicativo. As informações serão de responsabilidade exclusivamente do pesquisador, que utilizará somente para fins da pesquisa;

5) Contaminação por COVID-19;

Medida: A coleta de dados na modalidade presencial ocorrerá somente quando a situação epidemiológica do município permitir (bandeiras verde, amarela e laranja), sendo realizada por apenas 1 pesquisador previamente treinado (enfermeira-membro da equipe), em local arejado na Unidade Básica de Saúde, utilizando mascarás, álcool em gel e garantindo o distanciamento social. A coleta das amostras de urina, sal/tempero será feita na parte externa do domicílio. O pesquisador não entrará, em nenhuma hipótese, dentro do domicílio da participante do projeto.

6) Risco de compartilhamento dos dados obtidos na entrevista realizada em tablets utilizando aplicativos de coleta de dados digitais.

Medida: Ao final da coleta de dados, será realizado download para um dispositivo eletrônico local (computador) dos dados coletados e armazenados na "nuvem", e em seguida apagado todo e qualquer registro na plataforma virtual utilizada na pesquisa."

Benefícios:

"1) Maior compreensão sobre a situação nutricional das gestantes em relação ao iodo, sódio e potássio durante a gravidez;

Endereço: AVENIDA DOS ESTUDANTES, 5055 Bloco Administrativo da UFR, terreo, sala 1
Bairro: CIDADE UNIVERSITARIA **CEP:** 78.736-900
UF: MT **Município:** RONDONOPOLIS
Telefone: (66)3410-4153 **E-mail:** cep@ufr.edu.br

Continuação do Parecer: 6.094.121

- 2) Conhecimento pela gestante sobre a qualidade do sal e do tempero consumidos no domicílio, no que se refere ao teor de iodo;
- 3) Estimativa da ingestão de macro e micronutrientes, especialmente iodo e sódio, por meio da avaliação do consumo alimentar de forma a subsidiar orientações dietéticas direcionadas."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de estudo vinculado ao Programa De Pós-graduação em Biociências e Saúde da Universidade Federal de Rondonópolis - UFR;

É um estudo nacional e multicêntrico, financiado pelo CNPQ;

Tamanho da amostra: 145;

Número de participantes abordados pessoalmente: 145;

Início do estudo: fevereiro de 2021;

Previsão de início desta emenda: maio de 2023;

Previsão de término do estudo: dezembro de 2023.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações".

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Com base na análise dos documentos apresentados para a presente emenda, verificou-se não haver pendências quanto aos preceitos éticos.

Considerações Finais a critério do CEP:

O colegiado do CEP/UFR aprova a presente emenda, uma vez que não foram identificados óbices éticos para a sua realização.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_2142933_E1.pdf	16/05/2023 19:29:24		Aceito
Brochura Pesquisa	Projeto_Emenda.docx	16/05/2023 19:06:07	Franciane Rocha de Faria Barbosa	Aceito
Outros	Carta_resposta_CEP.docx	14/07/2021 22:30:19	Franciane Rocha de Faria Barbosa	Aceito

Endereço: AVENIDA DOS ESTUDANTES, 5055 Bloco Administrativo da UFR, terreo, sala 1
Bairro: CIDADE UNIVERSITARIA **CEP:** 78.736-900
UF: MT **Município:** RONDONÓPOLIS
Telefone: (66)3410-4153 **E-mail:** cep@ufr.edu.br

Continuação do Parecer: 6.094.121

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Brochura_14_07_2021.pdf	14/07/2021 22:28:23	Franciane Rocha de Faria Barbosa	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_gestante_14_07_2021.pdf	14/07/2021 22:27:26	Franciane Rocha de Faria Barbosa	Aceito
Cronograma	Cronograma_14_07_2021.pdf	14/07/2021 22:26:58	Franciane Rocha de Faria Barbosa	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Carta_Anuencia_SMS_2021.pdf	07/05/2021 15:16:59	Franciane Rocha de Faria Barbosa	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRostoUFR.pdf	12/04/2021 09:41:45	Franciane Rocha de Faria Barbosa	Aceito
Declaração do Patrocinador	Declaracao_financiamento_proprio.pdf	07/04/2021 20:14:22	Franciane Rocha de Faria Barbosa	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RONDONÓPOLIS, 31 de Maio de 2023

Assinado por:

RAQUEL GONÇALVES SALGADO
(Coordenador(a))

Endereço: AVENIDA DOS ESTUDANTES, 5055 Bloco Administrativo da UFR, terreo, sala 1
 Bairro: CIDADE UNIVERSITARIA CEP: 78.736-900
 UF: MT Município: RONDONÓPOLIS
 Telefone: (66)3410-4153 E-mail: cep@ufr.edu.br

ANEXO C - INSTRUÇÕES PARA COLABORADORES

Instrução para autores

Forma e preparação de manuscritos

Cadernos de Saúde Pública/Reports in Public Health (CSP) publica artigos originais com elevado mérito científico que contribuem com o estudo da saúde pública em geral e disciplinas afins. Desde janeiro de 2016, a revista adota apenas a versão on-line, em sistema de publicação continuada de artigos em periódicos indexados na base SciELO. Recomendamos aos autores a leitura atenta das instruções antes de submeterem seus artigos a CSP.

Como o resumo do artigo alcança maior visibilidade e distribuição do que o artigo em si, indicamos a leitura atenta da recomendação específica para sua elaboração. ([leia mais](#)).

1. CSP aceita trabalhos para as seguintes seções:

1.1. Perspectivas: análises de temas conjunturais, de interesse imediato, de importância para a Saúde Coletiva (máximo de 2.200 palavras);

1.2. Debate: análise de temas relevantes do campo da Saúde Coletiva, que é acompanhado por comentários críticos assinados por autores a convite das Editoras, seguida de resposta do autor do artigo principal (máximo de 6.000 palavras e 5 ilustrações);

1.3. Espaço Temático: seção destinada à publicação de 3 a 4 artigos versando sobre tema comum, relevante para a Saúde Coletiva. Os interessados em submeter trabalhos para essa Seção devem consultar as Editoras;

1.4. Revisão: revisão crítica da literatura sobre temas pertinentes à Saúde Coletiva, máximo de 8.000 palavras e 5 ilustrações. Toda revisão sistemática deverá ter seu protocolo publicado ou registrado em uma base de registro de revisões sistemáticas como por exemplo o PROSPERO; as revisões sistemáticas deverão ser submetidas em inglês ([leia mais](#)) ([Editorial 37\(4\)](#));

1.5. Ensaio: texto original que desenvolve um argumento sobre temática bem delimitada, podendo ter até 8.000 palavras ([leia mais](#));

1.6. [Questões Metodológicas](#): artigos cujo foco é a discussão, comparação ou avaliação de aspectos metodológicos importantes para o campo, seja na área de desenho de estudos, análise de dados ou métodos qualitativos (máximo de 6.000 palavras e 5 ilustrações); artigos sobre instrumentos de aferição epidemiológicos devem ser submetidos para esta Seção, obedecendo preferencialmente as regras de Comunicação Breve (máximo de 2.200 palavras e 3 ilustrações);

1.7. Artigo: resultado de pesquisa de natureza empírica (máximo de 6.000 palavras e 5 ilustrações). Dentro dos diversos tipos de estudos empíricos, apresentamos dois exemplos: [artigo de pesquisa etiológica](#) na epidemiologia ([Editorial 37\(5\)](#)) e artigo utilizando [metodologia qualitativa](#);

1.8. Comunicação Breve: relatando resultados preliminares de pesquisa, ou ainda resultados de estudos originais que possam ser apresentados de forma sucinta (máximo de 2.200 palavras e 3 ilustrações);

1.9. Cartas: comentário a artigo publicado em fascículo anterior de CSP (máximo de 1.400 palavras);

1.10. Resenhas: Análise crítica de livro relacionado ao campo temático de CSP, publicado nos últimos dois anos (máximo de 1.400 palavras). As resenhas devem conter título e referências bibliográficas. A resenha contempla uma análise da obra no conjunto de um campo em que a mesma está situada, não se restringe a uma apresentação de seu conteúdo, quando obra única, ou de seus capítulos, quando uma obra organizada. O esforço é contribuir com a análise de limites e contribuições, por isto podem ser necessários acionamentos a autores e cenários políticos para produzir a análise, a crítica e a apresentação da obra. O foco em seus principais conceitos, categorias e análises pode ser um caminho desejável para a contribuição da resenha como uma análise crítica, leia o [Editorial 37\(10\)](#).

Obs: A política editorial de CSP é apresentada por meio dos editoriais. Recomendamos fortemente a leitura dos seguintes textos: [Editorial 29\(11\)](#), [Editorial 32\(1\)](#) e [Editorial 32\(3\)](#).

2. Normas para envio de artigos

2.1. CSP publica somente artigos inéditos e originais, e que não estejam em avaliação em nenhum outro periódico simultaneamente. Os autores devem declarar essas condições no processo de submissão. Caso seja identificada a publicação ou submissão simultânea em outro periódico o artigo será desconsiderado. A submissão simultânea de um artigo científico a mais de um periódico constitui grave falta de ética do autor.

2.2. Não há taxas para submissão e avaliação de artigos.

2.3. Serão aceitas contribuições em Português, Inglês ou Espanhol.

2.4. Notas de rodapé, de fim de página e anexos não serão aceitos.

2.5. A contagem de palavras inclui somente o corpo do texto e as referências bibliográficas, conforme item 2.12 (Passo a Passo).

2.6. Todos os autores dos artigos aceitos para publicação serão automaticamente inseridos no banco de consultores de CSP, se comprometendo, portanto, a ficar à disposição para avaliarem artigos submetidos nos temas referentes ao artigo publicado.

2.7. Serão aceitos artigos depositados em servidor de *preprint*, previamente à submissão a CSP ou durante o processo de avaliação por pares. É necessário que o autor informe o nome do servidor e o DOI atribuído ao artigo por meio de formulário específico (contatar cadernos@fiocruz.br). NÃO recomendamos a publicação em servidor de *preprint* de artigo já aprovado.

3. Publicação de ensaios clínicos

3.1. Artigos que apresentem resultados parciais ou integrais de ensaios clínicos devem obrigatoriamente ser acompanhados do número e entidade de registro do ensaio clínico.

3.2. Essa exigência está de acordo com a recomendação do Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (BIREME)/Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS)/Organização Mundial da Saúde (OMS) sobre o Registro de Ensaios Clínicos a serem publicados a partir de orientações da OMS, do International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) e do Workshop ICTPR.

3.3. As entidades que registram ensaios clínicos segundo os critérios do ICMJE são:

[Australian New Zealand Clinical Trials Registry \(ANZCTR\)](#)

[ClinicalTrials.gov](#)

[International Standard Randomised Controlled Trial Number \(ISRCTN\)](#)

[Netherlands Trial Register \(NTR\)](#)

[UMIN Clinical Trials Registry \(UMIN-CTR\)](#)

[WHO International Clinical Trials Registry Platform \(ICTRP\)](#)

4. Fontes de financiamento

4.1. Os autores devem declarar todas as fontes de financiamento ou suporte, institucional ou privado, para a realização do estudo.

4.2. Fornecedores de materiais ou equipamentos, gratuitos ou com descontos, também devem ser descritos como fontes de financiamento, incluindo a origem (cidade, estado e país).

4.3. No caso de estudos realizados sem recursos financeiros institucionais e/ou privados, os autores devem declarar que a pesquisa não recebeu financiamento para a sua realização.

5. Conflito de interesses

5.1. Os autores devem informar qualquer potencial conflito de interesse, incluindo interesses políticos e/ou financeiros associados a patentes ou propriedade, provisão de materiais e/ou insumos e equipamentos utilizados no estudo pelos fabricantes.

6. Colaboradores

6.1. Devem ser especificadas quais foram as contribuições individuais de cada autor na elaboração do artigo.

6.2. Lembramos que os critérios de autoria devem basear-se nas deliberações do [ICMJE](#), que determina o seguinte: o reconhecimento da autoria deve estar baseado em contribuição substancial relacionada aos seguintes aspectos: 1. Concepção e projeto ou análise e interpretação dos dados; 2.

Redação do artigo ou revisão crítica relevante do conteúdo intelectual; 3. Aprovação final da versão a ser publicada. 4. Ser responsável por todos os aspectos do trabalho na garantia da exatidão e integridade de qualquer parte da obra. Essas quatro condições devem ser integralmente atendidas.

6.3. Todos os autores deverão informar o número de registro do ORCID no cadastro de autoria do artigo. Não serão aceitos autores sem registro.

6.4. Os autores mantêm o direito autoral da obra, concedendo à publicação CSP o direito de primeira publicação, conforme a Licença Creative Commons do tipo atribuição BY (CC-BY).

6.5. Recomendamos a leitura do [Editorial 34\(11\)](#) que aborda as normas e políticas quanto à autoria de artigos científicos em CSP.

7. Agradecimentos

7.1. Possíveis menções em agradecimentos incluem instituições que de alguma forma possibilitaram a realização da pesquisa e/ou pessoas que colaboraram com o estudo, mas que não preencheram os critérios de coautoria.

8. Referências

8.1. As referências devem ser numeradas de forma consecutiva de acordo com a ordem em que forem sendo citadas no texto. Devem ser identificadas por números arábicos sobrescritos (p. ex.: Silva ¹). As referências citadas somente em tabelas e figuras devem ser numeradas a partir do número da última referência citada no texto. As referências citadas deverão ser listadas ao final do artigo, em ordem numérica, seguindo as normas gerais dos [Requisitos Uniformes para Manuscritos Apresentados a Periódicos Biomédicos](#). Não serão aceitas as referências em nota de rodapé ou fim de página

8.2. Todas as referências devem ser apresentadas de modo correto e completo. A veracidade das informações contidas na lista de referências é de responsabilidade do(s) autor(es).

8.3. No caso de usar algum software de gerenciamento de referências bibliográficas (p. ex.: EndNote), o(s) autor(es) deverá(ão) converter as referências para texto.

9. Nomenclatura

9.1. Devem ser observadas as regras de nomenclatura zoológica e botânica, assim como abreviaturas e convenções adotadas em disciplinas especializadas.

10. Ética em pesquisas envolvendo seres humanos

10.1. A publicação de artigos que trazem resultados de pesquisas envolvendo seres humanos está condicionada ao cumprimento dos princípios éticos contidos na Declaração de Helsinki (1964, reformulada em 1975, 1983, 1989, 1996, 2000 e 2008), da Associação Médica Mundial.

10.2. Além disso, deve ser observado o atendimento a legislações específicas (quando houver) do país no qual a pesquisa foi realizada, informando protocolo de aprovação em Comitê de Ética quando pertinente. Essa informação deverá constituir o último parágrafo da seção Métodos do artigo.

10.3. Artigos que apresentem resultados de pesquisas envolvendo seres humanos deverão conter uma clara afirmação deste cumprimento (tal afirmação deverá constituir o último parágrafo da seção Métodos do artigo).

10.4. CSP é filiado ao [COPE](#) (Committee on Publication Ethics) e adota os preceitos de integridade em pesquisa recomendados por esta organização. Informações adicionais sobre integridade em pesquisa leia [Editorial 34\(1\)](#) e [Editorial 38\(1\)](#).

10.5. O Conselho Editorial de CSP se reserva o direito de solicitar informações adicionais sobre os procedimentos éticos executados na pesquisa.