

FRANCILENE MARIA AZEVEDO

**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 apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição, para obtenção do título de Magister Scientiae.

Orientadora: Sylvia do Carmo Castro Franceschini

Coorientadoras: Sarah Aparecida Vieira Ribeiro
Sylvia Eloiza Priore

**VIÇOSA -MINAS GERAIS
2020**

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da
Universidade Federal de Viçosa - Campus Viçosa**

T

A994f
2020
Azevedo, Francilene Maria, 1994-
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) / Francilene Maria Azevedo. - Viçosa, MG, 2020.
99f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui anexos.

Inclui apêndices.

Orientador: Sylvia do Carmo Castro Franceschini.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Alimentos para gestantes e nutrizes. 2. Amamentação. 3. Urina.
4. Iodo. I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Nutrição e Saúde. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição. II. Título.

CDD 22 ed. 613.269

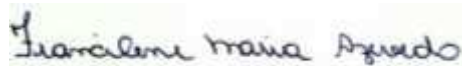
FRANCILENE MARIA AZEVEDO

**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 apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição, para obtenção do título de Magister Scientiae.

APROVADA: 28 de fevereiro de 2020.

Assentimento:



Francilene Maria Azevedo
Autora



Sylvia do Carmo Castro Franceschini
Orientadora

Dedico este trabalho a minha mãe, aos meus irmãos e ao meu sobrinho Heitor.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, sobretudo à minha mãe Cleonice, que esteve ao meu lado nesta jornada, enfrentando as turbulências da vida, sendo meu exemplo de coragem e superação.

Aos meus irmãos, Francielle, Francislei e Claudinei, que são meus pilares e eternos companheiros. Ao meu sobrinho Heitor, que trago como filho, por ser minha motivação. Que nunca deixemos de acreditar, pois, se estivermos juntos, alcançaremos o “impossível”!

Ao restante da minha família, em especial aos meus avós (Sebastião e Neuza), sou grata pela torcida durante a caminhada, pelo apoio e por compreenderem as minhas ausências.

À Karen, minha família em Viçosa, uma grande amiga, agradeço acolhida e paciência, sem dúvidas uma grande companheira para os momentos bons e ruins.

À minha amiga Aline, minha irmã de coração, exemplo de dedicação e foco, por todas as conquistas, tristezas e alegrias compartilhadas.

Ao trio que se formou no ano de 2019, nunca se esqueçam o quanto foram importantes pra mim. Núbia e Débora, tivemos sorte de nos encontrarmos!

Aos alunos da disciplina de Avaliação Nutricional I e II, por toda paciência e aprendizado. Agradeço também a Prof.^a Dra. Sylvia Franceschini pela confiança.

Aos meus amigos da pós-graduação Almeida, Carina, Elisângela, Franciany, Haira, Kíllya, Lívia, Lucimar e Silvia, por todo companheirismo. Além destes, não poderia deixar de agradecer especialmente a Edivirges, que foi uma grande parceira, sempre disponível e empenhada a ajudar.

À minha orientadora, Prof.^a Dra. Sylvia Franceschini, não existem palavras que sejam capazes de expressar o meu profundo agradecimento pelas contribuições para minha formação acadêmica, profissional e pessoal. Serei eternamente grata por ter conhecido uma pessoa tão especial, compreensiva e humana. Incontestavelmente a minha maior inspiração!

À querida Prof.^a Dra. Silvia Priore, sem dúvidas um grande exemplo pra mim e para todos os outros que tiveram o prazer de conhece-la. Agradeço pela coorientação, pela contribuição neste trabalho e para minha formação acadêmica, profissional e pessoal.

À Prof.^a Dra. Sarah Ribeiro, tão prezada por todos, agradeço pela coorientação, pelos valiosos ensinamentos e pelos momentos compartilhados. A sua contribuição foi fundamental para finalização deste trabalho.

À Prof.^a Dra. Mariana Macedo, agradeço pela colaboração ao longo do trabalho, sempre com muito empenho e generosidade.

À Equipe do EMDI Brasil, por todo esforço, responsabilidade e dedicação. Cada pessoa é fundamental para fazer este projeto acontecer. Meus sinceros agradecimentos.

Ao laboratório de Análises Clínicas e Toxicológicas da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo (USP) de Ribeirão Preto, meus sinceros agradecimentos, especialmente aos profissionais envolvidos na análise da concentração de iodo urinário das amostras enviadas.

E ao Laboratório de Pesquisa Química e Análise de Alimentos do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa (UFV), campus Viçosa-MG, especialmente a professora Edimar Fontes e aos demais envolvidos nas análises das amostras de sal, tempero e água.

À todas as mães e crianças que participaram deste projeto, o meu agradecimento especial. Sem dúvidas esse trabalho não seria possível sem a cooperação e disponibilidade de vocês.

Agradeço ainda aos Programas de Saúde da Família do município de Viçosa e ao Prolac, pelo apoio na obtenção dos contatos das nutrizes.

À Universidade Federal de Viçosa, ao Programa de Pós-graduação em Ciência da Nutrição e ao Departamento de Nutrição e Saúde, pela grande oportunidade de estar aqui. Agradeço aos professores e demais profissionais pela contribuição no meu aprendizado e formação acadêmica.

À Fundação de Amparo e Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento do projeto.

Pela concessão da bolsa de mestrado, agradeço ao apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Agradeço aos membros da banca examinadora, pela disponibilidade e contribuições pessoais acerca da dissertação.

A todos que de alguma forma contribuíram para minha caminhada, meu muito obrigada!

EPÍGRAFE

“Viver é melhor que sonhar.”
(Belchior)

RESUMO

AZEVEDO, Francilene Maria, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2020. **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)**. Orientadora: Sylvia do Carmo Castro Franceschini. Coorientadoras: Sarah Aparecida Vieira Ribeiro e Silvia Eloiza Priore.

Introdução: A iodação do sal foi implantada para controlar a deficiência de iodo em diversos países do mundo. No entanto, a deficiência ainda acomete quase 2 bilhões de pessoas. Dentre essas, o grupo materno-infantil demanda maior preocupação, devido à alta prevalência de deficiência. Durante a lactação, a deficiência pode prejudicar o desenvolvimento do recém-nascido, causando danos irreversíveis, sobretudo no desenvolvimento neuropsicomotor. Portanto, estudos populacionais devem ser conduzidos a fim de verificar os fatores associados ao estado nutricional de iodo nesse grupo. **Objetivo:** Avaliar a relação entre o estado nutricional de iodo de nutrizes e lactentes, bem como os principais fatores associados à deficiência. **Metodologia:** Esse estudo faz parte do Estudo Multicêntrico de Deficiência de Iodo (EMDI-Brasil). Para as revisões sistemáticas, foi adotado a metodologia Preferred Reporting Items for Systematic Reviews. Após a busca nas bases e exclusão das duplicidades, os artigos foram selecionados conforme os critérios de inclusão por dois pesquisadores independentes, de acordo com a leitura de títulos, resumos e texto completo. Os dados dos artigos selecionados foram sintetizados e discutidos. Para o artigo original, foi avaliada uma amostra parcial do estudo transversal realizado no município de Viçosa-MG. Participaram do estudo 128 nutrizes com 18 anos ou mais, entre 15 e 90 dias após o parto e seus respectivos filhos. A amostra compreendeu indivíduos das áreas urbanas e rurais, usuários da rede pública de saúde do município. Não foram incluídas mulheres com histórico de doenças tireoidianas, assim como crianças que receberam qualquer outro alimento nos últimos 15 dias que antecederam a coleta, além do leite materno. Os dados foram coletados de janeiro a setembro de 2019. As mães foram identificadas nas Unidades Básicas de Saúde e no Hospital Maternidade e convidadas a participar do estudo. Aquelas que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido responderam a um questionário com informações socioeconômicas, demográficas, ambientais e de saúde da mãe e da criança. Também foram avaliados o conteúdo de iodo na urina da mãe e da criança para verificar a ingestão atual de iodo, sal de cozinha e temperos utilizados nos

domicílios. O conteúdo de iodo na água das unidades de saúde foi dosado para representar as regiões do município. As análises estatísticas foram realizadas nos softwares Statistical Package for Social Sciences® (SPSS) e STATA® Statistical Software, versão 13.0. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (número de parecer 2.496.986). **Resultados:** As revisões sistemáticas apontaram que existe uma forte correlação entre a concentração de iodo urinário da criança e da mãe, bem como entre concentração de iodo no leite materno e iodo urinário dos lactentes. Além disso, os filhos apresentaram menor prevalência de inadequação do estado nutricional de iodo, em comparação à mãe, exceto para situações em que as nutrizes faziam uso de tabaco, que compromete a nutrição de iodo do lactente. Ainda, foram apontados como fatores associados ao uso do sal iodado, a concentração de iodo na água. Já o uso da suplementação durante a gestação foi capaz de melhorar o desenvolvimento psicomotor, comportamental e a resposta ao som. Além disso, melhores resultados foram observados quando a suplementação foi mantida durante a lactação. No estudo realizado em Viçosa-MG, a prevalência de deficiência foi de 36,7% e 11,6% para nutrizes e lactentes, respectivamente. Não foi observada correlação significativa entre a iodúria materna e do lactente, assim como entre a iodúria materna e o conteúdo de iodo no sal, no tempero e na água de consumo. O aumento na idade do lactente, no período interpartal e na renda, reduziram as chances de deficiência de iodo nas nutrizes. **Considerações finais:** No município de Viçosa-MG, a prevalência de deficiência de iodo foi maior para nutrizes, quando comparado aos lactentes e não houve relação com a iodúria materna. Alguns fatores como o consumo de iodo por meio da água e do sal iodado apresentaram-se como principais fatores associados ao estado nutricional de iodo para o grupo materno-infantil. Enfatiza-se a necessidade de realizar pesquisas com propósito de evidenciar a condição de cada local e assim incentivar a implementação de políticas de prevenção e de um ponto de corte para classificação do consumo excessivo de iodo em lactentes e nutrizes de acordo com a concentração de iodo urinário.

Palavras-chave: Iodo. Lactente. Concentração de Iodo Urinário. Nutriz.

ABSTRACT

AZEVEDO, Francilene Maria, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February, 2020. **Factors associated with iodine nutritional status of lactating woman and infants in Viçosa, Minas Gerais: a part of the Multicenter Iodine Deficiency Study (EMDI Brazil).** Advisor: Sylvia do Carmo Castro Franceschini. Co-advisors: Sarah Aparecida Vieira Ribeiro and Silvia Eloiza Priore.

Introduction: The iodization of salt has been implemented to control iodine deficiency in several countries around the world. However, deficiency still affects almost 2 billion of people. Among these, the mother-child group demands more concern, due to the high prevalence of deficiency. During lactation, deficiency can impair the development of the newborn, causing irreversible damage, especially in neuropsychomotor development. Therefore, population studies should be conducted in order to verify the factors associated with the nutritional status of iodine in this group. **Objective:** To evaluate the relationship between the nutritional status of iodine of lactating women and infants, as well as the main factors associated with deficiency. **Methods:** This study is part of the Multicenter Iodine Deficiency Study (EMDI-Brazil). For the systematic reviews, was adopted Preferred Reporting Items for Systematic Reviews. After the search in the bases and exclusion of duplicity, the articles were selected according to the inclusion criteria by two independent researchers, according to the reading of titles, abstracts and full text. The data from the selected articles were summarized and discussed. For the original article, a partial sample of the cross-sectional study conducted in the municipality of Viçosa-MG was evaluated. A total of 128 women with 18 years of age or older, between 15 and 90 days after childbirth and their respective infants participated in the study. The sample included individuals from urban and rural areas, users of the public health service of the municipality. Women with a history of thyroid diseases were not included, as well as children who received any other food in the last 15 days before the collection, besides breast milk. The data was collected from January to September 2019. Mothers were identified in the Basic Health Units and Maternity Hospital and invited to participate in the study. Those who signed the Free and Informed Consent Form answered a questionnaire with socioeconomic, demographic, environmental and health information on the mother and child. The iodine content in the urine of the mother and child was also evaluated to check the current intake of iodine, cooking salt and seasonings used in households. The iodine content in the water of the Basic Health Units was dosed to represent the regions of the municipality. Statistical analyses were performed in the Statistical Package for Social Sciences® (SPSS) and STATA® Statistical Software, version 13.0. The project

was approved by the Research Ethics Committee of the Federal University of Viçosa (number 2.496.986). **Results:** Systematic reviews have shown that there is a strong correlation between the urinary iodine concentration of the infant and the mother, as well as between iodine concentration in breast milk and urinary iodine of infants. In addition, the infants had a lower prevalence of inadequate iodine nutritional status compared to the mother, except for situations in which the mothers made use of tobacco, which compromises the iodine nutrition of the infant. Furthermore, the iodine concentration in water was identified as a factor associated with the use of iodized salt. The use of supplementation during pregnancy was able to improve psychomotor development, behavior and sound response. Moreover, better results were observed when the supplementation was maintained during lactation. In the study conducted in Viçosa-MG, the prevalence of deficiency was 36.7% and 11.6% for lactating woman and infants, respectively. No significant correlation was observed between maternal and infant ioduria, as well as between maternal ioduria and iodine content in salt, seasoning and drinking water. The increase in infant age, in the intrapartum period, and in income reduced the chances of iodine deficiency in the nurturing mothers. **Final remarks:** In the municipality of Viçosa-MG, the prevalence of iodine deficiency was higher for lactating woman when compared to infants and there was no relation with maternal ioduria. Some factors such as iodine intake through water and iodized salt were presented as main factors associated with the nutritional status of iodine for the maternal-infant group. Surveys need to be conducted to highlight the condition of each site and thus encourage the implementation of prevention policies and a cut-off point for classifying excessive iodine intake in infant and lactating woman according to urinary iodine concentration.

Keywords: Iodine. Infant. Urinary Iodine Concentration. Lactating woman.

LISTA DE FIGURAS, TABELAS, QUADROS E GRÁFICOS

Artigo de revisão 1:

Figura 1. Figura 1. Identificação e seleção dos artigos (PRISMA).....36

Tabela 1. Percentual de respostas para o checklist de avaliação crítica para estudos transversais, Joanna Briggs Institute (JBI).....37

Figura 2. Percentual de respostas para o checklist de avaliação crítica para estudos transversais, Joanna Briggs Institute (JBI).....37

Quadro 1. Características dos artigos incluídos na revisão, valores de prevalência, tendência central e dispersão.....39

Artigo de revisão 2:

Figure 1. Identification and selection of articles.....50

Table 1. Supplementation results in neurocognitive development of children.....51

Figure 2. Bias risk assessment of studies according to the Cochrane methodology.....52

Artigo original:

Figura 1. Distribuição percentual das concentrações de iodo urinário das nutrizes e lactentes $\mu\text{g/L}$64

Tabela 1. Distribuição do conteúdo de iodo na água, sal e tempero.65

Tabela 2. Associação entre a deficiência de iodo na nutriz e características socioeconômicas e de saúde, segundo regressão logística binária.65

Tabela 3. Modelo final de regressão logística para associação entre características socioeconômicas e de saúde com a deficiência de iodo na nutriz.....66

LISTA DE ABREVEATURAS E SIGLAS

ANVISA = Agência Nacional de Vigilância Sanitária

BIREME = Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde

BVS = Biblioteca Virtual em Saúde

CAPES = Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CIML = Concentração de Iodo no Leite Materno

CIU = Concentração de Iodo Urinário

CNPq = Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

DDI = Distúrbios por Deficiência de Iodo

DeCS = Descritores em Ciência da Saúde

DRI = Dietary Reference Intakes

EMDI-Brasil = Estudo Multicêntrico de Deficiência de Iodo - Brasil

FAPEMIG = Fundação de Amparo e Pesquisa do Estado de Minas Gerais

FT4 = Tiroxina Livre

HNO₃ = Ácido Nítrico

ICP-MS = Espectrofotômetro de massa com plasma indutivamente acoplado

JBI = Joanna Briggs Institute

LILACS = Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde

MeSH= Medical Subject Headings

OMS = Organização Mundial da Saúde

OR = Odds Ratio

PNAISAL = Pesquisa Nacional para Avaliação do Impacto da Iodação do Sal

PRISMA = Preferred Reporting Items for Systematic Reviews

PRÓ-iodo = Programa Nacional para a Prevenção e Controle dos Distúrbios por Deficiência de Iodo

PROSPERO = International Prospective Register of Ongoing Systematic Reviews

PubMed = Publisher Medline

RDA = Ingestão Diária Recomendada

REDCap = Research Electronic Data Capture

SPSS = Statistical Package for the Social Sciences

StArt = State of the Art through Systematic Review

T3 = Triiodotironina

T4 = Tiroxina

TCLE = Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Tg = Tireoglobulina

TMAH = Hidróxido de tetrametilamônio (Tetramethylammonium hydroxide)

TSH = Hormônio Estimulante da Tireoide

UBS = Unidade Básica de saúde

UNICEF = Fundo das Nações Unidas para a Infância

WHO = World Health Organization

SUMÁRIO

1.1 INTRODUÇÃO	15
2. JUSTIFICATIVA.....	19
3. OBJETIVOS	20
3.1 Objetivo Geral.....	20
3.2 Objetivos Específicos.....	20
4. METODOLOGIA	21
4.1 Revisões sistemáticas	21
4.2 Artigo Original	22
5. RESULTADOS.....	33
5.1 Artigo de Revisão 1: Fatores associados ao estado nutricional de iodo de nutrizes e lactentes: uma revisão sistemática ¹	34
5.2 Artigo de Revisão 2: Effect of iodine supplementation in pregnancy on neurocognitive development on offspring: a systematic review	48
5.3 Artigo Original 1: Estado nutricional de iodo em nutrizes e lactentes do município de Viçosa-MG, e sua associação com variáveis socioeconômicas e de saúde.	58
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
APÊNDICE 1- Questionário semiestruturado	76
APÊNDICE 2- (A) Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)-Nutriz	89
APÊNDICE 2-(B) Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)-Lactente.....	93
ANEXO 1- Parecer do comitê de ética	97
ANEXO 2- Autorização da Secretaria Municipal de Saúde	98
ANEXO 3- Declaração de artigo aceito para publicação.....	99

1.1 INTRODUÇÃO

O iodo é um importante micronutriente para o organismo, pois compõe os hormônios da tireoide, triiodotironina (T3) e tiroxina (T4). Estes hormônios regulam reações bioquímicas que acontecem no corpo, inicialmente através da síntese de proteínas que participam de reações enzimáticas e são determinantes críticos da atividade metabólica (WHO, 2007). Assim, está diretamente relacionado ao crescimento e desenvolvimento dos seres humanos (PEARCE et al., 2016).

Estes hormônios participam da formação e desenvolvimento de tecidos e órgãos, da termogênese, além do metabolismo dos macronutrientes e micronutrientes como o cálcio e fósforo. Deste modo, são necessários para o desenvolvimento adequado do sistema nervoso central e esquelético em fetos e recém-nascidos (NIWATTISAIWONG et al., 2017).

O Hormônio Regulador da Tireoide (TSH) controla a produção do T3 e T4, pois em situações de baixa concentração dos hormônios tireoidianos, o TSH é secretado pela hipófise, que estimula a captação de iodo pela glândula tireoide, estimulando a síntese dos hormônios. Em situações de baixa ingestão de iodo, a glândula permanece sob estímulo do TSH, o que leva ao aumento do volume glandular, provocando o bócio (WHO, 2007; NIWATTISAIWONG et al., 2017).

Além do bócio, existem outros Distúrbios por Deficiência de Iodo (DDI) como hipotireoidismo, cretinismo, retardo no desenvolvimento fetal e retardo mental irreversível (BASÍLIO; MARTINS; SILVA, 2019). Durante a gestação, a má nutrição de iodo pode ocasionar abortos espontâneos, parto prematuro, baixo peso ao nascer, anomalias congênicas e aumento da mortalidade materna (WHO, 2007; BASÍLIO; MARTINS; SILVA, 2019).

Desde 1950, a deficiência de iodo tem sido uma preocupação no Brasil e em diversos países do mundo (NETO, 1982; JI et al., 2015); sendo a iodação universal do sal, a principal estratégia de controle da deficiência recomendada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 1953 (NETO, 1982). Portanto, o sal iodado é a principal fonte de iodo na dieta, que deve atingir uma ingestão de 250 µg/d para gestantes e lactantes e 150 µg/d para adultos e idosos (WHO, 2007). Os lactentes recebem o iodo através do leite materno e deve atender a recomendação de 120 µg/d (0 a 59 meses) (WHO, 2007).

Desde a implantação do programa de iodação do sal no Brasil, o Ministério da Saúde realizou quatro pesquisas para avaliar o impacto desta intervenção, sendo por meio destas, registradas significativas reduções na prevalência de bócio (20,7% em 1955, 14,1% em 1974, 1,3% em 1994 e 1,4% em 2000) (BRASIL, 2007). A última modificação na faixa de iodação do sal aconteceu no ano de 2013, passando de 20 a 60 mg/Kg de sal para 15 a 45 mg/Kg de sal (BRASIL, 2013).

Este micronutriente também é encontrado em alimentos marinhos como peixes e mariscos. No entanto, devido a evaporação da água e a chuva, o iodo também é absorvido pelo solo e conseqüentemente, está presente na água, frutas, vegetais, leite, ovos e na carne (PEARCE et al., 2016). Por depender do conteúdo de iodo no ambiente, a análise dos alimentos é complexa, assim o mesmo alimento apresenta variações entre regiões de produção (MARANGONI et al., 2016). Desta forma, é difícil avaliar a ingestão dietética de iodo, uma vez que poucas tabelas de composição de alimentos possuem essa quantificação (CAMPOS et al., 2015)

Apesar do progresso na redução dos DDI nas últimas duas décadas, os distúrbios ainda acometem quase 2 bilhões de pessoas no mundo (WHO, 2007). Das quais, o grupo materno-infantil demanda maior atenção, devido à maior prevalência da deficiência, que pode resultar na ocorrência de distúrbios na mulher, além de baixo conteúdo de iodo no leite materno e retardo no desenvolvimento infantil (JORGENSEN et al., 2016; HENJUM et al., 2017).

As necessidades de iodo durante a amamentação dificilmente são atingidas apenas pelas fontes alimentares, visto que as nutrizes devem atender a própria necessidade e a demanda dos lactentes em aleitamento materno exclusivo (WHO, 2007; HENJUM et al., 2017). Assim, a baixa ingestão resulta na deficiência, que na lactação, pode prejudicar o recém-nascido, sendo caracterizada como a maior causa de retardo mental evitável (WHO 2007; DROR e ALLEN, 2018).

Diversos estudos têm demonstrado que a deficiência de iodo no grupo materno-infantil é superior à deficiência na população geral (BROUGH et al., 2015; JORGENSEN et al., 2016; HUYNH et al., 2017). Devemos considerar que a deficiência materna pode afetar a composição do leite, com subsequente depleção nutricional do lactente (AZIZI; SMYTH, 2009; CHEN et al., 2019), contribuindo para a manutenção de baixas reservas de micronutrientes, elevando as chances para desenvolvimento de carências nutricionais no primeiro ano de vida, período em que existe maior prevalência de agravos à saúde (MARANGONI et al., 2016).

Logo, a deficiência de iodo materno está relacionada a deficiência na criança, que sofre maior impacto, sobretudo nos primeiros 1000 dias de vida, que é considerado o período para possíveis intervenções capazes de determinar o crescimento e desenvolvimento humano (VELASCO; BATH; RAYMAN, 2018).

REFERÊNCIAS

AZIZI, F.; SMYTH, P. Breastfeeding and maternal and infant iodine nutrition. *Clinical Endocrinology*, v. 70, n. 5, p. 803–809, 2009.

BASÍLIO, Márcia Cristina.; MARTINS, Beatriz Tenuta.; SILVA, Marco Aurélio. **Nutrição aplicada e alimentação saudável**. Editora Senac São Paulo, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Manual Técnico e Operacional do Pró-Iodo: Programa Nacional para a Prevenção e Controle dos Distúrbios por Deficiência de Iodo**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2008. 20 p.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Justiça. **Resultado do Monitoramento do Teor de Iodo no sal Ano: 2013**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2013. 6 p.

BROUGH, L. et al. Iodine intake and status during pregnancy and lactation before and after government initiatives to improve iodine status, in Palmerston North, New Zealand: A pilot study. *Maternal and Child Nutrition*, v. 11, n. 4, p. 646–655, 2015.

CAMPOS, R. DE O. et al. Iodine nutritional status in Brazil: a meta-analysis of all studies performed in the country pinpoints to an insufficient evaluation and heterogeneity. *Archives of Endocrinology and Metabolism*, v. 59, n. 1, p. 13–22, 2015.

CHEN, Yanting et al. Variation of iodine concentration in breast milk and urine in exclusively breastfeeding women and their infants during the first 24 weeks after childbirth. *Nutrition*, v. 71, p. 110599, 2019.

DROR, D. K.; ALLEN, L. H. Iodine in Human Milk: A Systematic Review. *Advances in Nutrition*, v. 9, n. 1, p. 347–357, 2018.

HENJUM, S. et al. Suboptimal iodine concentration in breastmilk and inadequate iodine intake among lactating women in Norway. *Nutrients*, v. 9, n. 7, p. 13–17, 2017.

HUYNH, D. et al. Iodine status of postpartum women and their infants in Australia after the introduction of mandatory iodine fortification. *British Journal of Nutrition*, v. 117, n. 12, p. 1656–1662, 2017.

JI, C. et al. Systematic review of studies evaluating urinary iodine concentration as a predictor of 24-hour urinary iodine excretion for estimating population iodine intake. *Pan American Journal of Public Health*, v. 38, n. 1, p. 73–81, 2015.

JORGENSEN, A. et al. Assessment of breast milk iodine concentrations in lactating women in western Australia. **Nutrients**, v. 8, n. 11, p. 1–8, 2016.

KURTOGLU, S. et al. Iodine status remains critical in mother and infant in Central Anatolia (Kayseri) of Turkey. **European Journal of Nutrition**, v. 43, n. 5, p. 297–303, 2004.

LEAN, M. I. F. A. et al. Iodine status during pregnancy in India and related neonatal and infant outcomes. **Public Health Nutrition**, v. 17, n. 6, p. 1353–1362, 2013.

MARANGONI, F. et al. Maternal diet and nutrient requirements in pregnancy and breastfeeding. An Italian consensus document. **Nutrients**, v. 8, n. 10, p. 1–17, 2016.

NETO, G. A. M. Cento e oitenta anos de bócio endêmico no Brasil. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabolismo**, v. 26, n. 120–8, 1982.

NIWATTISAIWONG, Soamsiri; BURMAN, Kenneth D.; LI-NG, Melissa. Iodine deficiency: Clinical implications. **Cleveland Clinic Journal of Medicine**, v. 84, n. 3, p. 236–244, 2017.

PEARCE, E. N. et al. Consequences of iodine deficiency and excess in pregnant women: an overview of current knowns and unknowns. **The American journal of clinical nutrition**, v. 104, p. 918S–923S, 2016.

PEARCE, E. N. Iodine deficiency in children. **Endocrine Development**, v. 26, p. 130–138, 2014.

VELASCO, I.; BATH, S. C.; RAYMAN, M. P. Iodine as essential nutrient during the first 1000 days of life. **Nutrients**, v. 10, n. 3, p. 1–16, 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION; CHILDREN'S UNITED NATIONS;
DISORDERS INTERNATIONAL CONCIL OF CONTROL FOR IODINE.
Assessment of the iodine deficiency disorders and monitoring their elimination.
WHO, Geneva, p. 1–107, 2007.

2. JUSTIFICATIVA

Apesar da redução de insuficiência de iodo em escolares, como resultado positivo da implantação do programa de iodação do sal, observa-se que o grupo materno-infantil permanece com alta prevalência de deficiência, o que acontece devido à maior necessidade do micronutriente neste período. Além disso, a redução nas concentrações determinadas para a iodação obrigatória do sal faz com que as mulheres em lactação apresentem maior risco de inadequação, isso porque um consumo adequado de sal (5g/dia), sendo este iodado na média da recomendação (30mg/Kg de sal), estaria ofertando apenas 150 µg de iodo por dia, valor abaixo do recomendado para este grupo.

Este fato é uma preocupação, pois o aporte inadequado de iodo para o recém-nascido pode prejudicar o seu desenvolvimento, uma vez que nos primeiros meses de vida a criança em aleitamento materno depende do consumo alimentar da mãe. Portanto, é necessário desenvolver estudos com este grupo, a fim de avaliar a relação entre o estado nutricional de iodo da nutriz e do lactente. Ademais, há poucos estudos que avaliaram os fatores associados a deficiência de iodo no grupo. Assim, o presente estudo tem relevância epidemiológica, uma vez que poderá contribuir para a elucidação de lacunas sobre a temática e para criação de futuras políticas de controle e prevenção da deficiência de iodo.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Avaliar a relação entre o estado nutricional de iodo de nutrizes e lactentes, bem como os principais fatores associados à deficiência.

3.2 Objetivos Específicos

- Investigar os fatores associados ao estado nutricional de iodo de nutrizes e lactentes (Artigo de revisão 1);
- Analisar o efeito da suplementação de iodo na gestação no desenvolvimento neurocognitivo dos filhos (Artigo de revisão 2);
- Determinar a prevalência de inadequação do consumo de iodo em nutrizes e lactentes do município de Viçosa-MG (Artigo original 1);
- Medir a associação entre variáveis socioeconômicas e de saúde com o estado nutricional de iodo de nutrizes do município de Viçosa-MG (Artigo original 1);
- Analisar a relação entre a concentração de iodo urinário da nutriz e do lactente (Artigo original 1).
- Avaliar a relação entre o conteúdo de iodo na água sal e tempero com estado nutricional de iodo de nutrizes do município de Viçosa-MG (Artigo original 1).

4. METODOLOGIA

O presente trabalho é derivado de um estudo multicêntrico desenvolvido nas cinco macrorregiões brasileiras denominado “Estado nutricional de iodo, sódio e potássio no grupo materno-infantil brasileiro: um estudo multicêntrico” (EMDI Brasil- Estudo Multicêntrico de Deficiência de Iodo). O estudo objetiva avaliar o perfil nutricional de iodo, sódio e potássio no grupo materno-infantil, por meio de recortes ao longo da gestação e lactação. O projeto foi financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq (Processo 408295/2017-1) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais-FAPEMIG (Processo APQ-03336-18).

O estudo está sendo desenvolvido em 13 municípios distribuídos em 10 estados brasileiros e no Distrito Federal. Os municípios investigados são: Palmas (TO), Aracaju (SE), Recife (PE), São Luiz (MA), Vitória (ES), Macaé (RJ), Belo Horizonte (MG), Viçosa (MG), Ribeirão Preto (SP), Rondonópolis (MT), Brasília (DF), Pinhais (PR) e Maringá (PR).

4.1 Revisões sistemáticas

As revisões sistemáticas foram elaboradas de acordo com as recomendações do método PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (MOHER et al., 2009). Além disso, os trabalhos foram registrados no PROSPERO (International Prospective Register of Ongoing Systematic Reviews), um banco de dados online de acesso aberto de protocolos de revisão sistemática sobre tópicos relacionados à saúde.

Os termos de busca foram identificados no MeSH (Medical Subject Headings) e posteriormente combinados para identificação de artigos em três bases, a citar-se o Pubmed (Publisher Medline), Science direct e LILACS/BVS (Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde/ Biblioteca Virtual em Saúde) para o artigo de revisão 1; Pubmed, BIREME (Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde) e Scopus para o artigo de revisão 2. Todas as buscas foram feitas sem limitação de datas.

A seleção dos estudos no artigo da revisão sistemática 1, foi realizada com o auxílio do programa StArt (State of the Art through Systematic Review). Para o segundo artigo de revisão, foi utilizado o Microsoft Excel[®]. Após exclusão das duplicidades, foi feita a leitura dos títulos, resumos e artigos completos. O processo foi realizado por dois

avaliadores independentes, aplicando os critérios de inclusão, em casos de discordâncias, um terceiro avaliador foi consultado.

A qualidade metodológica dos artigos incluídos nas revisões foi avaliada por dois pesquisadores, conforme checklist de avaliação crítica para estudos transversais analíticos propostos pelo JBI (Joanna Briggs Institute) e Cochrane bias risk, para as revisões 1 e 2, respectivamente (MALTA et al., 2010; MOOLA et al., 2017).

Para todas as revisões sistemáticas, foram selecionados artigos originais e que atendessem aos respectivos critérios de inclusão e não inclusão. Posteriormente, foi realizada a síntese e discussão dos resultados encontrados.

4.2 Artigo Original

4.2.1 Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo epidemiológico, de delineamento transversal. A coleta foi iniciada em janeiro de 2019, com fim previsto para abril de 2020. No presente estudo, foi avaliada uma amostra parcial, coletada entre janeiro a setembro de 2019.

4.2.2 Amostra

Para determinar o tamanho amostral foi definido inicialmente a amostra aleatória simples, com prevalência mínima estimada de 8%, nível de confiança de 95% e erro relativo de 4%, chegando a um número inicial de 177 indivíduos.

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 * p * q}{E^2}$$

Em que:

n: Número de Indivíduos da Amostra.

$Z_{\alpha/2}$: Valor crítico.

E: Margem de erro ou erro relativo.

p: Proporção populacional mínima de indivíduos.

q: p-1

Por se tratar de uma amostra por conglomerados, fez-se a ponderação pelo efeito do plano amostral, aumentando em 1,5 a amostra, resultando em 266 indivíduos. Foi incluído 10% para possíveis perdas, assim o tamanho amostral final aproximado foi de 300 nutrízes e 300 lactentes.

4.2.3 Critérios de inclusão e não inclusão

Foram incluídas nutrizes maiores de 18 anos e lactentes das áreas urbanas e rurais, usuários da rede pública de saúde do município de Viçosa-MG, provenientes de 13 Unidades Básicas de Saúde. Ademais, foram incluídos os lactentes que receberam apenas o leite materno nos 15 dias anteriores a data da entrevista. Não foram incluídas mulheres com histórico de doenças e/ou cirurgia tireoidiana e diagnóstico autorreferido de hipotireoidismo.

4.2.4 Coleta de dados

Para fins desta pesquisa, foram convidados a participar do estudo nutrizes entre 15 e 90 dias pós-parto e seus respectivos lactentes do município de Viçosa-MG. Foram recrutadas as puérperas que tiveram seus filhos no Hospital Maternidade da cidade. A entrevista e coleta das amostras foram realizadas em visita domiciliar pré-agendada por contato telefônico. A coleta dos dados foi realizada conforme indicado na Figura 1.

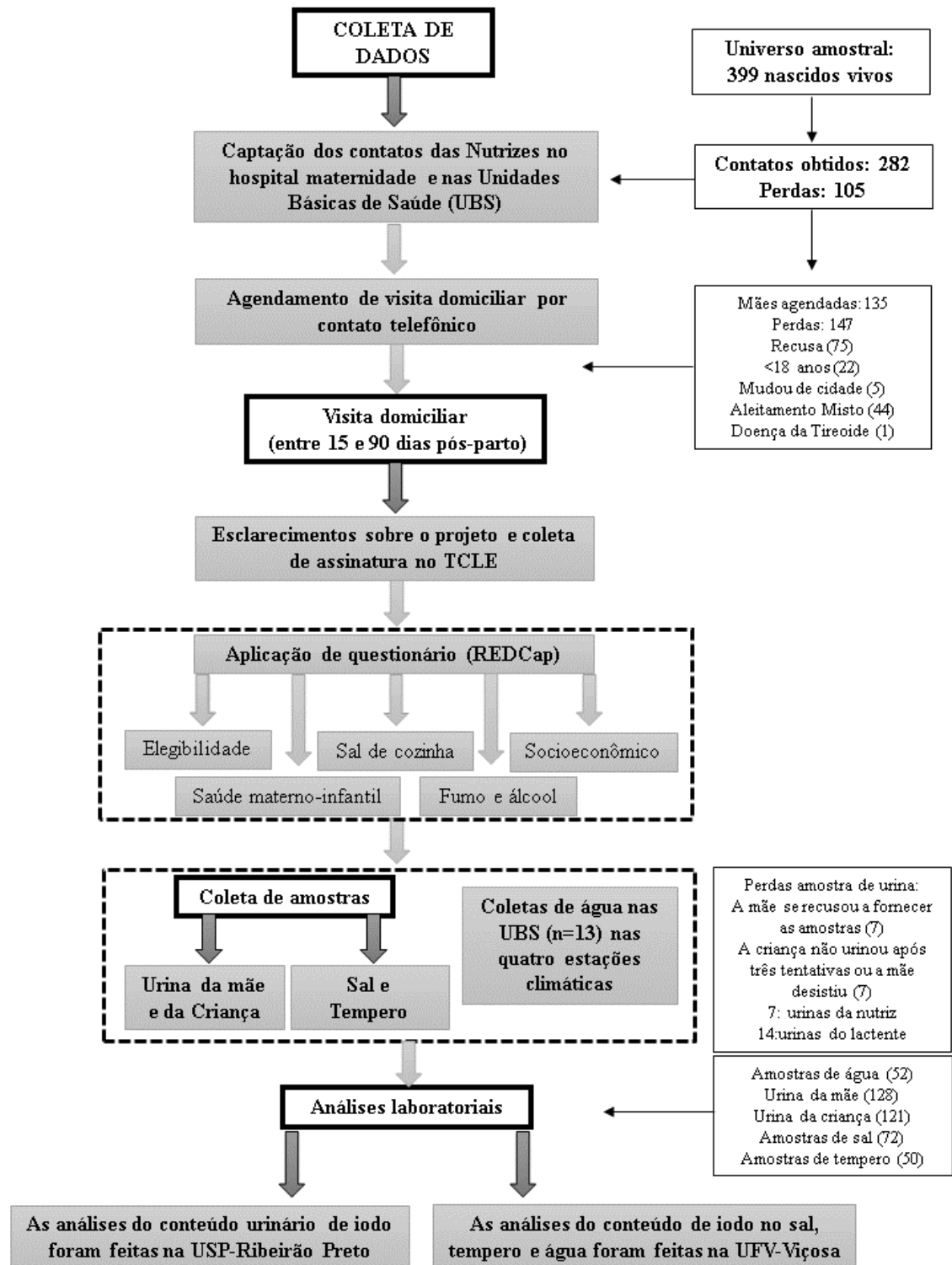


Figura 1. Fluxograma de coleta de dados das nutrizes do Estudo Multicêntrico de Deficiência de iodo (EMDI Brasil), Viçosa-MG.

TCLE-Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; REDCap- Research Eletronic Data Capture; USP- Universidade de São Paulo; UFV-Universidade Federal de Viçosa.

Para caracterização da população, foram coletadas informações socioeconômicas, demográficas e de saúde das nutrizes e lactentes a partir da aplicação de questionário semiestruturado, com auxílio do REDCap (Research Electronic Data Capture), um sistema eletrônico criado para o gerenciamento de pesquisas e bancos de dados online (Apêndice 1).

O questionário foi subdividido em cinco partes, sendo a primeira composta por perguntas que englobam a idade, histórico de doenças tireoidianas e sobre a alimentação da criança, classificando a mãe como elegível ou inelegível. O segundo conjunto de perguntas avaliou o perfil de saúde das nutrizes, abordando questões como histórico obstétrico, morbidades relatadas e acesso a serviços de saúde, como assistência pré-natal e ao puerpério.

No terceiro bloco, o questionário reuniu questões a respeito dos hábitos de aquisição, armazenamento e consumo do sal no ambiente domiciliar, bem como de outras fontes alternativas ao consumo de sal sob a forma pura, como temperos industrializados e compostos artesanais. O quarto bloco compreendeu questões acerca do consumo de álcool e fumo por parte da nutriz ou familiar. Por fim, o último bloco de perguntas abordou questões sociodemográficas, sobre renda familiar, nível de instrução materna, ocupação da nutriz e aglomeração no domicílio.

4.2.5 Coleta de material biológico

Foram conduzidas as coletas da urina da mãe e da criança para análise do conteúdo de iodo. As nutrizes foram orientadas quanto aos procedimentos para a coleta das amostras da própria urina e do lactente. Como procedimento padrão, adotou-se a coleta da urina casual, com volume aproximado de 20 ml, que foi armazenado em recipiente estéril, hermeticamente vedado e previamente identificado.

A urina da mãe foi coletada em um coletor universal com tampa de rosca, e a do lactente, em um coletor de urina infantil unissex e posteriormente transferido para o coletor universal. O transporte do domicílio até o laboratório local onde foram congeladas, foi feito com auxílio de caixas de isopor e gelo artificial. As amostras permaneceram congeladas até a data de envio ao laboratório de análises.

Ainda nos domicílios, foram coletadas amostras do sal e tempero consumidos pela família. Foram coletados entre 20 e 50 gramas de cada amostra em um coletor universal.

As análises das amostras de urina foram efetuadas no laboratório de Análises Clínicas e Toxicológicas da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo (USP) de Ribeirão Preto. Já o sal e tempero, foram analisados no Laboratório de Pesquisa Química e Análise de Alimentos do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa (UFV).

4.2.6 Coleta de água

A coleta aconteceu em quatro ocasiões, abrangendo todas as estações climáticas do ano. Foram coletados 400 ml de água de 13 Unidade Básicas de Saúde, em coletores estéreis. As amostras foram transportadas em caixas de isopor com gelo artificial e congeladas até serem enviadas ao laboratório de análise.

As análises da água foram realizadas no Laboratório de Pesquisa Química e Análise de Alimentos do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa (UFV).

4.2.7 Análises laboratoriais

4.2.7.1 Determinação de iodo na urina

Todas as análises de urina para determinação de iodo, foram realizadas utilizando o Espectrofotômetro de massa com plasma indutivamente acoplado (ICP-MS) modelo Elan DRC II (Perkin-Elmer, Norwalk, CT) operando com argônio de alta pureza (99,999%, White Martins, Brasil). Foi utilizado um nebulizador concêntrico do tipo Meinhard (Spectron/Glass Expansion, Ventura, CA, USA) e câmara de nebulização do tipo ciclônica. A radiofrequência selecionada foi de 1100 watts no modo pulso e as lentes operaram entre 6 e 9 válvulas. Os dados 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; KRUSHEVSKA; BARNES, 1998).

Foi utilizada solução estoque multielementar contendo 1000 mg L⁻¹. O preparo das soluções e manipulação das amostras foi realizado em sala limpa classe 1000. Água ultrapura (resistividade 18,2 MΩ 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 HNO₃ por 24 h e depois foram enxaguados

de 3 a 5 vezes com água Mili-Q e secos em capela de fluxo laminar antes do uso (GELINAS; KRUSHEVSKA; BARNES, 1998).

O método proposto por Macours et al (2008) com algumas modificações foi utilizado para as análises. 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 na National Institute of Standards and Technology (NIST), SEM 2670^a-Toxic Elements in Freeze-Dried Urine.

Conforme recomendação da Organização Mundial de Saúde, a classificação do estado nutricional de iodo entre nutrizes e lactentes baseada na análise da iodúria segue critérios epidemiológicos internacionais; desta forma foi considerada insuficiência de iodo a iodúria <100µg/l (WHO, 2007).

4.2.7.2 Determinação do conteúdo de iodo no sal

A análise do teor de iodo no sal foi realizada segundo a técnica recomendada pelo Ministério da Saúde, na qual, diante de iodeto de potássio (KI) e em meio ácido, o iodato de potássio (KIO₃) reage liberando iodo, que foi titulado com tiosulfato de sódio, usando solução de amido como indicador.

Foram dissolvidos 10 g da amostra, em um frasco Erlenmeyer de 500 ml, 200 ml de água bidestilada. Em seguida, foram adicionados 5 ml de solução de ácido sulfúrico 0,5 M; 0,1 g de iodeto de potássio; 2 ml de solução de amido a 1%, como indicador. A titulação do iodo liberado foi realizada com solução de tiosulfato de sódio 0,005 M, usando uma bureta de 10 ml, até o desaparecimento da coloração azul. A dosagem do iodo no sal e tempero foram feitas em duplicata, adotando a diferença de leitura nas duas titulações inferir a 0,1 ml.

Foram consideradas adequadas as amostras que atenderam a legislação estabelecida e apresentarem conteúdo de iodo entre 15 e 45 mg/kg de sal, de acordo com a ANVISA (BRASIL, 2013).

4.2.7.3 Determinação do conteúdo de iodo no tempero

A determinação do conteúdo de iodo nas amostras de tempero foi feita conforme metodologia adaptada para determinação colorimétrica por espectrofotometria, descrita por Perring e colaboradores (2001).

Para o preparo da amostra, foi pesado 1 g do tempero homogeneizado, e em seguida diluído em 50 ml de água (60 ° C), e posteriormente agitada durante 30 min à temperatura ambiente. Após esfriar, foi completada até 100 mL com água em balão volumétrico. A solução foi filtrada através de um papel de filtro sem cinzas, seguido por um filtro de membrana de 0,2 µm e diluídas com água para obter concentrações na faixa de 2,5 a 12 µg L⁻¹.

Uma solução padrão de iodeto (100 µg L⁻¹) foi pipetada em tubos de 12 ml, nos seguintes volumes: 0,0, 0,2, 0,4, 0,6, 0,8, 1,0 e 1,2 mL. Cada solução foi preparada até 5 mL com água. Foram adicionados 1 mL de solução de tiocianato de potássio (0,023% m / v), 2 mL de solução de sulfato de amônio férrico (7,7% m / v) em ácido nítrico 2,4 M e 2 mL de solução de nitrito de sódio (0,02% m / v). Essas soluções de calibração contêm respectivamente 0 a 12 µg de iodo L⁻¹.

As soluções analíticas foram bem misturadas e deixadas reagir por 60 minutos a 60 ± 2 ° C em banho-maria. Em seguida, todos os tubos foram resfriados por 10 min em uma mistura de água e gelo para interromper a reação. Cada solução foi medida a 454nm, à temperatura ambiente em relação à água na célula de referência.

4.2.7.4 Determinação do conteúdo de iodo na água

O conteúdo de iodo na água foi determinado por meio do método Espectrofotométrico “Leuco Cristal Violeta” (BLACK; WHITTLE, 1967; APHA; AWWA; WPCE, 2005; DUARTE, 2011). A metodologia para a quantificação do teor de iodo foi executada de acordo como descrito no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 4500-I B (S.M., 2005).

Todas as soluções foram preparadas com reagentes de elevada pureza analítica e com água ultrapura, livre de iodo. Foram utilizadas a solução padrão de iodeto de potássio; solução tampão de cítrica (pH 3,8); indicador Leuco Cristal Violeta e solução de peroximonossulfato de potássio.

Para análise, foram adicionado 50 ml de amostra em um balão volumétrico de 100 ml seguindo as instruções para preparação de padrões de iodo temporários. A absorbância foi lida pela curva-padrão e o resultado expresso em equivalente de iodeto.

4.2.8 Variáveis do estudo

A variável dependente investigada neste estudo foi o estado nutricional de iodo das nutrizes, determinado pela concentração de iodo na urina classificado como adequado quando $\geq 100 \mu\text{g/L}$ (WHO, 2007).

Foram considerados potenciais fatores associados as variáveis socioeconômicas: idade materna em anos; cor ou raça autodeclarada, classificada em branca, preta, parda, amarela ou indígena; renda per capita em reais; escolaridade em anos de estudo; estado civil, avaliado pela presença ou ausência de companheiro; situação no mercado de trabalho, categorizada em trabalha fora ou não; número de pessoas no domicílio; localização da residência (rural ou urbano); portador de benefício de transferência de renda (sim/não).

Ainda, considerou-se as variáveis relacionadas ao estado geral de saúde da mãe e da criança: paridade, classificada em múltipara e primípara (BRASIL, 2006); número de abortos espontâneos; número de consultas pré-natal; semana da primeira consulta; número de gestações anteriores; idade na primeira gestação e intervalo interpartal em meses.

Relacionado ao lactente, foram avaliadas as seguintes variáveis: idade do lactente em dias ; sexo (masculino/feminino); tipo de parto, sendo considerados o parto cesariana e vaginal; idade gestacional, classificada como adequada quando ≥ 37 semanas (BRASIL, 2006); iodúria do lactente, classificado como adequado quando $\geq 100 \mu\text{g/L}$ (WHO, 2007).

Além disso, considerou-se o conteúdo de iodo no sal e no tempero (mg/Kg) consumidos no domicílio; o uso de tempero caseiro; uso de tempero industrializado; uso do sal na forma pura para cocção de alimentos. O conteúdo de iodo no sal foi classificado como adequado quando atendeu a faixa entre 15 e 45 mg de iodo por kg de sal, de acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BRASIL, 2013).

4.2.9 Análise de dados

O banco de dados foi gerado a partir do sistema eletrônico de coleta. Em seguida foi exportado para o programa Statistical Package for Social Sciences® (SPSS), versão 23.0, no qual foi realizada uma análise exploratória, com intuito de avaliar a consistência dos dados. A análise de regressão logística binária foi realizada com auxílio do STATA® Statistical Software, versão 13.0.

Foi realizada estatística descritiva, utilizando frequências absoluta e relativa, além de medidas de tendência central com seus respectivos valores de dispersão, objetivando descrever o comportamento das principais variáveis do estudo.

O teste Kolmogorov-Smirnov foi aplicado para verificação do padrão de distribuição das variáveis quantitativas, seguido da análise visual por meio do histograma e o gráfico de caixas. O nível de significância adotado para estes testes foi de 5%.

Em seguida foi realizada uma análise exploratória bivariada, com objetivo de identificar as variáveis de interesse. Para tanto, a existência de associação entre a deficiência de iodo nas nutrízes com cada variável foi avaliada pela Regressão logística bivariada. As variáveis que apresentaram $p < 0,20$ foram incluídas no modelo múltiplo, para estimação dos valores de odds ratio (OR) e intervalos de confiança de 95%.

Na investigação dos possíveis fatores associados à deficiência de iodo nas nutrízes, foi realizada a regressão logística múltipla. A cada etapa, as variáveis que não alteraram os valores de OR e os intervalos de confiança de modo significativo, foram descartadas até a obtenção de um modelo final, pelo método backward, permanecendo as que apresentaram $p < 0,05$. O ajuste do modelo foi avaliado pelo teste de Hosmer & Lemeshow, que indica bom ajuste quando $\alpha > 5\%$.

4.2.10 Aspectos éticos

O presente estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa, para apreciação dos princípios éticos na condução de pesquisas envolvendo seres humanos conforme a resolução 466 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde. O mesmo foi aprovado sob parecer 2.496.986 (Anexo 1).

A coleta dos dados foi realizada somente após a completa compreensão por parte dos sujeitos da pesquisa, acerca dos procedimentos e objetivos do estudo, juntamente com a obtenção da assinatura do Termo de Compromisso Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice 2).

O projeto foi apresentado a secretaria municipal de saúde, sendo aprovado pelo secretário (Anexo 2). Posteriormente, um relatório do projeto será enviado a Secretária de Saúde do município de Viçosa-MG.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA), AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION (AWWA), WATER ENVIRONMENT FEDERATION (WPCF). **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 2005**. 21st edition; 2005. Disponível em: <https://www.mwa.co.th/download/file_upload/SMWW_4000-6000>.pdf. Acesso em 20/05/2019.

BLACK, A. P.; WHITTLE, G. P. New methods for the colorimetric determination of halogen residuals. Part I. Iodine, iodide, and iodate. **Journal-American Water Works Association**, v. 59, n. 4, p. 471-490, 1967. BLACK; WHITTLE, 1967;

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Justiça. **Resultado do Monitoramento do Teor de Iodo no sal Ano: 2013**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2013. 6 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Área Técnica de Saúde da Mulher. **Pré-natal e Puerpério: atenção qualificada e humanizada - Manual Técnico**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2006. 162 p.

DUARTE, S.A.M. **Determinação de iodo e metais pesados em águas naturais**. Dissertação.98p.2011. Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal.

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.

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.

MALTA, M. et al. Iniciativa STROBE: subsídios para a comunicação de estudos observacionais. **Revista de Saúde Pública**, v. 44, p. 559-565, 2010.

MOHER, D. et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **Annals of internal medicine**, v. 151, n. 4, p. 264-269, 2009.

MOOLA, S. et al. Checklist for Analytical Cross-Sectional Studies. In: AROMATARIS, E; MUNN, Z editors. **Joanna Briggs Institute Reviewer's Manual**. The Joanna Briggs Institute, 2017.

PERRING, L.; BASIC-DVORZAK, M.; ANDREY, D. Colorimetric determination of inorganic iodine in fortified culinary products. **Analyst**, v. 126, n. 7, p. 985-988, 2001.

WORLD HEALTH ORGANIZATION; CHILDREN'S UNITED NATIONS; DISORDERS INTERNATIONAL CONCIL OF CONTROL FOR IODINE. **Assessment of the iodine deficiency disorders and monitoring their elimination**. WHO, Geneva, p. 1-107, 2007.

5. RESULTADOS

5.1 Artigo de Revisão 1: Fatores associados ao estado nutricional de iodo de nutrizes e lactentes: uma revisão sistemática

5.2 Artigo de Revisão 2: Effect of iodine supplementation in pregnancy on neurocognitive development on offspring: a systematic review

5.3 Artigo Original: Estado nutricional de iodo em nutrizes e lactentes do município de Viçosa-MG, e sua associação com variáveis socioeconômicas e de saúde.

5.1 Artigo de Revisão 1: Fatores associados ao estado nutricional de iodo de nutrizes e lactentes: uma revisão sistemática¹

Francilene Maria Azevedo, Aline Carare Candido, Mariana de Souza Macedo, Sarah Aparecida Vieira Ribeiro, Sílvia Eloiza Priore, Sílvia do Carmo Castro Franceschini

¹ Artigo aceito para publicação na Revista Saúde e Desenvolvimento Humano. Janeiro/2020 (Anexo 3).

RESUMO

Introdução: O iodo é um micronutriente essencial para o adequado desenvolvimento das crianças. Para combater a deficiência, a Organização Mundial de Saúde recomendou a iodação universal do sal. No entanto, o grupo materno-infantil permanece vulnerável.

Objetivo: O objetivo desta revisão foi investigar os fatores associados ao estado nutricional de iodo de nutrizes e lactentes.

Materiais e métodos: A revisão foi baseada no método PRISMA. Os artigos foram identificados nas bases Publisher Medline, Science Direct e Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde/Biblioteca Virtual em Saúde. Foram incluídos artigos que avaliaram o estado nutricional de iodo em nutrizes e seus lactentes. Foram encontrados 628 artigos, 10 foram selecionados.

Resultados: Os estudos detectaram deficiência de iodo no grupo materno-infantil, apresentando associação entre o estado nutricional de iodo da mãe e da criança. Além disso, o consumo de iodo está relacionado ao conteúdo de iodo na água e no sal consumido pela população. O tabagismo parece influenciar a composição do leite e nutrição de iodo do lactente, no entanto, esta relação precisa ser investigada.

Conclusões: Os estudos analisados, em sua maioria, apontam a necessidade de desenvolver uma política pública voltada especificamente para nutrição de iodo no grupo materno-infantil.

Palavras-chave: Iodo; Lactente; Nutriz; Leite Materno; Estado Nutricional.

INTRODUÇÃO

O iodo é o principal constituinte dos hormônios tireoidianos, sendo essencial para o processo reprodutivo e de crescimento⁽¹⁾. Com o objetivo de proporcionar a ingestão adequada de iodo bem como reduzir a prevalência de deficiência na população implementou-se no mundo a iodação universal do sal⁽²⁾.

A deficiência de iodo resulta da manutenção de baixa ingestão do micronutriente, que pode ser diagnosticada em nutrizes e lactentes, pelo iodo urinário, considerando-se como adequado valores acima de 100 µg/L. Para os demais grupos fisiológicos, o limite estabelecido para classificação de adequação nutricional varia de 100 a 299 µg/L⁽³⁾. Estudos têm demonstrado que a deficiência de iodo no grupo materno-infantil é superior

à população geral⁽⁴⁻⁶⁾; pois este é mais vulnerável devido as suas peculiaridades biológicas, fisiológicas e nutricionais relacionadas ao processo anabólico que inclui o crescimento fetal, formação de tecidos e produção de leite, o que aumenta as necessidades nutricionais das mulheres em lactação. Além disso, na gestação ocorre o aumento do volume plasmático e da taxa de filtração glomerular, que elevam a espoliação de iodo⁽⁶⁻⁸⁾.

Na nutriz, a deficiência afeta a composição do leite materno, com subsequente depleção nutricional do lactente, causando hipotireoidismo, bócio, retardo do desenvolvimento psicomotor e do crescimento físico⁽⁷⁾. Os lactentes em Aleitamento Materno Exclusivo (AME), dependem do iodo presente no leite para a homeostase do micronutriente no seu organismo, por isso é primordial monitorar o estado nutricional materno⁽⁹⁾.

Estudos têm considerado que uma concentração de 100 a 200 µg/L de iodo no leite materno é suficiente para satisfazer a necessidade nutricional de 110 µg/dia para lactentes exclusivamente amamentados⁽¹⁰⁾, de acordo com a Adequate Intake (AI), estabelecida pela Dietary Reference Intakes (DRI). A Recommended Dietary Allowances (RDA) de iodo para nutrizes é de 290 µg/dia, quantidade superior à recomendação de ingestão para população geral⁽¹⁰⁾.

Na literatura são escassos os estudos que avaliaram o estado nutricional de iodo da nutriz e do lactente exclusivamente amamentado. Portanto, o objetivo desta revisão foi investigar os fatores associados ao estado nutricional de iodo de nutrizes e lactentes.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão sistemática, baseado no método PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses)⁽¹¹⁾. A pergunta norteadora foi: “Quais são os fatores associados ao estado nutricional de iodo de nutrizes e lactentes?”. O registro foi feito no PROSPERO (International Prospective Register of Ongoing Systematic Reviews) com a identificação CRD42019136485.

Os grupos avaliados foram nutrizes e lactentes em aleitamento materno exclusivo, para investigar se a deficiência de iodo da mãe resulta na deficiência da criança. Para identificar os artigos, a busca foi realizada nas bases Pubmed (Publisher Medline), Science direct e LILACS/BVS (Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde/ Biblioteca Virtual em Saúde), entre maio e junho de 2019, sem limitação de datas.

Os termos de busca foram identificados no MeSH (Medical Subject Headings): iodo; lactente; nutrição materna e leite materno, em português, inglês e espanhol. Utilizou-se as combinações “(((Iodine) AND Infant) AND Maternal nutrition) AND Milk human)” nas bases Pubmed e Science direct, e a combinação “(tw:(Iodine)) AND (tw:(Infant)) AND (tw:(Maternal nutrition)) AND (tw:(Milk human))” foi aplicada na base LILACS/BVS. O filtro “artigo de pesquisa” foi selecionado na base Science direct; já no Pubmed e LILACS/BVS apenas o filtro “humano” foi utilizado.

A seleção dos estudos foi realizada com o auxílio do programa StArt (State of the Art through Systematic Review). Após exclusão das duplicidades, foi feita a leitura dos títulos, resumos e artigos completos. O processo foi realizado por dois avaliadores independentes, aplicando os critérios de inclusão, em casos de discordâncias, um terceiro avaliador foi consultado.

Como critério de inclusão, os artigos deveriam ser originais e avaliar simultaneamente o estado nutricional de iodo de nutrizes e respectivos lactentes em aleitamento materno exclusivo. Não foram incluídos estudos de revisão, que avaliaram suplementação com iodo e que foram realizados apenas com a nutriz ou lactentes.

Os dados extraídos foram registrados no Excel detalhando o ano, autoria, local de origem, população-alvo, tamanho da amostra, medidas de tendência central e dispersão e prevalências de insuficiência de iodo na urina da criança e materna, bem como no leite materno.

A qualidade metodológica dos artigos selecionados foi avaliada por dois pesquisadores, conforme checklist de avaliação crítica para estudos transversais analíticos propostos pelo JBI (Joanna Briggs Institute). De acordo com protocolo de análise da qualidade metodológica dos estudos, foram avaliadas sete questões que determinam a presença de risco viés desde o delineamento até as análises dos dados⁽¹²⁾.

RESULTADOS

Inicialmente foram identificados 628 estudos, após a remoção das duplicidades fez-se a leitura dos títulos, resumos e textos completos, restando oito estudos. Após a busca reversa, mais dois foram incluídos, totalizando 10 artigos (Figura 1).

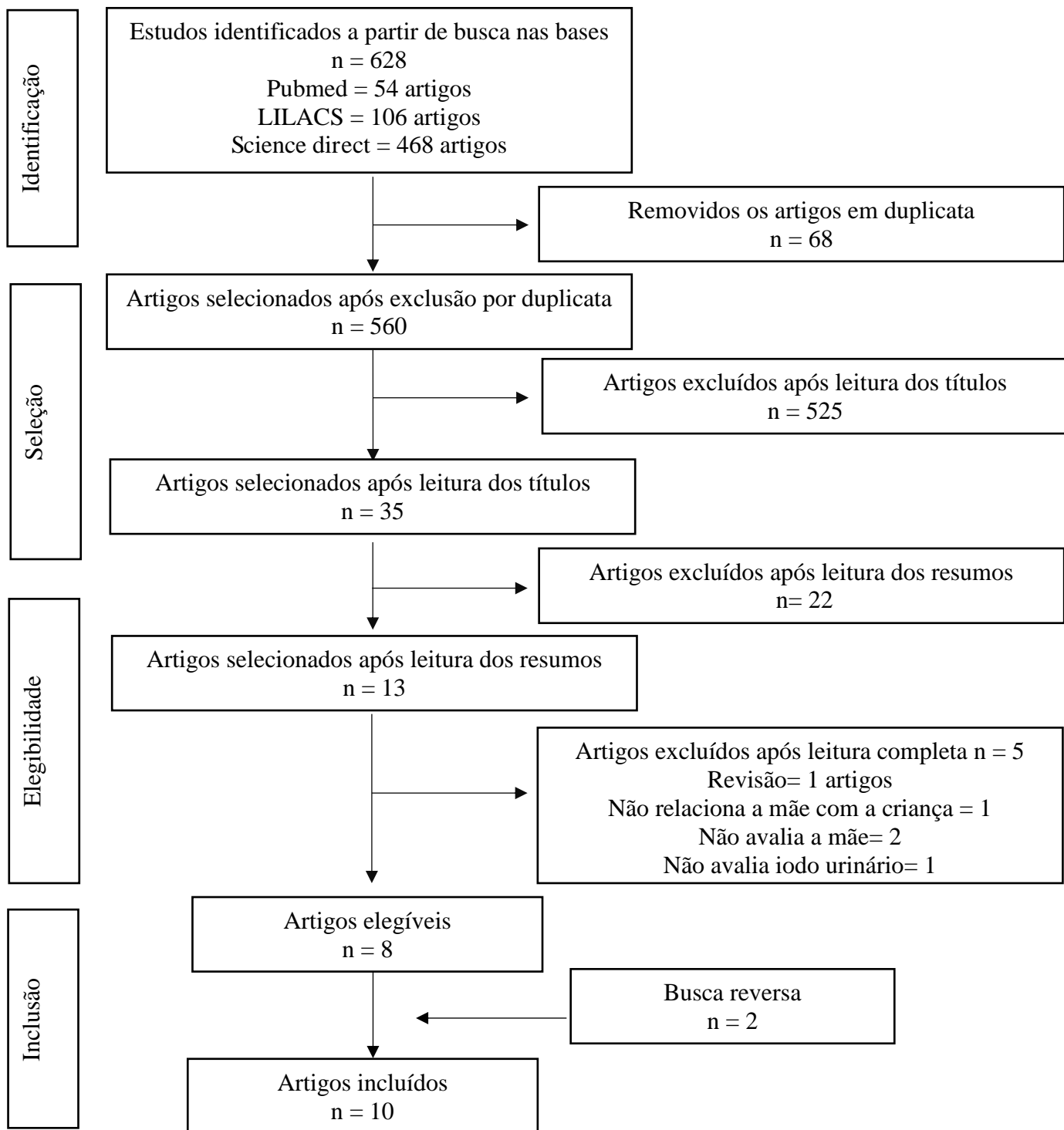


Figura 1. Identificação e seleção dos artigos (PRISMA).

Os estudos selecionados apresentaram baixo risco de viés, visto que todos apresentaram claramente os critérios de inclusão e não inclusão, descreveram a amostra e a exposição avaliada, além de adotarem critérios adequados para medir a inadequação

do estado nutricional de iodo. Ainda, 100% dos estudos e todos utilizaram testes estatísticos apropriados com medidas de desfecho válidas. Apenas três estudos não avaliaram os possíveis fatores de confusão (Tabela 1). Portanto, os dados extraídos dos estudos avaliados possuem bom nível de evidência (Figura 2).

Tabela 1. Percentual de respostas para o checklist de avaliação crítica para estudos transversais, Joanna Briggs Institute (JBI).

Critérios avaliados	Sim (%)	Não (%)	Pouco claro (%)	Não se aplica (%)
1- Os critérios de inclusão da amostra foram claramente definidos?	100	0	-	-
2- A amostra foi descrita em detalhes?	100	0	-	-
3- A exposição foi medida de maneira válida e confiável?	100	0	-	-
4- Critérios objetivos foram usados para medir a condição?	100	0	-	-
5- Foram identificados fatores de confusão?	70	30	-	-
6- As estratégias para lidar com fatores de confusão foram declaradas?	70	30	-	-
7- Os resultados foram medidos de maneira válida e confiável?	100	0	-	-

Total = 10 estudos.

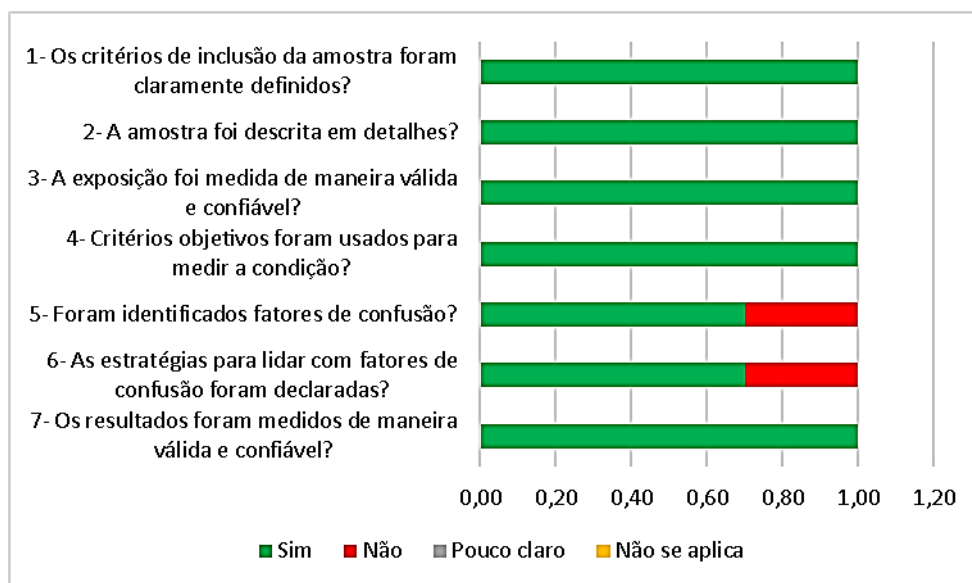


Figura 2. Percentual de respostas para o checklist de avaliação crítica para estudos transversais, Joanna Briggs Institute (JBI).

Todos os artigos eram cortes transversais, dentre estes, 40% foram desenvolvidos em países asiáticos, 30% na Europa, 20% na África e 10% na Oceania. Os estudos foram desenvolvidos de 2004^(13,14) a 2018⁽¹⁵⁾. O tamanho amostral variou de 70⁽¹³⁾ a 2.554

indivíduos⁽¹⁶⁾. Com relação ao conteúdo de iodo na urina materna, os valores mínimos e máximos foram de 30,2 e 822,51 µg/L, para crianças esses valores foram 23,8 e 1222,41 µg/L. Já no leite materno, o conteúdo de iodo variou de 28,0 a 942,33 µg/L (Quadro 1).

Foram observadas altas prevalências de concentração deficiente de iodo urinário, alcançando 100% da amostra avaliada em alguns estudos ^(13,14). Dentre os fatores avaliados, os que influenciaram a concentração de iodo urinário nos estudos identificados foram o conteúdo de iodo na água e o uso de fumo pelas nutrizes^(14,17).

Quadro 1. Características dos artigos incluídos na revisão, valores de prevalência, tendência central e dispersão.

Autor/ Ano/ Local/Tipo de estudo	Amostra - Nutrizes e lactentes (n)	Objetivo	CIU mãe mediana (min-max.) µg/L	CIU criança mediana (min-max.) µg/L	CILM mediana (min-max.) µg/L	Prevalência de insuficiência na mãe	Prevalência de insuficiência na criança	Classificação da CILM
Kurtoglu et al., 2004 Turquia Transversal	70	Avaliar o estado nutricional de iodo e a função tireoidiana de mulheres grávidas e seus neonatos na região de Kayseri.	30,2 3,2–171,5	23,8 3,2–95,3	73,0 9,5–355,6	90,0% < 100 µg/L	100% < 100 µg/L	72,9% < 100 µg/L
Laurberg et al., 2004 Dinamarca Transversal	140 50 Mães Fumantes 90 Não Fumantes	Avaliar o risco de deficiência de iodo em lactentes amamentados por mães tabagistas.	Fumantes 40,1 9,0–143,0	33,3 29,9–37,2	26,0 23,2–29,1	NA	100% < 100 µg/L	100% < 100 µg/L
			Não Fumantes 40,8 8,0–665,0	50,4 46,0–55,1	53,8 49,4–58,5	NA	100% < 100 µg/L	100% < 100 µg/L
Yan et al., 2005 China Transversal	2554 1295 Área urbana 1259 Área rural	Avaliar a nutrição de iodo comparando escolares, bebês, mulheres grávidas e lactantes e mulheres em idade fértil das mesmas comunidades.	Urbana 188,6	235,5	135,9	NA	NA	NA
			Rural 192,1	247,3	157,5	NA	NA	NA
Costeira et al., 2009 Portugal Transversal	140	Avaliar na região do Minho, em Portugal, o estado nutricional de iodo das mulheres após o parto e dos seus filhos.	3 dias pós-parto 88,0 15,0–98,0*	60,0 40,0–178,0*	95,0 68,0–143,0*	76% < 100 µg/L	65% < 100 µg/L	51% < 100 µg/L
			3 meses pós-parto 50,0 28,0–84,0*	96,0 58,0–200,0*	70,0 50,0–102,0*	82% < 100 µg/L	52% < 100 µg/L	62% < 100 µg/L
Liu et al., 2015 China Transversal	343	Avaliar estado nutricional de iodo de lactantes e seus bebês e a prevalência de doenças da tireoide em áreas com diferentes níveis de iodo na água.	Área deficiente 51,30 28,05–73,65*	64,85 33,5–105,7*	41,47 26,3–64,3*	NA	NA	NA
			Área suficiente 282,42 176,7–386,9*	427,01 269,5–983,3*	346,11 208,6–449,4*	NA	NA	NA
			Área excesso 822,51 558,4–1508,0*	1222,41 786,9–1995,0*	942,33 739,2–1359,0*	NA	NA	NA

Concentração de Iodo no Leite materno (CILM); Concentração de Iodo urinário (CIU); * Percentil (p25 e P75); Não Apresentado (NA)

Quadro 1. Características dos artigos incluídos na revisão, valores de prevalência, tendência central e dispersão (Continuação).

Autor/ Ano/ Local	Amostra - Nutrizes e lactentes (n)	Objetivo	CIU mãe mediana (min-max.) µg/L	CIU criança mediana (min-max.) µg/L	CILM mediana (min-max.) µg/L	Prevalência de insuficiência na mãe	Prevalência de insuficiência na criança	Classificação da CILM
Osei et al., 2016 África do Sul Transversal	386 lactentes 371 nutrizes	Avaliar o status de iodo de crianças peri-urbanas que receberam alimentos complementares e associações com práticas de alimentação e desenvolvimento de marcos psicomotores.	142,0 83,0-225,0*	345,0 213,0-596,0*	170,0 110,0-270,0*	30,0% < 100 µg/L	6,7% < 100 µg/L	NA
Osei et al., 2016 África do Sul Transversal	100	Avaliar o CILM e função tireoidiana de bebês amamentados e suas mães em um município da África do Sul e os preditores potenciais de CIU, função tireoidiana e CILM.	118,0 67,0-179,0*	373,0 202,0-627,0*	179,0 126,0-269,0*	39,0% < 100 µg/L	4% < 100 µg/L	13% < 100 µg/L
Huynh et al., 2017 Austrália Transversal	686	Avaliar o status de iodo pela CIU e pela CILM, de mães Australianas e a CIU de seus bebês. Além disso avaliou a relação entre a mãe e o filho	125,0 76,0-200,0*	198,0 121,0- 296,0*	127,0 84,0-184,0*	38,0% < 100 µg/L	17,0% < 100 µg/L	36% < 100 µg/L
Pal et al., 2017 Índia Transversal	128	Avaliar o estado nutricional de iodo de nutrizes e de seus lactentes amamentados exclusivamente, em áreas rurais com implantação do sal iodado.	185,0 130,0-245,0*	250,0 199,0-256,0*	230,0 194,0-250,0*	13,3% < 100 µg/L	3,13% < 100 µg/L	NA
Nazeri et al., 2018 Iran Transversal	147	Comparar a CILM e CIU materno como indicadores do estado de iodo em recém-nascidos amamentados.	CILM < 100 (89,0%) 37,0 25,0-100,0	76,0 41,0-140,0	NA	75,0% < 100 µg/L	68,8% < 100 µg/L	NA
			CILM ≥ 100 (11,0%) 70,0 42,0-144,0	230,0 114,0-310,0	NA	31,8% < 100 µg/L	21,7% < 100 µg/L	NA

Concentração de Iodo no Leite materno (CILM); Concentração de Iodo urinário (CIU); *Percentil (p25 e P75); Não Apresentado (NA)

DISCUSSÃO

Alguns dos estudos selecionados demonstraram que existe forte correlação positiva entre a Concentração de Iodo Urinária (CIU) da criança e da mãe, bem como entre a Concentração de Iodo no Leite Materno (CILM) e iodo urinário dos lactentes^(13,18,19). Além disso, na maioria dos estudos, os lactentes apresentaram menor prevalência de inadequação do estado nutricional de iodo, em comparação à mãe^(5,15,18-21).

Estudos recentes detectaram maiores prevalências de deficiência de iodo no grupo materno-infantil quando comparado à população geral^(16,20). Este resultado reafirma que gestantes, nutrizes e lactentes apresentam maior vulnerabilidade à deficiência de iodo. Logo, uma política pública elaborada baseada em outras faixas etárias, pode ser ineficaz para este grupo. Ademais, o fornecimento de sal iodado em concentrações suficientes para adequar a ingestão de gestantes e nutrizes pode acarretar em excesso de iodo urinário no restante da população. Deste modo, é necessário estabelecer estratégias específicas para o grupo materno-infantil.

A análise da CIU foi utilizada em todos os estudos, sendo observada insuficiência de iodo em parte da amostra, com menor percentual relatado de 3,3%⁽¹⁸⁾ e maior de 100%, sendo estas prevalências, observadas nos lactentes^(13,14). Dentre eles, estudo realizado em Portugal atribuiu a alta prevalência de insuficiência em iodo ao fato de que nenhuma mulher fazia uso do sal iodado ou suplementação⁽²⁰⁾.

Outro país europeu que apresentou elevada prevalência de baixas concentrações de iodo urinário foi a Turquia, alcançando 90% de deficiência leve a grave de iodo entre as 70 mulheres avaliadas e 100% dos filhos tinham iodúria abaixo do recomendado⁽¹³⁾. Além disso, os valores observados estavam positivamente correlacionados com a iodúria materna. Estes resultados confirmam a sensibilidade dos neonatos à deficiência de iodo materna. Os autores constataram que a deficiência acontece devido a condição ambiental do país, uma vez que apresenta relevo montanhoso; somado ao fato de que a maior parte da população consome o sal industrial não iodado⁽¹³⁾.

Dois estudos realizados na China também evidenciaram diferenças relacionadas a fatores ambientais^(16,17). Liu e colaboradores compararam o estado nutricional de iodo em áreas com conteúdo baixo, adequado e excessivo de iodo na água, encontrando uma concentração mediana de iodo na urina de 51,3 µg/L e de 822,5 µg/L na área que apresentou menor e maior quantidade de iodo na água, respectivamente⁽¹⁷⁾. Este estudo

corroborar com os achados de Kurtoglu et al. e evidencia que estes fatores contribuem para a ingestão de iodo da população⁽¹³⁾.

Do mesmo modo, Yan et al avaliaram indivíduos de diversas províncias da China⁽¹⁶⁾. Os autores avaliaram o conteúdo de iodo na água e encontraram baixas concentrações. Por outro lado, o conteúdo de iodo no sal estava adequado, tanto em áreas urbanas, quanto rurais. Além disso, foi observado que a mediana da concentração de iodo urinário estava adequada para população avaliada, considerando os pontos de corte da Organização Mundial da Saúde (OMS) (100-300 µg/l). Os autores concluíram, portanto, que se o sal for adequadamente iodado, será capaz de adequar a ingestão de iodo em todos os grupos etários⁽³⁾.

A China é um país de grande extensão territorial, o que justifica a grande variação na concentração de iodo da água⁽¹⁷⁾. Por isso, é necessário avaliar cada grupo populacional de forma particular, pois o meio influencia no consumo de iodo, sendo que o baixo conteúdo de iodo no ambiente pode levar à deficiência na população.

Estudos encontraram deficiência de iodo no grupo materno-infantil, alertando para a importância de incentivar a suplementação, se necessário, para alcançar as necessidades nutricionais de nutrizes, que dificilmente são alcançadas pela alimentação devido ao baixo conteúdo nos alimentos e desencorajamento do uso do sal durante a gestação^(13-15,20).

A CILM foi avaliada em 90% dos estudos. Apesar de não existir um ponto de corte, sugere-se que a concentração de 100 a 200 µg/l de iodo no LM seja satisfatória para suprir as necessidades nutricionais da criança⁽¹⁰⁾. Esse ponto de corte foi adotado em 50% dos estudos. No entanto, outros estudos encontraram valores medianos abaixo de 100 µg/l^(14,17,20). Ainda, a concentração de iodo no leite materno pode variar de acordo com o período pós parto⁽²²⁾, reduzindo com o passar do tempo, possivelmente devido à maior produção de leite⁽²⁰⁾.

De modo geral, as concentrações de iodo no leite materno foram menores entre as mães que apresentaram maior deficiência de iodo segundo a CIU^(13-15,20). No entanto, estudo demonstrou que apesar de apresentar baixa concentração de iodo urinário, algumas mães foram capazes de produzir o leite materno com concentrações adequadas de iodo⁽¹⁶⁾. Uma justificativa é que durante a lactação as glândulas mamárias captam mais o micronutriente, através de um mecanismo compensatório do simportador sódio-iodo (NIS), aumentando o conteúdo de iodo no leite materno⁽⁷⁾.

Outro fator que pode influenciar o conteúdo de iodo no leite materno e conseqüentemente, na ingestão do nutriente pela criança, é o tabagismo. Um estudo desenvolvido na Dinamarca com mulheres fumantes e não fumantes demonstrou que o tabagismo não afeta a concentração de iodo urinário da mãe, no entanto, está negativamente associado com o conteúdo de iodo do leite e na urina da criança. Deste modo, fumar durante o período de lactação pode aumentar o risco de deficiência na criança ⁽¹⁴⁾. A menor concentração de iodo no leite produzido por mães fumantes, é justificada pela inibição do NIS nas glândulas mamárias devido a presença de tiocianato no sangue, que compete com o iodo⁽⁷⁾.

Para avaliar as conseqüências da deficiência em longo prazo, é necessário desenvolver estudos longitudinais, que verifiquem possível associação entre o desenvolvimento da criança e o estado nutricional de iodo pregresso da mãe. Estudo desenvolvido na África do Sul detectou maior adequação da ingestão de iodo em crianças amamentadas. Os autores investigaram a relação entre o desenvolvimento psicomotor e o consumo de iodo, não encontrando, no entanto, relação significativa. Este achado pode ser justificado pelo fato de que as crianças apresentaram consumo excessivo de iodo e baixa prevalência de insuficiência, impossibilitando a detecção de diferenças no grupo⁽¹⁹⁾.

O consumo excessivo de iodo pode causar distúrbios da tireoide. Além disso, mulheres que estão amamentando podem concentrar grandes quantidades deste micronutriente no leite e conseqüentemente afetar a criança⁽²²⁾. No entanto, ainda não existem relatos de efeitos adversos do excesso do micronutrientes em crianças exclusivamente amamentadas⁽⁷⁾.

São raras as circunstâncias em que se observam concentrações elevadas de iodo no leite materno⁽⁷⁾. Entretanto, um estudo demonstrou que pode ocorrer contaminação do leite materno pelo uso de soluções antissépticas com iodo na composição, uso inadequado da suplementação e contaminação da água consumida⁽²²⁾.

Dentre os estudos identificados, apenas um detectou concentrações elevadas de iodo na urina e no leite materno. Foi observado maior prevalência de doença da tireoide, particularmente de hipotireoidismo subclínico, no grupo de excesso de iodo quando comparado ao grupo com suficiência de iodo⁽¹⁷⁾. Assim, é necessária atenção quanto aos locais com consumo excessivo de iodo devido a contaminação da água, bem como o uso de antissépticos nas mamas.

Uma limitação da presente revisão consiste na ausência de informação sobre as prevalências de deficiência de iodo em alguns estudos selecionados. Por outro lado,

considera-se como ponto positivo a inclusão de estudos que identificaram fatores associados ao estado nutricional de iodo no grupo avaliado.

CONCLUSÃO

O estado nutricional de iodo da mãe reflete no estado nutricional de iodo dos lactentes exclusivamente amamentados. O consumo de iodo por meio da água e do sal iodado apresentaram-se como fatores associados ao estado nutricional de iodo no grupo materno-infantil nos estudos selecionados. Outro fator que se mostrou influente sobre o estado nutricional de iodo dos lactentes foi o tabagismo pela nutriz. No entanto, mais estudos são necessários para comprovar tal relação.

As altas prevalências de insuficiência de iodo apresentadas nos estudos caracterizam um problema de saúde pública, considerando os efeitos adversos do aporte insatisfatório de iodo no desenvolvimento dos lactentes. Por isso, enfatiza-se a necessidade de realizar pesquisas voltadas para este público, sobretudo, estudos longitudinais que demonstrem as consequências do baixo aporte de iodo para o lactente, com propósito de evidenciar a condição de cada local e assim incentivar a implantação de políticas de prevenção.

REFERÊNCIAS

1. Ershow AG, Goodman G, Coates PM, Swanson CA. Research needs for assessing iodine intake, iodine status, and the effects of maternal iodine supplementation 1,2. *Am J Clin Nutr.* 2016;104(2):941–9.
2. Ji C, Lu T, Dary O, Legetic B, Campbell NR, Francesco P. Systematic review of studies evaluating urinary iodine concentration as a predictor of 24-hour urinary iodine excretion for estimating population iodine intake. *Pan Am J Public Heal.* 2015;38(1):73–81.
3. World Health Organization. Assessment of the iodine deficiency disorders and monitoring their elimination. WHO, Geneva. 2007;1–107.
4. Brough L, Jin Y, Shukri NH, Wharemate ZR, Weber JL, Coad J. Iodine intake and status during pregnancy and lactation before and after government initiatives to improve iodine status, in Palmerston North, New Zealand: A pilot study. *Matern Child Nutr.* 2015;11(4):646–55.
5. Huynh D, Condo D, Gibson R, Muhlhausler B, Ryan P, Skeaff S, et al. Iodine status of postpartum women and their infants in Australia after the introduction of mandatory iodine fortification. *Br J Nutr.* 2017;117(12):1656–62.
6. Jorgensen A, O’Leary P, James I, Skeaff S, Sherriff J. Assessment of breast milk iodine concentrations in lactating women in western Australia. *Nutrients.* 2016;8(11):1–8.
7. Azizi F, Smyth P. Breastfeeding and maternal and infant iodine nutrition. *Clin Endocrinol (Oxf).* 2009;70(5):803–9.
8. Henjum S, Lilleengen AM, Aakre I, Dudareva A, Gjengedal ELF, Meltzer HM, et al. Suboptimal iodine concentration in breastmilk and inadequate iodine intake among lactating women in Norway. *Nutrients.* 2017;9(7):13–7.
9. Zimmermann MB. The importance of adequate iodine during pregnancy and infancy. *World Rev Nutr Diet.* 2016;115:118–24.
10. Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes. Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. [Internet]. NATIONAL ACADEMY PRESS. Washington; 2001. Available from: <http://www.nap.edu/catalog/9956>
11. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *Annu Intern Med.* 2009;151(4):264–9.

12. Moola S, Munn Z, Tufanaru C, Aromataris E, Sears K, Sfetcu R, et al. Checklist for Analytical Cross Sectional Studies. In: Aromataris E, Munn Z, editors. Joanna Briggs Institute Reviewer's Manual [Internet]. The Joanna Briggs Institute; 2017. Available from: <https://reviewersmanual.joannabriggs.org/%0AAAnalytical>
13. Kurtoglu S, Akcakus M, Kocaoglu C, Gunes T, Budak N, Atabek ME, et al. Iodine status remains critical in mother and infant in Central Anatolia (Kayseri) of Turkey. *Eur J Nutr.* 2004;43(5):297–303.
14. 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):181–7.
15. Nazeri P, Dalili H, Mehrabi Y, Hedayati M, Mirmiran P, Azizi F. Breast Milk Iodine Concentration Rather than Maternal Urinary Iodine Is a Reliable Indicator for Monitoring Iodine Status of Breastfed Neonates. *Biol Trace Elem Res.* 2018;
16. Yan YQ, Chen ZP, Yang XM, Liu H, Zhang JX, Zhong W, et al. Attention to the hiding iodine deficiency in pregnant and lactating women after universal salt iodization: A multi-community study in China. *J Endocrinol Invest.* 2005;28(8).
17. Liu L, Wang D, Liu P, Meng F, Wen D, Jia Q, et al. The relationship between iodine nutrition and thyroid disease in lactating women with different iodine intakes. *Br J Nutr.* 2015;114(9):1487–95.
18. Pal N, Samanta SK, Chakraborty A, Chandra NK, Chandra AK. Interrelationship between iodine nutritional status of lactating mothers and their absolutely breast-fed infants in coastal districts of Gangetic West Bengal in India. *Eur J Pediatr.* 2017;
19. Osei J, Baumgartner J, Faber M, Smuts CM. Iodine status and associations with feeding practices and psychomotor milestone development in six - month - old South African infants. *Matern Child Nutr.* 2016;(June):1–11.
20. Costeira MJ, Oliveira P, Ares S, de Escobar GM, Palha J a. Iodine status of pregnant women and their progeny in the Minho Region of Portugal. *Thyroid.* 2009;19(2):157–63.
21. Osei J, Andersson M, van der Reijden O, Dold S, Smuts CM, Baumgartner J. Breast-milk iodine concentrations, iodine status, and thyroid function of breastfed infants aged 2-4 months and their mothers residing in a south african township. *JCRPE J Clin Res Pediatr Endocrinol.* 2016;8(4):381–91.
22. Dorea JG. Iodine nutrition and breast feeding. *J Trace Elem Med Biol.* 2002;16(4):207–20.

5.2 Artigo de Revisão 2: Effect of iodine supplementation in pregnancy on neurocognitive development on offspring: a systematic review

Almeida Abudo Leite Machamba, Francilene Maria Azevedo, Karen Oliveira Fracalossi, Sylvia do Carmo Castro Franceschini¹

ABSTRACT

Introduction: Iodine is necessary in the growth and development of humans. The maternal infant group is the most affected by the deficiency of this mineral causing irreversible damages in children. Supplementation is recommended during gestation whereas information on gestational supplementation regarding the development of children is controversial. Objective: To investigate the effect of iodine supplementation during gestation on the neurocognitive development of children. Methodology: This systematic review was based on PRISMA methodology; we conducted the search for articles in the Pubmed, Bireme and Scopus databases, between September and October 2018, without limitation of dates. We used the descriptors: "Iodine AND Supplementation AND child AND development AND cognitive", in English, Portuguese and Spanish, without filters. The selection of articles was performed by three independent researchers and the quality of the studies was assessed by bias risks Results: Four studies were included by baseline and two by reverse search (4 clinical and 2 cohort studies). The range of supplementation varied from 150 to 300 µg of potassium iodide. There was no significant improvement in the mental development of children in the supplemented group; however, improvement in psychomotor development was reported in two studies and behavioral change in one. In addition, we found differences in the response to sound in the supplemented group. Conclusion: Supplementation between 200 and 300 µg of iodine per day started in the first trimester of gestation contributes to the psychomotor and behavioral development of the children. More studies are necessary to assess the effect of supplementation before, during and after gestation on neurocognitive development in children.

Key words: Potassium Iodide; Cognition; Child; Pregnant Woman

INTRODUCTION

Iodine deficiency affects almost 2 billion people worldwide¹. In 2017, 18 countries were identified in which women of reproductive age were deficient, whereas for pregnant women, 39 countries². At this stage, deficiency induces the occurrence of irreversible brain damage in children¹. In fact, inadequate iodine intake in the fetal period may cause dwarfism, cretinism, mental retardation, deafness, psychomotor defects or congenital anomalies, and may lead to miscarriage or stillbirth³. Throughout growth, it negatively affects the physical and neurocognitive development, especially hippocampal development and memory functions, and in adult life, causes goiter and hypothyroidism^{3,4}.

The recommended daily intake of iodine is 90 µg in the age group 0-59 months, 120 µg in 6-12 year old, 150 µg in adolescents and adults and 250 µg during gestation and lactation⁵. To ensure sufficiency in iodine, pregnant and lactating women should be supplemented with 150 µg iodine/day⁶. However, pregnant and lactating women in areas endemic for deficiency, without access to salt iodination and unable to use the supplement daily should receive a higher dosage of supplementation soon after delivery, thus ensuring adequate intake of the breastfed infants⁷. This supplementation reduces the prevalence of iodine deficiency disorders⁸. However, the effectiveness of iodine supplementation in pregnant women with moderate or light deficiency in children's cognitive development is poorly explored and uncertain⁸⁻¹⁰.

Therefore, this review aimed to investigate the effect of iodine supplementation on gestation in the neurocognitive development of children.

METHODOLOGY

This systematic review sought to answer the following question: "What is the effect of iodine supplementation on gestation in the cognitive development of children?" Initially, the protocol of this study was registered in the PROSPERO (International Prospective Register of Ongoing Systematic Reviews) with the identification CRD42019116962.

We used the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses)¹¹ methodology to select articles. To identify the articles, we conducted the search in Pubmed, Bireme and Scopus databases, from September 1st to October 31st, 2018 without limitation of dates. We used the descriptors: "Iodine AND Supplementation

AND child AND development AND cognitive", provided by DeCS¹² in English, Portuguese and Spanish, without filters.

After the searches and elimination of duplications by base and between bases, we registered all articles in a spreadsheet in Microsoft Excel[®]. Afterwards, we registered the data of the articles detailing the year, authorship, place of origin, type of study, target population, sample size, dose and time of supplementation, tests to assess neurocognitive development and main results observed.

The selection of articles was conducted by three researchers independently. In the occurrence of divergences, a consensus was sought for inclusion or discard. Original articles with full text were included.

As inclusion criteria, the studies should be clinical (randomized or not) or cohort, that evaluated the effect of iodine supplementation during gestation on the neurocognitive development of children. Studies on the effect of intake of fortified foods, as well as literature reviews, cross-sectional studies, animal model studies and that assessed supplementation in other age groups were discarded.

The quality of the studies was assessed according to the Cochrane bias risk assessment tool using Review Manager software version 5.3¹³.

RESULTS

The search resulted in 122 articles, of which four were included in the review and two by reverse search (Figure 1). The studies date from the year 2009¹⁴ to 2017¹⁵, four of which were developed in Spain^{14,16-18}, one in Australia and New Zealand¹⁹ and the other in India and Thailand¹⁵. Regarding the design, four were clinical trials^{14,15,17,19} and two cohort^{16,18}. All authors used the Bayley scales to assess children's development²⁰⁻²² and Gowachirapan et al., also assessed the Intelligence Quotient²³ (Table 1).

The maximum supplementation was 300 µg of potassium iodide/day^{14,17}. Among the reviewed studies, three started supplementations in the first trimester^{14,17,19} and one in the 14th week¹⁵. Only one study followed the supplementation in the lactation period¹⁴, the others finished at the child's birth (Table 1).

Regarding the quality analysis of the studies, we observed some limitations in reporting the methods of all trials, leaving some uncertainty in the assessment of several bias criteria, but, as the studies evidenced a clear delineation of the intervention and were published in good journals we assumed to use in our review (Figure 2).

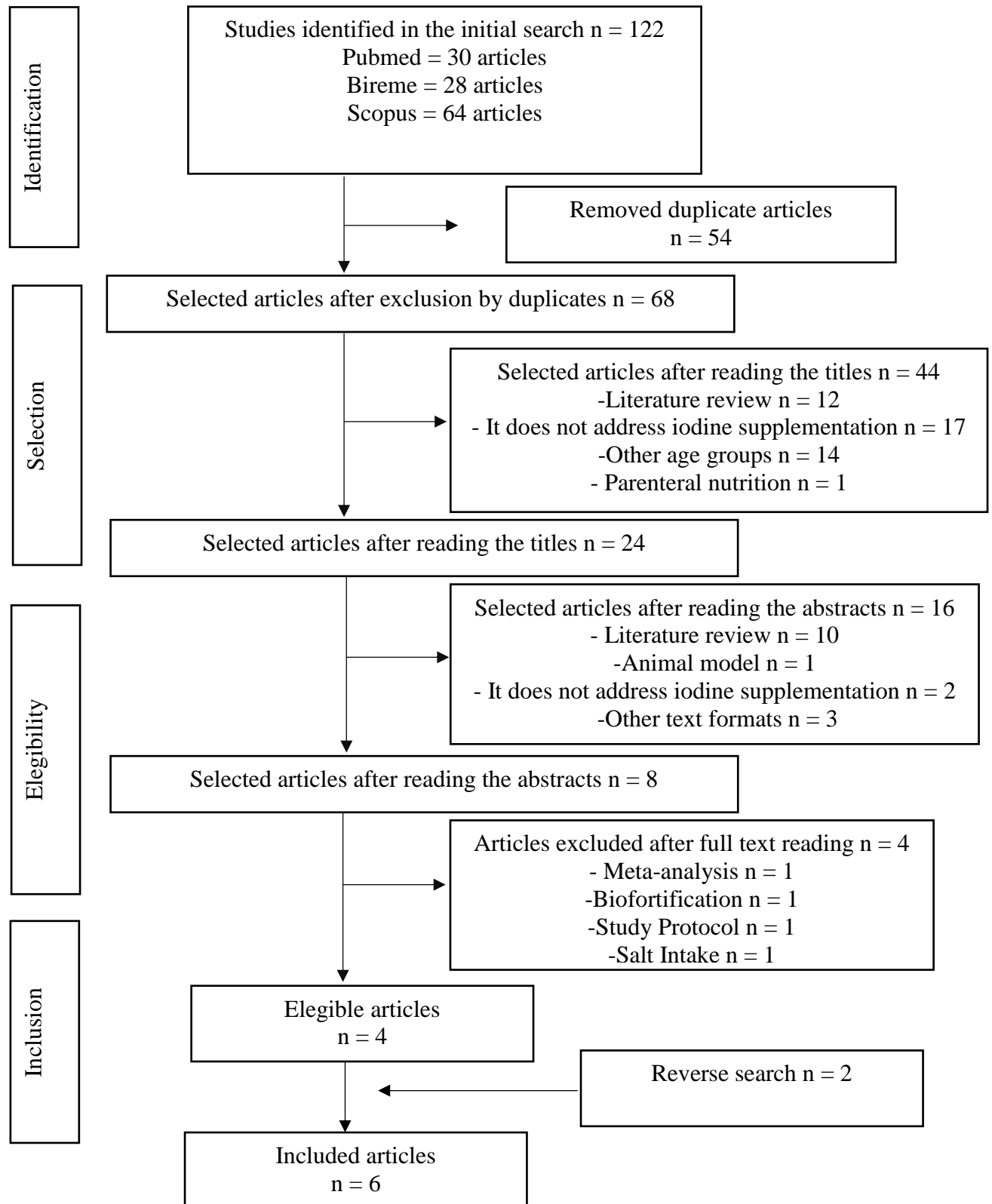


Figure 1. Identification and selection of articles.

Table 1. Supplementation results in neurocognitive development of children

Author/ Year	Supplementation	Methodology	Skills assessed	Main results
Velasco et al., 2009	Spain 300 µg/day of KI (n=133) Placebo (n=61)	Study: Clinical trial CI: 3–18 months GA: 8 th to 12 th week until lactation	Bayley Scales 2nd ed. ²¹	
			Mental development	↑ in the treated group, compared to the control group.
			Psychomotor Development Behavior	↑ in the treated group, compared to the control group.*
Murcia et al., 2011	Spain <100 µg/day of KI (n=169) 100– 149 µg/day (n=298) ≥150 µg/day (n=222)	Study: Cohort CI: 11–16 months GA: < 12 th weeks NA	Bayley Scales 1st ed. ²⁰	
			Mental development	↑ in the KI group (≥150µg), compared to the KI group (<100 and between 100 - 149µg)
			Psychomotor Development	↑ in the KI group (≥150µg), compared to the KI group (<100 and between 100-149 µg) ↓ 5,2 scores and ↑ 1,8 odds of a PDI <85 in the KI group (≥150 µg / day).*
Santiago et al., 2013	Spain Iodized salt (n=38) 200 µg of KI (n=55) 300 µg (n=38)	Study: Randomized clinical trial CI: 6-18 months GA: 10 th week	Bayley Scales 3rd ed. ²²	
			Mental development	↑ in the control group, compared to the KI group (200µg), compared to 300
			Psychomotor Development	↑ in the control group, compared to the KI group (200µg), compared to 300
Rebagliato et al., 2013	Spain <100 µg/day of KI 100– 149 µg/day Ou ≥150 µg/day	Study: Cohort CI: 12-30 months NA	Bayley Scales 1st ed. ²⁰	
			Mental development	↑ odds in the KI group (≥150µg), compared to KI groups (<100 and 100-149µg) ↓ score in KI group (≥150µg).
			Psychomotor Development	↑ odds in the KI group (≥150µg), compared to KI groups (<100 and 100-149µg) ↓ score in KI group (≥150µg).
Zhou et al., 2015	New Zeland and Australia 150 µg/day KI(n=27) Placebo (n=26)	Study: Randomized clinical trial CI: 18 months GA: 10 th week	Bayley Scales 3rd ed. ²²	
			Mental development	↑ in the placebo group, compared to the treated group.
			Psychomotor Development Behavior	↑ in the placebo group, compared to the treated group.
Gowachirapan et al., 2017	Thailand and Índia 200 µg/day of KI(n=303) Placebo (n=312) 832 pregnant women (T0)	Study: Randomized clinical trial CI: 12 and 24 months GA: 14 th week	Bayley Scales 3rd ed. ²²	
			Mental development	↑ in the placebo group, compared to the treated group *
			Psychomotor Development Behavior	↔ between groups
		CI: 60 and 72 months GA: 14 th week	Sound response time (T.	↑ in the treated group compared to the placebo group.*
			Verbal IQ (WPPSI – III)	↑ in the treated group compared to the placebo group
			IQ performance (WPPSI –	↑ in the treated group compared to the placebo group
			IQ reasoning (WPPSI – III)	↑ in the treated group compared to the placebo group

GA- Gestational age at the beginning of supplementation; Ed.- Edition; KI- Potassium Iodide; n- Sample number; T0- Initial time; PDI- Psychomotor Development Index; T.- Test; WPPSI-III - 3rd ed Primary Intelligence Scale; IQ- Intelligence quotient; CI- Child's age in the test application; NA- Not applicable; * Results with statistical significance. ↑ - increased; ↓ - reduced; ↔ - No difference

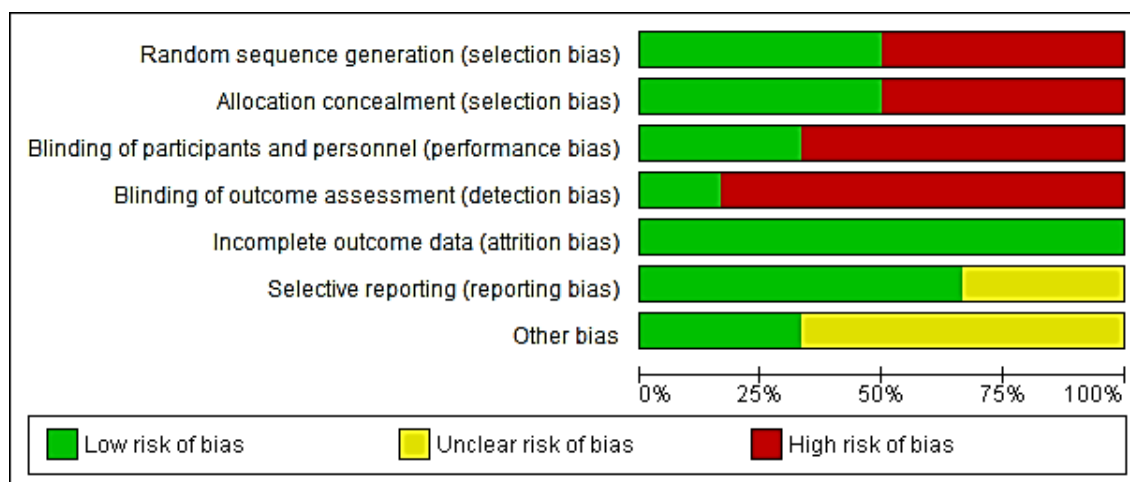


Figure 2. Bias risk assessment of studies according to the Cochrane methodology.

DISCUSSIONS

Iodine is a necessary micronutrient for brain development, which begins in the fetal period and continues until the first 2-3 years of life¹. Therefore, an adequate intake of this nutrient during gestation and in the initial phase of life, especially during lactation, is essential²⁴. Thus, from this systematic review, we evidenced that iodine supplementation during gestation and lactation was able to improve the neurocognitive development of children.

Bayley Mental Development Scale has been used in most studies and can be considered the standard for neurocognitive development assessment. This scale has three indices: mental, psychomotor and behavioral development. The mental development assesses the visual perceptual acuity, discrimination between objects, problem solving skills, language and memory²⁰⁻²². Psychomotor development is still assessed through postural control and appendicular motricity²⁰⁻²². Behavioral development assesses the follow-up of instructions, attitudes and energy during the test, among other social behaviors²⁰⁻²².

Most of the mothers were supplemented from the 1st trimester of gestation, and in one study the treatment continued during lactation. Through the results of this study, it was possible to verify that the psychomotor and behavioral development differed significantly among children of mothers supplemented with 300µg of iodine per day¹⁴.

Another study, with children of mothers supplemented with 200µg of KI (potassium iodide) per day during gestation, had a better response time to sound at the age of 60 to 72 months¹⁵. This was the only study that used other methods to assess child

development beyond the Baley scale¹⁵ and was the only one that assessed children over two years old, showing that this may be a more interesting time to assess the development of children.

Although not significant, other studies have shown positive results, in which children of supplemented mothers presented higher values of psychomotor development index^{16,18,19}, behavioral^{16,18} and mental^{15,25} when compared to those not supplemented. On the other hand, mothers supplemented with iodine content between 150 and 200µg/day had no positive effect on the neurocognitive development of their children, and in some studies the scores of the indices assessed were worse in the treated group.

In addition, Gowachirapan et al., 2017 identified a small difference in the tests of the mental development scale in the placebo group¹⁵. However, the start of supplementation at the 14th gestational week was late, since the development of the nervous system occurs mainly from the 5th or 6th gestational week²⁶. Recommendations from the American Thyroid Association and the World Health Organization indicate that supplementation started at pre-gestational period is more effective⁸.

The use of developmental scales requires caution, since they depend on the evaluator's observation²⁷. In addition, the application of tests at more advanced ages seems to be a better predictor of the development of the child, since the tests are less associated to the variables of interest at ages between 3 and 18 months than those with more than 60 months²⁸. Other factors that may interfere in test results are: family income, mother's education and the presence of siblings, since they directly influence the family stimulus that the child receives^{6,8,15,27}.

The lack of similarity between initial time, duration, dosage of supplementation in the woman and the age of the child at the time of the application of neurocognitive development tests were limiting factors. In addition, 50% of the studies did not assess behavioral development. On the other hand, all studies used the Bayley scales in the assessment of neurocognitive development constituting a strong point of this review.

We observed that supplementation during lactation brings interesting results that may be the starting point for future research. We questioned whether the duration of supplementation may influence more than the dose administered, since we did not obtain studies with a longer time of supplementation with lower iodine content, nor did we obtain further assessments in lactation. Although this was not the focus of this review.

FINAL REMARKS

Iodine supplementation during gestation had an effect on children's psychomotor and behavioral development. Gestational supplementation with a dosage of 200-300 µg iodine per day and maintenance during lactation seems to contribute to the neurocognitive development of children.

Improving some points such as start and end time of supplementation, as well as the age of the children in the application of tests can contribute to better results. Therefore, iodine supplementation, if well implemented, is able to reduce risks to the population and, consequently, public health expenditures. Thus, it is necessary to develop further studies to assess the effect of supplementation before, during and after gestation.

REFERENCES

1. World Health Organization, Children's United Nations & Disorders International Council of Control for Iodine. Assessment of the iodine deficiency disorders and monitoring their elimination. WHO, Geneva (2007). doi:ISBN 978 92 4 159582 7
2. GIZAK, M., Rogers, L., Gorstein, J., Zimmermann, M. & Andersson, M. Global iodine status in school-age children, women of reproductive age, and pregnant women in 2017. (2017).
3. World Health Organization; International Council for Control of Iodine Deficiency Disorders; United Nations Children's Fund. Assessment of Iodine Deficiency Disorders and Monitoring their Elimination. (2001).
4. Willoughby, K. A., Mcandrews, M. P. & Rovet, J. F. Effects of Maternal Hypothyroidism on Offspring Hippocampus and Memory. *Thyroid* 24, 576–584 (2014).
5. World Health Organization & Fund, U. N. C. Reaching Optimal Iodine Nutrition in Pregnant and Lactating Women and Young Children. World Heal. Organ. (2007).
6. Lazarus, J., Brown, S. & Daumerie, C. 2014 European Thyroid Association Guidelines for the Management of Subclinical Hypothyroidism in Pregnancy and in Children. *Eur. Thyroid J.* 76–94 (2014). doi:10.1159/000362597
7. Pearce, E. N. et al. 2017 Guidelines of the American Thyroid Association for the Diagnosis and Management of Thyroid Disease During Pregnancy and the Postpartum. *Thyroid* 27, (2017).
8. Pearce, E. N. et al. 2017 Guidelines of the American Thyroid Association. *Thyroid* 27, (2017).

9. Melse-boonstra, A., Gowachirapant, S., Jaiswal, N. & Winichagoon, P. Journal of Trace Elements in Medicine and Biology Iodine supplementation in pregnancy and its effect on child cognition. *J. Trace Elem. Med. Biol.* 26, 134–136 (2012).
10. Abel, M. H. et al. Suboptimal Maternal Iodine Intake Is Associated with Impaired Child Neurodevelopment at 3 Years of Age in the Norwegian Mother and Child Cohort Study. *J. Nutr. Nutr. Epidemiol.* (2017).
11. Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J. & Altman, D. G. Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *Annu. Intern. Med.* 151, 264–269 (2009).
12. Descritores em ciências da saúde. Available at: <http://decs.bvs.br/>.
13. The Cochrane Collaboration. Review Manager (RevMan) [Computer program]. Version 5.3. Copenhagen: The Nordic Cochrane Centre. (2014).
14. Velasco, I. et al. Effect of Iodine Prophylaxis during Pregnancy on Neurocognitive Development of Children during the First Two Years of Life. *Endocr. Care* 94, 3234–3241 (2009).
15. Gowachirapant, S. et al. Articles Effect of iodine supplementation in pregnant women on child neurodevelopment: a randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *LANCET Diabetes Endocrinol.* 5, 853–863 (2017).
16. Murcia, M. et al. Original Contribution Effect of Iodine Supplementation During Pregnancy on Infant Neurodevelopment at 1 Year of Age. *Am. J. Epidemiol.* 173, 804–812 (2011).
17. Santiago, P. et al. Infant neurocognitive development is independent of the use of iodised salt or iodine supplements given during pregnancy *British Journal of Nutrition.* *Br. J. Nutr.* (2013). doi:10.1017/S0007114512005880
18. Rebagliato, M. et al. Iodine supplementation during pregnancy and infant neuropsychological development. *Am. J. Epidemiol.* 177, 944–953 (2013).
19. Zhou, S. J. et al. The effect of iodine supplementation in pregnancy on early childhood neurodevelopment and clinical outcomes : results of an aborted randomised placebo- controlled trial. *Trials* 1–9 (2015). doi:10.1186/s13063-015-1080-8
20. Bayley, N. The Bayley Scales of Infant Development. *Psychol. Corp.* (1969).
21. Bayley, N. BSID (Escala Bayley de Desarrollo Infantil). *Publicaciones Psicol. Apl.* (1993).
22. Bayley, N. Bayley Scales of Infant and Toddler Development. *Pearson Educ.* (2006).

23. Ottem, E. Confirmatory factor analysis of the WPPSI, WPPSI-R, and the WISC-R: Evaluation of a model based on knowledge-dependent and processing-dependent subtests. *J. Educ. Psychol.* 21, 3–15 (2003).
24. Hurrell, R. F. Bioavailability of iodine. *Eur. J. Clin. Nutr.* 51, 9–12 (1997).
25. Velasco, I. et al. Effect of iodine prophylaxis during pregnancy on neurocognitive development of children during the first two years of life. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 94, 3234–3241 (2009).
26. Aron, J. Bases do desenvolvimento neurológico. *Arq. Neuropsiquiatr.* 36, (1978).
27. Rodrigues, O. M. P. R. Escalas de desenvolvimento infantil e o uso com bebês Employment of scales to evaluate babies' development. *Educ. em Rev.* 43, 81–100 (2012).
28. Ardila, A. & Ardila, A. Applied Neuropsychology : Child Development of Metacognitive and Emotional Executive Functions in Children Development of Metacognitive and Emotional Executive Functions in Children. *Appl. Neuropsychol. Child* 37–41 (2013). doi:10.1080/21622965.2013.748388

5.3 Artigo Original 1: Estado nutricional de iodo em nutrizes e lactentes do município de Viçosa-MG, e sua associação com variáveis socioeconômicas e de saúde.

Francilene Maria Azevedo, Mariana de Souza Macedo, Sarah Aparecida Vieira Ribeiro, Edimar Aparecida Filomeno Fontes, Sílvia Eloiza Priore, Sílvia do Carmo Castro Franceschini.

RESUMO

Introdução: A nutrição adequada em iodo na lactação é importante para garantir o desenvolvimento do recém-nascido em aleitamento materno, que depende diretamente da ingestão materna. Uma estratégia eficaz para combate da deficiência de iodo foi a fortificação do sal, no entanto, o grupo materno-infantil permanece vulnerável. **Objetivo:** Determinar a prevalência da deficiência de iodo em nutrizes e lactentes e sua associação com conteúdo de iodo no sal, tempero, água, variáveis socioeconômicas e de saúde. **Metodologia:** Trata-se de um estudo transversal que avaliou uma amostra derivada do Estudo Multicêntrico de Deficiência de Iodo (EMDI Brasil). Participaram do estudo 128 nutrizes com 18 anos ou mais, entre 15 e 90 dias após o parto e seus respectivos filhos, desde que estivessem em aleitamento materno exclusivo. A amostra compreendeu indivíduos das áreas urbanas e rurais, usuários da rede pública de saúde do município, que não relataram doenças da tireoide. Os dados foram coletados entre janeiro a setembro de 2019. As mães foram identificadas no Hospital Maternidade e nas Unidades Básicas de Saúde e convidadas a participar do estudo. Aquelas que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido responderam a um questionário com informações socioeconômicas, demográficas, ambientais e de saúde da mãe e da criança. Também foram avaliados o conteúdo de iodo na urina da mãe e da criança para verificar a ingestão atual de iodo, sal de cozinha e temperos utilizados nos domicílios. O conteúdo de iodo na água das 13 unidades de saúde foi dosado, nas quatro estações do ano, totalizando 52 amostras. As medidas de tendência central e dispersão, prevalências relativas e absolutas foram determinadas no software Statistical Package for Social Sciences® 23.0. O software STATA® Statistical Software, versão 13.0 foi utilizado na análise de regressão logística binária, as variáveis que apresentaram $p < 0,20$ foram inseridas no modelo múltiplo. **Resultados:** A prevalência de deficiência de iodo foi de 36,7% e 11,6% para nutrizes e lactentes, respectivamente. A mediana do conteúdo de iodo observada nas amostras de urina foi de 123,8 μL (30,7-443,4), 189,6 μL (29,1 – 1601,4) para nutrizes e lactentes, respectivamente. O valor médio de iodo na água foi de 6,9 μL ($\pm 2,4$), mínimo de 0,7 e máximo de 25,0 μL . Foram avaliadas 72 amostras, com média de 24,5 mg/Kg

($\pm 6,9$), mínimo de 9,3 e máximo de 41,1 mg/Kg. Apenas 6,9% (n = 5) das amostras apresentaram inadequação. Por outro lado, as 50 amostras de tempero apresentaram média de 8,5 mg/Kg ($\pm 5,9$), mínimo de 0,0 e máximo de 34,3 mg/Kg. Não houve correlação significativa entre a iodúria materna e do lactente, do mesmo modo para o conteúdo de iodo no sal, no tempero e na água de consumo. O aumento na idade do lactente (OR = 0,929, 95% CI 0,883-0,979), do período interpartal (OR = 0,985, 95% CI 0,972-0,998) e na renda (OR = 0,996, 95% CI 0,992-0,999), reduziu as chances de deficiência de iodo nas nutrizes. **Conclusões:** O grupo materno-infantil permanece com insuficiência iódica, considerando a iodúria das nutrizes. A prevalência inadequação nos lactentes foi menor, com alguns valores de iodúria muito elevados, sem associação com a iodúria materna. Evidencia-se a necessidade de implementar pontos de corte específicos para identificar o consumo excessivo de iodo em nutrizes e lactentes.

Palavras-chave: Iodo; Lactente; Nutriz; Concentração de iodo urinário.

INTRODUÇÃO

O estado nutricional adequado de iodo é importante para manutenção das atividades metabólicas, portanto, essencial para o desenvolvimento físico e mental dos seres humanos, principalmente nos três primeiros anos de vida (WHO, 2004; STATHATOS, 2019).

A deficiência de iodo é caracterizada pela baixa ingestão do micronutriente, que leva a redução dos hormônios da glândula tireoide, nomeadamente triiodotironina (T3) e tiroxina (T4) (STATHATOS, 2019). Os Distúrbios pela Deficiência de Iodo (DDI) incluem o bócio, hipotireoidismo, retardo na estatura, danos cognitivos irreversíveis e o cretinismo, a forma mais grave da deficiência (WHO, 2007).

Todos os estágios fisiológicos são propensos a deficiência de iodo. No entanto, gestantes, nutrizes e lactentes são mais susceptíveis, porque as recomendações de ingestão são maiores para estes grupos (ALEXANDER et al., 2017). A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda a ingestão diária de iodo de 90 μg para crianças em idade pré-escolar (0 a 59 meses) e 250 μg para nutrizes (WHO, 2007).

Embora o excesso de iodo seja geralmente bem tolerado, ele pode induzir alterações fisiológicas importantes (FAREBROTHER et al., 2019). Os principais efeitos são o hipertireoidismo subclínico ou sintomático e o câncer tireoidiano, além disso, a estimulação excessiva da glândula também pode resultar em hipotireoidismo e bócio (LEUNG; BRAVERMAN, 2014).

Para avaliar adequação da nutrição de iodo em populações, o biomarcador indicado é a concentração de iodo urinário (CIU), que reflete a ingestão recente do micronutriente, dado que 90% do que é ingerido é excretado na urina (ZIMMERMANN, 2019). Para mulheres no período de amamentação, uma excreção de iodo abaixo de 100 µg/L determina baixa ingestão e classifica a deficiência, o mesmo critério é adotado para os lactentes (WHO, 2007).

Frequentemente, o conteúdo de iodo nos alimentos é baixo, já que é dependente do solo e água utilizados no cultivo (VANDERPUMP, 2019). Portanto, algumas estratégias para adequar a ingestão de iodo estão disponíveis, incluindo a iodação do sal, da água potável e de irrigação, fortificação de pão, do leite e suplementação de iodo por via oral (DE LEO; BRAVERMAN, 2019). No Brasil, a iodação do sal foi implementada em 1953, e passou por diversas modificações; atualmente, a indústria deve adicionar entre 15-45 mg de iodo por Kg de sal (BRASIL, 2013).

A implementação destas estratégias resultou em significativa redução da prevalência dos DDI. No entanto, a deficiência ainda atinge o grupo materno-infantil, conforme demonstrado pelo levantamento realizado em 2017, em que, a prevalência de países com inadequação da ingestão de iodo para gestantes foi de 56,5%, enquanto apenas 12,9% foram classificados com ingestão insuficiente para escolares (IGN, 2017). Estes resultados elucidam o fato de que o grupo de escolares não representa o grupo materno-infantil.

Assim, o grupo deve receber atenção, visto que é indiscutível que a inadequação do estado nutricional de iodo materno provoca danos aos filhos, pois, crianças em aleitamento materno exclusivo dependem da ingestão da nutriz. Entretanto, os fatores que estão associados a deficiência de iodo no grupo materno-infantil são pouco evidentes. Portanto, o principal objetivo deste estudo foi determinar a prevalência da deficiência de iodo em nutrizes e lactentes e sua associação com conteúdo de iodo no sal, tempero, água, variáveis socioeconômicas e de saúde.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo epidemiológico, de delineamento transversal, que avaliou uma amostra parcial do município de Viçosa-MG, derivada do Estudo Multicêntrico de Deficiência de Iodo (EMDI Brasil).

Calculo amostral

Para determinar o tamanho amostral foi definido inicialmente a amostra aleatória simples, com prevalência mínima estimada de 8%, nível de confiança de 95% e erro relativo de 4% chegando a um número inicial de 177 indivíduos. Por se tratar de uma amostra por conglomerados, fez-se a ponderação pelo efeito do plano amostral, aumentando em 1,5 a amostra, resultando em 266 indivíduos. Foi incluído 10% para possíveis perdas, assim o tamanho amostral final aproximado foi de 300 nutrízes e 300 lactentes. Para a presente investigação, foram considerados um total de 128 nutrízes e 121 lactentes.

Crítérios de inclusão e não inclusão

Foram incluídas nutrízes maiores de 18 anos e lactentes das áreas urbanas e rurais, usuários da rede pública de saúde do município de Viçosa-MG. Além disso, os lactentes receberam apenas o leite materno nos 15 dias anteriores a data da entrevista. Não foram incluídas mulheres com histórico de doenças e/ou cirurgia tireoidiana e diagnóstico autorreferido de hipotireoidismo.

Coleta de dados

Foram convidados a participar do estudo nutrízes entre 15 e 90 dias pós-parto e seus respectivos lactentes. As puérperas que tiveram seus filhos no Hospital Maternidade da cidade foram recrutadas por contato telefônico. A entrevista e coleta das amostras foram realizadas em visita domiciliar pré-agendada.

Inicialmente, foi aplicado um questionário gerenciado do REDCap (Research Electronic Data Capture). A primeira seção foi composta por perguntas relacionadas a idade, histórico de doenças tireoidianas e sobre a alimentação da criança, classificando o binómio mãe-filho como elegível ou inelegível. O segundo conjunto avaliou o perfil de saúde das nutrízes, abordando questões como histórico obstétrico, morbidades relatadas e acesso a serviços de saúde, como assistência pré-natal e ao puerpério.

No terceiro bloco, o questionário reuniu questões a respeito dos hábitos de aquisição, armazenamento e consumo do sal no ambiente domiciliar, bem como de outras fontes alternativas ao consumo de sal sob a forma pura, como temperos industrializados e compostos artesanais. O quarto grupo de perguntas compreendeu questões acerca do consumo de álcool e fumo por parte da nutriz ou familiar. Por fim, o último bloco abordou

questões sociodemográficas, sobre renda familiar, nível de instrução materna, ocupação da nutriz e aglomeração no domicílio.

Coleta de material biológico

Foram conduzidas as coletas da urina da mãe e da criança para análise do conteúdo de iodo. Como procedimento padrão, adotou-se a coleta da urina casual, com volume aproximado de 20 ml, que foi armazenado em recipiente estéril, hermeticamente vedado e previamente identificado. O transporte do domicílio até o laboratório local onde foram congeladas, até a data de envio ao laboratório de análises. Ainda nos domicílios, foram coletadas aproximadamente 20 gramas do sal e tempero consumidos pela família.

A coleta da água aconteceu em quatro ocasiões, abrangendo todas as estações climáticas do ano. Foram coletados 400 ml de água em cada Unidade Básica de Saúde estudada, em coletores estéreis. As amostras foram transportadas em caixas de isopor com gelo artificial e congeladas até serem enviadas ao laboratório de análise.

Análises laboratoriais

As análises das amostras de urina foram efetuadas no laboratório de Análises Clínicas e Toxicológicas da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo (USP) de Ribeirão Preto. A determinação da iodúria foi realizada utilizando o Espectrofotômetro de massa com plasma indutivamente acoplado (ICP-MS) modelo Elan DRC II (Perkin-Elmer, Norwalk, CT), operando com argônio de alta pureza (99,999%, White Martins, Brasil). O método proposto por Macours et al (2008) com algumas modificações foi utilizado para as análises.

Conforme recomendação da Organização Mundial de Saúde, o estado nutricional de iodo entre nutrizes e lactentes foi considerado insuficiente para a iodúria $<100\mu\text{g/l}$ (WHO, 2007).

As amostras de sal e tempero foram analisadas no Laboratório de Pesquisa Química e Análise de Alimentos do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa (UFV). A análise do sal foi realizada segundo a técnica recomendada pelo Ministério da Saúde, na qual, diante de iodeto de potássio (KI) e em meio ácido, o iodato de potássio (KIO₃) reage liberando iodo, que foi titulado com tiosulfato de sódio, usando solução de amido como indicador.

Foram consideradas adequadas as amostras que atenderam a legislação estabelecida e apresentaram conteúdo de iodo entre 15 e 45 mg/kg de sal (BRASIL, 2013).

A determinação do conteúdo de iodo nas amostras de tempero foi feita conforme metodologia adaptada para determinação colorimétrica por espectrofotometria, descrita por Perring e colaboradores (2001).

O conteúdo de iodo na água também foi determinado no mesmo laboratório que o sal e tempero, por meio do método Espectrofotométrico “Leuco Cristal Violeta” (BLACK; WHITTLE, 1967; APHA; AWWA; WPCE, 2005; DUARTE, 2011). A metodologia para a quantificação do teor de iodo foi executada de acordo como descrito no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 4500-I B (S.M., 2005).

Variáveis do estudo

A variável dependente investigada neste estudo foi o estado nutricional de iodo das nutrizes, determinado pela concentração de iodo na urina classificado como adequado quando $\geq 100 \mu\text{g/L}$ (WHO, 2007).

Foram analisadas as variáveis socioeconômicas: idade materna em anos; cor ou raça autodeclarada, classificada em branca, preta, parda, amarela ou indígena; renda per capita em reais; escolaridade em anos de estudo; estado civil, avaliado pela presença ou ausência de companheiro; situação no mercado de trabalho, categorizada em trabalha fora ou não; número de pessoas no domicílio; localização da residência (rural ou urbano); portador de benefício de transferência de renda.

Ainda, considerou-se as variáveis relacionadas ao estado geral de saúde da mãe e da criança: paridade, classificada em múltipara e primípara (BRASIL, 2006); número de abortos espontâneos; número de consultas pré-natal; semana da primeira consulta; número de gestações anteriores; idade na primeira gestação e intervalo interpartal em meses.

Relacionado ao lactente, foram avaliadas as seguintes variáveis: ; idade do lactente em dias ; sexo (masculino/feminino); tipo de parto, sendo considerados o parto cesariana e vaginal; idade gestacional, classificada como adequada quando ≥ 37 semanas (BRASIL, 2006); iodúria do lactente, classificado como adequado quando $\geq 100 \mu\text{g/L}$ (WHO, 2007).

Além disso, considerou-se o conteúdo de iodo no sal e no tempero (mg/Kg) consumidos no domicílio; o uso de tempero caseiro; uso de tempero industrializado; uso

do sal na forma pura para cocção de alimentos. O conteúdo de iodo no sal foi classificado como adequado quando atendeu a faixa entre 15 e 45 mg de iodo por kg de sal, de acordo com a ANVISA (BRASIL, 2013).

Análises estatísticas

O banco de dados foi gerado a partir do sistema eletrônico de coleta. Em seguida foi exportado para o programa Statistical Package for Social Sciences® (SPSS), versão 23.0, no qual foi realizada uma análise exploratória, com intuito de avaliar a consistência dos dados. A análise de regressão foi realizada com auxílio do STATA Statistical Software 13.

Foi realizada estatística descritiva, utilizando frequências absoluta e relativa, além de medidas de tendência central com seus respectivos valores de dispersão, objetivando descrever o comportamento das principais variáveis do estudo. O teste Kolmogorov-Smirnov foi aplicado para verificação do padrão de distribuição das variáveis quantitativas, seguido da análise visual por meio do histograma e o gráfico de caixas. O nível de significância adotado para estes testes foi de 5%.

Em seguida foi realizada uma análise exploratória bivariada, com objetivo de identificar as variáveis de interesse. Para tanto, a existência de associação entre a deficiência de iodo nas nutrízes com cada variável de interesse foi avaliada pela Regressão logística bivariada. As variáveis que apresentaram $p < 0,20$ nas análises bivariadas foram incluídas no modelo múltiplo, para estimação dos valores de odds ratio (OR) e intervalos de confiança de 95%.

Na investigação dos possíveis fatores associados à deficiência de iodo nas nutrízes, foi realizada a regressão logística múltipla. A cada etapa, as variáveis que não alteraram as OR e os intervalos de confiança de modo significativo, foram descartadas até a obtenção de um modelo final ($p < 0,05$), pelo método backward. O ajuste do modelo foi avaliado pelo teste de Hosmer & Lemeshow, que indica bom ajuste quando $p > \alpha$.

Aspectos éticos

O presente estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa, para apreciação dos princípios éticos na condução de pesquisas envolvendo seres humanos conforme a resolução 466 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde. O mesmo foi aprovado sob parecer 2.496.986 (Anexo 1). A coleta dos dados foi conduzida após completa compreensão por

parte dos sujeitos da pesquisa, acerca dos procedimentos e objetivos do estudo, juntamente com a obtenção da assinatura do Termo de Compromisso Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice 2).

RESULTADOS

Foram entrevistadas 128 nutrízes, com idade mediana de 26 anos (18 - 44 anos), predominância de raça autodeclarada preta, parda, amarela ou indígena (64,8%). A renda per capita mediana das famílias foi de 1500,0 reais (24,0-2000,0) e apenas 7,8% (n= 10) das mães residiam na zona rural. Destaca-se que apenas 3% (n=5) e 1,5% (n=2) das mulheres fizeram suplementação de iodo na gestação e lactação, respectivamente. A insuficiência de consumo de iodo foi observada em 36,7% (n=47) das nutrízes. A mediana do conteúdo de iodo observada nas amostras de urina das nutrízes foi de 123,8, variando entre 30,7 e 443,4 μL .

Relacionado aos lactentes, 57,8% (n=74) eram do sexo masculino, 63,3% (n=81) nasceram por parto cesariana, a idade mediana foi de 42 dias (15-90 dias). A prevalência de insuficiência foi de 11,6% (n=14). A iodúria mediana dos lactentes foi de 189,6 μL (29,1 – 1601,4 μL). A Figura 1 mostra a distribuição da concentração de iodo urinário dos lactentes e nutrízes.

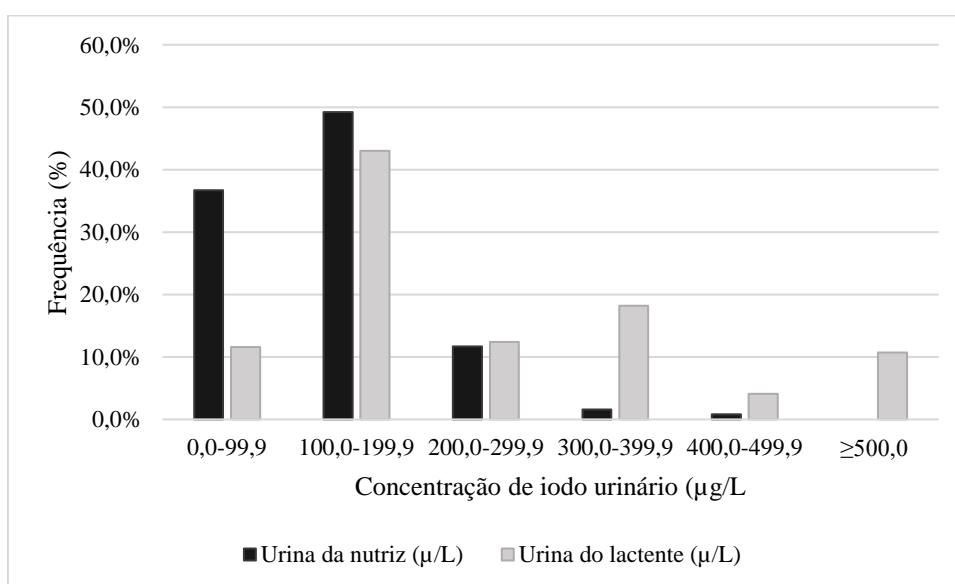


Figura 1. Distribuição percentual das concentrações de iodo urinário das nutrízes e lactentes $\mu\text{g/L}$. Nutrízes (n = 128); Lactentes (n = 121).

O conteúdo de iodo na água de consumo não apresentou diferenças entre os bairros e estações, com mínimo de 0,7 e máximo de 25,0 μL . Com relação ao conteúdo de iodo no sal de consumo das nutrízes, apenas 6,9% (n = 5) das amostras apresentaram

inadequação (<15 mg/Kg), e nenhuma amostra ultrapassou o limite máximo recomendado (>45 mg/Kg) com mínimo de 9,3 e máximo de 41,09 mg/Kg. Para os temperos, o mínimo observado foi 0,0 mg/Kg e máximo de 34,3 mg/Kg (Tabela 1). Não foram encontradas associações entre o estado nutricional das nutrizes e lactentes e o conteúdo de iodo no sal, tempero e água.

Tabela 1. Distribuição do conteúdo de iodo na água, sal e tempero.

Variáveis	Média	DP
Água (μ /L) (n=52)	6,9	2,4
Sal (mg/Kg) (n=72)	24,5	6,8
Tempero (mg/Kg) (n=50)	8,5	5,9

As variáveis inseridas no modelo múltiplo foram identificadas a partir da regressão logística binária (Tabela 2).

Tabela 2. Associação entre a deficiência de iodo na nutriz e características socioeconômicas e de saúde, segundo regressão logística binária.

Variável	OR	IC 95%	Valor p
Idade da nutriz	0,974	0,919 - 1,039	0,388
Local de residência	0,720	0,117 - 2,931	0,647
Agglomeração no domicílio	1,069	0,824 - 1,387	0,614
Estado civil	0,970	0,378 - 2,548	0,970
Escolaridade (anos)	1,083	0,962 - 1,220	0,184
Recebe benefício	0,600	0,279 - 1,291	0,192
Renda per capita	1,001	0,999 - 1,002	0,096
Trabalha fora	1,483	0,709 - 3,105	0,295
Paridade	1,009	0,489 - 2,080	0,979
Filho Prematuro	1,151	0,792 - 1,674	0,459
Idade na primeira gestação	1,025	0,922 - 1,139	0,643
Número de gestações anteriores	0,987	0,728 - 1,338	0,935
Número de abortos espontâneos	1,693	0,360 - 7,949	0,504
Intervalo interpartal	0,988	0,977 - 1,000	0,054
Semana da 1º consulta pré-natal	0,954	0,901 - 1,011	0,116
Número de consultas pré-natal	0,484	0,126 - 1,855	0,290
Idade do lactente	0,971	0,947 - 0,995	0,021
Idade gestacional (>37 semanas)	0,469	0,093 - 2,361	0,359
Tipo de parto	0,947	0,658 - 1,374	0,778
Uso de tempero caseiro	0,950	0,454 - 1,987	0,893
Uso de tempero industrializado	0,954	0,586 - 4,592	0,345
Conteúdo de iodo no sal	0,971	0,904 - 1,043	0,425
Usa sal puro para cozinhar	1,401	0,680 - 2,883	0,360

OR- Odds ratio; IC- Intervalo de confiança.

O aumento da idade, do intervalo interpartal e da renda, associou-se a menor chance de deficiência de iodo entre as nutrizes (Tabela 3).

Tabela 3. Modelo final de regressão logística para associação entre características socioeconômicas e de saúde com a deficiência de iodo na nutriz.

Variável	OR	IC 95%	Valor p
Idade do lactente	0,929	0,883 – 0,979	0,006
Intervalo interpartal	0,985	0,972 – 0,998	0,029
Renda per capita	0,996	0,992 – 0,999	0,045

OR- Odds ratio; IC- Intervalo de confiança.

A análise de adequação do modelo aos dados avaliada pelo teste de Hosmer & Lemeshow apresentou $p > 0,05$, indicando um bom ajuste.

Foram testadas análises múltiplas com os resultados da iodúria do lactente, no entanto, nenhuma associação significativa foi encontrada.

DISCUSSÃO

O presente estudo encontrou prevalências de deficiência de iodo de 36,7% e 11,6% para nutrizes e lactentes, respectivamente. A prevalência observada nas nutrizes é elevada, quando comparados a outros estudos realizados com escolares brasileiros, que encontraram prevalências inferiores e semelhantes a que foi observada para os lactentes (CAMPOS et al., 2016; ALVES et al., 2018). No entanto, os valores são baixos se compararmos aos dados de um estudo realizado com nutrizes do município de Diamantina, que encontrou uma prevalência de 71,8% de deficiência (MACEDO, 2017).

A excreção urinária de iodo é considerada o melhor indicador para avaliar a ingestão atual de iodo, visto que 90% é excretado. Assim, órgãos internacionais recomendam que a iodúria de escolares seja adotada como um indicador do impacto da iodação (WHO, 2007). No entanto, um recente estudo de revisão demonstrou que os valores observados neste grupo não são representativos para o grupo materno-infantil (EASTMAN et al., 2019).

Estudos que avaliaram a deficiência de iodo em nutrizes e lactentes frequentemente encontram valores de iodúria superiores para os filhos, este fato foi observado em países como Irã e China (WANG et al., 2018; NAZERI et al., 2018; CHEN et al., 2020). Isso acontece porque durante a lactação, o iodo se concentra nas glândulas mamárias, devido ao aumento da expressão do simportador sódio-iodo (NIS), que resulta

na excreção de 40% a 45% do iodo consumido na dieta no leite materno e menor excreção urinária de iodo pelas nutrizes, fornecendo mais iodo para os lactentes (ZIMMERMANN, 2009; LAURBERG e ANDERSEN, 2014).

As principais fontes de iodo para a nutriz são o consumo de sal iodado, o conteúdo de iodo na água potável e o uso de suplementos contendo iodo (ZIMMERMANN, 2009; BUKANIA et al., 2019; LOU et al., 2020). Neste estudo, a prevalência de mulheres que faziam uso de suplemento de iodo foi muito baixa, portanto, não representou uma fonte importante do micronutriente na dieta.

A água potável disponível no município não diferiu entre os bairros, resultado esperado, já que a cidade recebe água de uma única unidade de tratamento. Além disso, apresentou baixo conteúdo de iodo e não foi uma fonte importante na dieta. No entanto, estudos recentes têm avaliado a água potável e encontrado relações significativas com o estado nutricional de iodo (WATTS et al., 2019; MANOUSOU et al. d2019; LOU et al., 2020).

Um estudo realizado em diferentes províncias da China encontrou valores médios de 2,2 e 464,8 µg de iodo por litro de água, para regiões com baixo e elevado conteúdo de iodo na água respectivamente; da mesma forma, a iodúria média das nutrizes foram de 51,3 e 822,5 µg/L para os mesmos locais; no lactente, as médias apresentadas foram 64,8 e 1222,4 µg/L para as duas regiões (LIU et al., 2015).

Quanto as amostras de sal avaliadas, a maioria estava dentro da faixa recomendada, portanto, possivelmente foi um fator determinante para adequação do estado nutricional de iodo, ainda que uma relação direta não foi detectada nas análises. Estudos anteriores demonstraram que o iodo disponível no sal está associado ao estado nutricional de iodo, já que iodúria reflete a quantidade de iodo ingerido pela população, que advém predominantemente do consumo do sal (BUKANIA et al., 2019; ANDERSSON et al., 2019).

No que se refere aos fatores associados, para população avaliada, a idade do lactente, o período interpartal e a renda per capita foram importantes para predizer o estado nutricional de iodo nas nutrizes.

O aumento da idade do lactente foi fator de proteção para deficiência na mãe, este resultado corrobora com outros dois estudos desenvolvidos na Nova Zelândia e Nepal (MULRINE et al, 2010; HENJUM et al., 2016). Este fato pode ser justificado pela menor concentração de iodo no leite materno maduro, quando comparado ao colostro, no entanto mais estudo que elucidem esta relação são necessários.

Por outro lado, um estudo publicado recentemente, que avaliou nutrízes de uma região suficiente em iodo, observou um declínio na concentração de iodo na urina dos bebês e suas mães a partir da primeira semana pós-parto e estabilizou após a quarta semana. No entanto, os autores sugeriram que este declínio parece acontecer apenas em regiões com suficiência iódica (CHEN et al., 2020). Considera-se que outros parâmetros precisam ser avaliados, a citar-se o consumo de iodo pela nutriz.

De acordo com a literatura existente, o intervalo entre gestações é um fator que interfere diretamente nas reservas corporais (DEWEY e COHEN, 2007; DARNTON-HILL e MKPARU, 2015). Apesar do iodo ser um micronutriente que tem o seu excedente excretado na urina, portanto, sem reservas corporais, é importante ressaltar que parte do que é consumido fica armazenado na região coloidal da glândula tireoide, ligado a molécula de tirosina, nomeadamente na forma de monoiodotirosina, diiodotirosina, triiodotironina e tiroxina (WHO, 2004; STATHATOS, 2019). Estes componentes formam a molécula de tireoglobulina e podem ser utilizados em períodos de baixa ingestão de iodo, ou de maior demanda dos hormônios da tireoide, a citar-se a gestação e lactação.

A deficiência de iodo é comumente associada às condições geográficas do local de moradia, quando se compara diferentes regiões (KUBUGA et al., 2019; LOU et al., 2020). No entanto, em uma comparação interna, é possível observar uma relação direta entre o aumento na renda e o estado nutricional de iodo. Isso está relacionado ao maior nível de instrução nos maiores extratos de renda, devido ao maior poder de aquisição, além de maior acesso a bens e serviços (RIBEIRO, 2017). Além disso, mulheres com maior renda tendem a planejar suas gestações, portanto podem estar biologicamente mais preparadas (GUESS et al., 2017).

Os resultados encontrados neste estudo corroboram com estudo realizado na China, que avaliou o estado nutricional de iodo em grupos vulneráveis, incluindo gestantes, nutrízes e lactentes (YANG et al., 2014). Os autores identificaram melhor nutrição de iodo no maior extrato de renda, devido ao maior consumo de peixes, aves e do sal iodado (YANG et al., 2014). Isso evidencia que apesar da deficiência de iodo ser considerada “democrática”, os grupos populacionais mais pobres ainda demandam maior atenção dos serviços de saúde.

Este estudo apresenta algumas limitações. Primeiramente, a correção de variabilidade não foi aplicada aos dados de iodúria da nutriz e do lactente, visto que a

coleta de dados ainda está em andamento. Outro ponto, importante é que alguns fatores que podem influenciar na iodúria dos lactentes não foram avaliados, a citar-se o uso de pomadas para cicatrização de feridas nos seios, que podem contaminar o leite materno e elevar a ingestão de iodo pelo lactente; o uso de pomadas para assaduras contendo iodo, que podem contaminar as amostras de urina do lactente.

CONCLUSÕES

Apesar da eliminação virtual da deficiência de iodo no Brasil, observamos que o grupo materno-infantil permanece com insuficiência iódica, considerando a iodúria das nutrizes. Por outro lado, a prevalência de inadequação nos lactentes foi menor, com alguns valores de iodúria muito elevados, sem associação com a iodúria materna.

O aumento na renda, na idade do lactente e período interpartal foram fatores que reduziram as chances para deficiência de iodo materna. Destaca-se que estes achados precisam ser investigados em mais estudos, sobretudo a variação da iodúria no período pós-parto, que necessita de estudos longitudinais para sua elucidação.

É necessário avaliar o conteúdo de iodo no leite materno, e outros fatores que podem influenciar diretamente no seu conteúdo. Outro ponto importante é a necessidade de um ponto de corte para classificação do consumo excessivo de iodo em lactentes.

REFERÊNCIAS

ALEXANDER, E. K. et al. 2017 Guidelines of the American Thyroid Association for the diagnosis and management of thyroid disease during pregnancy and the postpartum. **Thyroid**, v. 27, n. 3, p. 315-389, 2017.

ALVES, M. L. D; GABARRA, M. H. C; NAVARRO, A. M. Comparison of Iodine Concentrations in Kitchen Salt and Urine with the Thyroid Volume of Schoolchildren from Ribeirão Preto, São Paulo, Brazil: Warning of Worsening After 10 Years of Study. **Thyroid**, v. 28, n. 12, p. 1694-1701, 2018.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA), AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION (AWWA), WATER ENVIRONMENT FEDERATION (WPCF). **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 2005**. 21st edition; 2005. Disponível em: <https://www.mwa.co.th/download/file_upload/SMWW_4000-6000>.pdf. Acesso em 20/05/2019.

ANDERSSON, M. et al. Effectiveness of increased salt iodine concentration on iodine status: trend analysis of cross-sectional national studies in Switzerland. **European journal of nutrition**, p. 1-13, 2019.

BLACK, A. P; WHITTLE, G. P. New methods for the colorimetric determination of halogen residuals. Part I. Iodine, iodide, and iodate. **Journal-American Water Works Association**, v. 59, n. 4, p. 471-490, 1967. BLACK; WHITTLE, 1967.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Justiça. **Resultado do Monitoramento do Teor de Iodo no sal Ano: 2013**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2013. 6 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da Diretoria Colegiada – RDC Nº 23, de 24 de abril de 2013**. Dispõe sobre o teor de iodo no sal destinado ao consumo humano e dá outras providências. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3745555/RDC_23_2013_.pdf. Acesso em: 29 jan. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Área Técnica de Saúde da Mulher. **Pré-natal e Puerpério: atenção qualificada e humanizada - Manual Técnico**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2006. 162 p.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Manual Técnico e Operacional do Pró-Iodo: Programa Nacional para a Prevenção e Controle dos Distúrbios por Deficiência de Iodo**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2008. 20 p.

BUKANIA, Z. et al. Iodine status and sources of dietary iodine intake in Kenyan women and children. **African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development**, v. 19, n. 2, p. 14218-14243, 2019.

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, 2016.

CHEN, Y. et al. Variation of iodine concentration in breast milk and urine in exclusively breastfeeding women and their infants during the first 24 wk after childbirth. **Nutrition**, v. 71, p. 110599, 2020.

DARNTON-HILL, I; MKPARU, U. C. Micronutrients in pregnancy in low-and middle-income countries. **Nutrients**, v. 7, n. 3, p. 1744-1768, 2015.

DE LEO, S; BRAVERMAN, L. E. Iodine-Induced Thyroid Dysfunction. In: LUSTER, M; DUNTAS, L. H.; WARTOFSKY, L. **The Thyroid and Its Diseases**. Springer International Publishing, 2019. p. 435-452.

DEWEY, K. G.; COHEN, R. J. Does birth spacing affect maternal or child nutritional status? A systematic literature review. **Maternal & child nutrition**, v. 3, n. 3, p. 151-173, 2007.

DUARTE, S.A.M. **Determinação de iodo e metais pesados em águas naturais**. Dissertação.98p.2011. Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal.

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, n. 10, p. 2378, 2019.

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, 2019.

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.

GUESS, K. et al. Knowledge and practices regarding iodine supplementation: A national survey of healthcare providers. **Women and Birth**, v. 30, n. 1, p. e56-e60, 2017.

HENJUM, S. et al. Iodine concentration in breastmilk and urine among lactating women of Bhaktapur, Nepal. **Nutrients**, v. 8, n. 5, p. 255, 2016.

IODINE GLOBAL NETWORK (ING). **Global Scorecard of Iodine Nutrition in 2017 in the general population and in pregnant women (PW)**. [IGN: Zurich, Switzerland], 2017. Disponível em: http://www.ign.org/cm_data/IGN_Global_Scorecard_AllPop_and_PW_May2017.pdf. Acesso em: 29 jan. 2020.

KUBUGA, C. K; ABIZARI, A; SONG, W. O. Iodine status of reproductive age women and their toddlers in northern Ghana improved through household supply of iodized salt and weekly indigenous meal consumption. **PloS one**, v. 14, n. 5, 2019.

LAURBERG, P; ANDERSEN, S. L. Nutrition: Breast milk—A gateway to iodine-dependent brain development. **Nature Reviews Endocrinology**, v. 10, n. 3, p. 134-135, 2014.

LEUNG, A. M; BRAVERMAN, L. E. Consequences of excess iodine. **Nature Reviews Endocrinology**, v. 10, n. 3, p. 136-142, 2014.

LIU, L. et al. The relationship between iodine nutrition and thyroid disease in lactating women with different iodine intakes. **British Journal of Nutrition**, v. 114, n. 9, p. 1487-1495, 2015.

LOU, X. et al. Geographical influences on the iodine status in pregnant women, neonates, and school-age children in China. **Nutrition Journal**, v. 19, n. 1, p. 7, 2020.

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.** Tese, 187p. 2017. Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

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.

MANOUSOU, S. et al. Correlations of water iodine concentration to earlier goitre frequency in Sweden—an iodine sufficient country with long-term iodination of table salt. **Environmental Health and Preventive Medicine**, v. 24, n. 1, p. 73, 2019.

MULRINE, H. M. et al. Breast-milk iodine concentration declines over the first 6 mo postpartum in iodine-deficient women. **The American journal of clinical nutrition**, v. 92, n. 4, p. 849-856, 2010.

NAZERI, P. et al. Is there any difference between the iodine statuses of breast-fed and formula-fed infants and their mothers in an area with iodine sufficiency?. **British Journal of Nutrition**, v. 119, n. 9, p. 1012-1018, 2018.

PERRING, L.; BASIC-DVORZAK, M.; ANDREY, D. Colorimetric determination of inorganic iodine in fortified culinary products. **Analyst**, v. 126, n. 7, p. 985-988, 2001.

RIBEIRO, L. P. **Avaliação da ingestão de iodo em mulheres grávidas do Centro Hospitalar do Baixo Vouga.** Trabalho de investigação, 38p. 2017. Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto, Porto.

STATHATOS, N. Anatomy and physiology of the thyroid gland. In: LUSTER, M; DUNTAS, L. H.; WARTOFSKY, L. **The Thyroid and Its Diseases**. Springer International Publishing, 2019. p. 3-12.

VANDERPUMP, M. P.J. Epidemiology of thyroid disorders. In: LUSTER, M; DUNTAS, L. H.; WARTOFSKY, L. **The Thyroid and Its Diseases**. Springer International Publishing, 2019. p. 75-85.

WANG, W. et al. Breast milk and infant iodine status during the first 12 weeks of lactation in Tianjin City, China. **Asia Pacific journal of clinical nutrition**, v. 27, n. 2, p. 393, 2018.

WATTS, M.J. et al. Iodine status in western Kenya: a community-based cross-sectional survey of urinary and drinking water iodine concentrations. **Environmental geochemistry and health**, p. 1-11, 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION; CHILDREN'S UNITED NATIONS; DISORDERS INTERNATIONAL CONCIL OF CONTROL FOR IODINE. **Assessment of the iodine deficiency disorders and monitoring their elimination**. WHO, Geneva, p. 1–107, 2007.

WORLD HEALTH ORGANIZATION; FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Vitamin and mineral requirements in human nutrition**. WHO, Geneva, v. 2, p. 1–340, 2004.

YANG, J. et al. Assessment of iodine status and associated factors in vulnerable populations in Henan Province, China, in 2012. **Asia Pacific journal of clinical nutrition**, v. 23, n. 4, p. 626, 2014.

ZIMMERMANN, M. B. Iodine Deficiency. In: LUSTER, M; DUNTAS, L. H.; WARTOFSKY, L. **The Thyroid and Its Diseases**. Springer International Publishing, 2019. p. 101-107.

ZIMMERMANN, M. B. Iodine deficiency. **Endocrine reviews**, v. 30, n. 4, p. 376-408, 2009.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As revisões sistemáticas evidenciaram que estado nutricional de iodo da mãe reflete o dos lactentes exclusivamente amamentados. Além disso, o consumo de iodo por meio da água e do sal iodado apresentaram-se como principais fatores associados ao estado nutricional de iodo no grupo materno-infantil. Ainda, foi observado que a suplementação de iodo na gestação é capaz de melhorar o desenvolvimento neurocognitivo das crianças, como melhores resultados quando mantida na lactação.

Observou-se que no município de Viçosa-MG, a prevalência de deficiência de iodo foi maior para nutrizes, quando comparado aos lactentes e não houve relação com a iodúria materna. Além disso, o aumento na renda, na idade do lactente e período interpartal foram fatores que reduziram as chances para deficiência de iodo materna.

A alta prevalência de insuficiência de iodo no grupo materno-infantil caracteriza um problema de saúde pública, considerando os efeitos adversos do aporte insatisfatório de iodo no desenvolvimento dos lactentes, sobretudo relacionado a gastos com saúde e educação.

Enfatiza-se a necessidade de realizar pesquisas voltadas para o grupo materno-infantil, sobretudo, estudos longitudinais que demonstrem as consequências do baixo aporte de iodo para o lactente a longo prazo, com propósito de evidenciar a condição de cada local e assim incentivar a implantação de políticas de prevenção.

Para estudos futuros, sugere-se avaliar o conteúdo de iodo no leite materno, e outros fatores que podem influenciar diretamente no seu conteúdo, como o uso de pomadas, que compõe um potencial contaminador.

Outro ponto importante é a necessidade de um ponto de corte para classificação do consumo excessivo de iodo em lactentes e nutrizes de acordo com a concentração de iodo urinário.

APÊNDICE 1- Questionário semiestruturado**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 da paciente: _____

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

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

6. Idade (anos): _____

7. Data de nascimento da criança: _ / _ / _ _ _ _

8. Dias de nascimento: _____

Critérios de inclusão/exclusão da nutriz e lactente

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

- Sim (encerre a entrevista)
 Não
 Não quer responder (encerre a entrevista)
 Não sabe/não lembra (encerre a entrevista)

10. A senhora já teve alguma doença tireoidiana diagnosticada?

- Sim (encerre a entrevista)
 Não
 Não quer responder (encerre a entrevista)
 Não sabe/não lembra (encerre a entrevista)

11. A senhora já realizou alguma cirurgia tireoidiana?

- Sim (encerre a entrevista)
 Não
 Não quer responder (encerre a entrevista)
 Não sabe/não lembra (encerre a entrevista)

12. Nos últimos 15 dias a senhora ofereceu ou está oferecendo fórmula infantil e ou leite de vaca ao seu filho?

- Sim (encerre a entrevista)
 Não
 Não quer responder (encerre a entrevista)
 Não sabe/não lembra (encerre a entrevista)

13. Nos últimos 15 dias a senhora ofereceu ou está oferecendo papinha salgada e/ou frutas e/ou qualquer alimento sólido ou semissólido para o seu filho?

- Sim (encerre a entrevista)
 Não
 Não quer responder (encerre a entrevista)
 Não sabe/não lembra (encerre a entrevista)

BLOCO II: PACIENTE

I ANTECEDENTES OBSTÉTRICOS

1. Sua gravidez atual foi planejada?

Sim

Não

2. Você esteve grávida antes deste bebê?

Sim

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

Sobre as gestações anteriores (NÃO INCLUI A ÚLTIMA GESTAÇÃO!)

Por favor, solicite o cartão de informação da gestante. Priorize SEMPRE a informação do cartão.

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

4. Antes dessa gravidez, quantas vezes você esteve grávida (excluindo gestação 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. Antes dessa gravidez, a senhora já teve algum aborto provocado?

Sim quantos? ____

Não

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

Sim.

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

11. Todos os filhos vivem?

Sim. Quantos filhos vivem? _____ (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 sua última gestação (atual puérpera). Por favor, solicite o cartão de informação da gestante.

Priorize SEMPRE a informação do cartão.

14. A senhora fez pré-natal durante a gestação do (filho)? (Inserir nome para utilizar nas perguntas seguintes)

- Sim
- Não
- Não quer responder

15. A gestação foi gemelar?

- Sim
- Não
- Não quer responder

16. A senhora possui o cartão da gestante?

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

17. A senhora lembra em que semana da gestação foi feita a primeira consulta?

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

18. Em que semana da gestação foi feita a primeira consulta? ___ semanas

19. A senhora sabe quantas consultas foram feitas durante a gestação?

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

20. Quantas consultas foram feitas durante a gestação? ___ consultas

21. A senhora fez uso de algum suplemento nutricional para gestantes DURANTE SUA ÚLTIMA GESTAÇÃO?

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

22. Selecione na lista abaixo qual(s) suplemento nutricional para gestantes a senhora fez uso:

- 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
- Não (passe ao 26)

23. Quais? _____

24. O suplemento contém iodo?

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

25. Qual a quantidade em (µg): ___ (Caso o suplemento declarado não contenha iodo em sua composição, por favor, registrar "0").

26. A senhora ESTÁ FAZENDO uso de algum suplemento nutricional DURANTE A LACTAÇÃO?

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

27. Selecione na lista abaixo qual(s) suplemento nutricional a senhora ESTÁ FAZENDO USO NESTE MOMENTO:

- 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 Não (passe ao 31)

28.

Quais? _____

29. O suplemento em uso neste momento contém iodo?

- Sim Não
 Não quer responder
 Não sabe/não lembra

30. Qual a quantidade em (µg): _____ (Caso o suplemento declarado não contenha iodo em sua composição, por favor, registrar "0").

31. Durante a gravidez de (nome da criança), a senhora teve hemorragia?

- Sim
 Não
 Não quer responder
 Não sabe/não lembra

32. Durante a gravidez de (nome da criança), a senhora teve anemia?

- Sim
 Não
 Não quer responder
 Não sabe/não lembra

33. A senhora tem Hipertensão arterial diagnosticada (anterior à gestação)?

- Sim
 Não
 Não quer responder
 Não sabe/não lembra

34. Durante a gravidez de (nome da criança) a senhora teve: (PERMITE MULTIPLAS RESPOSTAS)

- Hipertensão Pré-eclâmpsia Eclampsia Diabetes gestacional Diabetes mellitus I Diabetes mellitus II
 Não apresentou sintoma Não quer responder Não sabe/não lembra

35. Com qual idade gestacional a criança nasceu? __ semanas (Priorize a informação do cartão da criança ou cartão da gestante)

36. Qual o nome do seu filho? _____

37. Sexo da criança:

- Feminino
 Masculino

38. Peso ao nascer: _____ gramas (Priorize a informação do cartão da criança ou cartão da gestante)

39. Comprimento ao nascer: _____ cm

40. Perímetro cefálico ao nascer: _____

A seguir, você irá inserir a última medida de peso e estatura da criança registrado na caderneta de saúde:

41. Data da mensuração: __/__/_____

42. Peso atual do lactente: _____ gramas (Última medida)

43. Altura atual do lactente: _____ cm (Última medida)

44. A criança atualmente usa algum medicamento?

- Sim Não

45. Se sim, quais? (Até 50 registros)-

46. O bebê recebeu alguma fórmula láctea durante a sua permanência no hospital?

- Sim
 Não
 Não quer responder
 Não sabe/não lembra

47. A senhora já ofereceu ao seu filho:

- Não ofereceu
 Água
 Chá
 Leite de vaca
 Fórmula láctea
 Mingau

Outro. Especifique:

48. Seu filho está amamentando ao seio?

- Sim
 Não
 Não quer responder
 Não sabe responder.

Em caso de gestação gemelar, repetir as perguntas 36 à 48 para os demais lactentes.

36. Qual o nome do seu filho?

37. Sexo da criança:

- Feminino
 Masculino

38. Peso ao nascer: ___ gramas (Priorize a informação do cartão da criança ou cartão da gestante)

39. Comprimento ao nascer: ___ cm (Priorize a informação do cartão da criança ou cartão da gestante)

40. Perímetro cefálico ao nascer: ___ cm (Priorize a informação do cartão da criança ou cartão da gestante)

A seguir, você irá inserir a última medida de peso e estatura da criança registrado na caderneta de saúde:

41. Data da mensuração: __/__/____

42. Peso atual do lactente: ___ gramas (Última medida)

43. Altura atual do lactente: ___ cm (Última medida)

44. A criança atualmente usa algum medicamento?

- Sim
 Não

45. Se sim, quais? (Até 50 registros)

46. O bebê recebeu alguma fórmula láctea durante a sua permanência no hospital?

- Sim Não
 Não quer responder
 Não sabe/não lembra

47. A senhora já ofereceu ao seu filho:

- Não ofereceu
 Água
 Chá
 Leite de vaca
 Fórmula láctea
 Mingau
 Outro. Especifique:
-

48. Seu filho está amamentando ao seio?

- Sim Não
 Não quer responder
 Não sabe / não lembra

49. Qual o tipo de parto a senhora teve?

- Normal domiciliar
 Normal hospitalar
 Cesárea
 Fórceps
 Não quer responder

50. Logo que nasceu (entendido como os primeiros 5 minutos após o nascimento) o bebê foi colocado junto de você em contato pele a pele?

- Sim Não
 Não quer responder
 Não sabe/não lembra

51. Alguém ajudou você a colocar o bebê para sugar logo após o nascimento?

- Sim Não
 Não quer responder
 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 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 (passe 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 (passe 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 (passe 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)? _ _ _ _ g

- 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 blocoIV)

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 FUMO E ÁLCOOL

Quanto ao fumo – uso atual / neste momento da sua vida (lactação)

1. A senhora fuma atualmente?

- Sim
- Não (passe ao 5)
- 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

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

- Sim
- Não

Quanto ao fumo – durante a última gestação:

5. A senhora fumou durante a gestação?

- Sim
- Não (passe ao 15)
- Não quer responder
- Não sabe / não lembra

6. Com que frequência a senhora fumou?

- Diariamente
- Semanalmente
- Quinzenalmente
- Mensalmente
- Raramente

7a. Quantos cigarros a senhora fumou diariamente? __ cigarros

7b. Quantos cigarros a senhora fumou semanalmente? __ cigarros

7c. Quantos cigarros a senhora fumou quinzenalmente? __ cigarros

7d. Quantos cigarros a senhora fumou mensalmente? __ cigarros

8. Em qual momento da gestação a senhora fumou? (PERMITE MULTIPLAS RESPOSTAS)

- Primeiro trimestre
- Segundo trimestre
- Terceiro trimestre

9. Com que frequência a senhora fumou durante o 1º trimestre de gestação?

- Diariamente
- Semanalmente
- Quinzenalmente
- Mensalmente
- Raramente

10a. Quantos cigarros a senhora fumou diariamente? __ cigarros

10b. Quantos cigarros a senhora fumou semanalmente? __ cigarros

10c. Quantos cigarros a senhora fumou quinzenalmente? __ cigarros

10d. Quantos cigarros a senhora fumou mensalmente? __ cigarros

11. Com que frequência a senhora fumou durante o 2º trimestre de gestação?

- Diariamente
- Semanalmente
- Quinzenalmente
- Mensalmente
- Raramente

12a. Quantos cigarros a senhora fumou diariamente? __ cigarros

12b. Quantos cigarros a senhora fumou semanalmente? __ cigarros

12c. Quantos cigarros a senhora fumou quinzenalmente? __ cigarros

12d. Quantos cigarros a senhora fumou mensalmente? __ cigarros

13. Com que frequência a senhora fumou durante o 3º trimestre de gestação?

- Diariamente
- Semanalmente
- Quinzenalmente
- Mensalmente
- Raramente

14a. Quantos cigarros a senhora fumou diariamente? _ _ cigarros**14b. Quantos cigarros a senhora fumou semanalmente?** _ _ cigarros**14c. Quantos cigarros a senhora fumou quinzenalmente?** _ _ cigarros**14d. Quantos cigarros a senhora fumou mensalmente?** _ _ cigarros**Quanto ao uso de álcool – neste momento (lactação)****15. A senhora bebe atualmente?**

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

16. Qual bebida a senhora consome com mais frequência?

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

17. Com que frequência a senhora bebe?

- Diariamente
- Semanalmente
- Quinzenalmente
- Mensalmente
- Raramente

18. A senhora fez uso de bebida alcoólica durante a gestação?

- Sim
- Não (passe ao bloco V)
- Não quer responder
- Não sabe / não lembra

19. Qual bebida consumiu com mais frequência?

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

20. Em que período da sua última gestação a senhora bebeu?

- Primeiro trimestre
- Segundo trimestre
- Terceiro trimestre
- Durante toda a gestação

21. Com que frequência, durante sua última gestação, a senhora bebeu?

- 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?

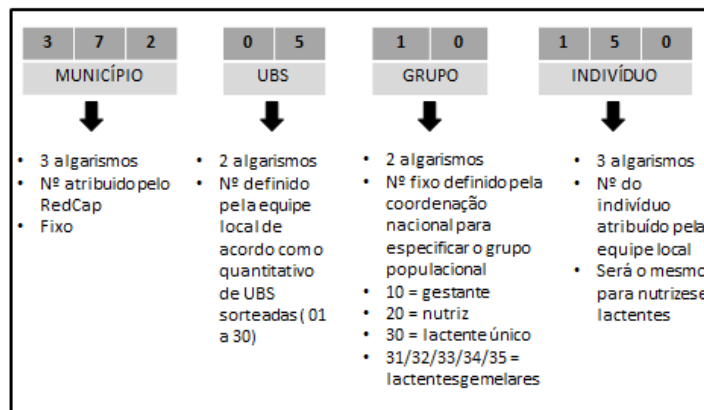
- Sim
- Não

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

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

BLOCO VI: COLETA DE MATERIAL

Registre abaixo as informações de identificação das amostras que serão enviadas para análise conforme o exemplo ilustrado:



<p>1. Insira o código da nutriz de 10 dígitos conforme o modelo: _____ - _____ - _____ - _____</p> <p>2. Insira as iniciais da paciente (nutriz): _____</p> <p>3. A gestante ou puérpera faz uso de tempero? <input type="checkbox"/> Sim (Passar para a questão 4) <input type="checkbox"/> Não (Pular para a questão 7)</p> <p>4. Você irá coletar amostra de qual tempero? <input type="checkbox"/> Caseiro (Passar para a questão 5) <input type="checkbox"/> Industrializado (Passar para a questão 6)</p> <p>5. Você realizou a coleta do tempero caseiro? <input type="checkbox"/> Sim. Data: __/__/_____ <input type="checkbox"/> Não. Motivo: _____</p> <p>Data de agendamento da coleta: __/__/_____ 6. Você realizou a coleta do tempero industrializado? <input type="checkbox"/> Sim. Data: __/__/_____ <input type="checkbox"/> Não. Motivo: _____</p> <p>Data de agendamento da coleta: __/__/_____ 7. Você realizou a coleta de urina da nutriz? <input type="checkbox"/> Sim. Data: __/__/_____ <input type="checkbox"/> Não. Motivo: _____</p> <p>Data de agendamento da coleta: __/__/_____ 8. Insira o código do lactente de 10 dígitos, conforme o modelo: _____ - _____ - _____ - _____</p> <p>9. Insira as iniciais do lactente: _____</p> <p>10. Você realizou a coleta de urina do lactente? <input type="checkbox"/> Sim. Data: __/__/_____ <input type="checkbox"/> Não. Motivo: _____</p> <p>Data de agendamento da coleta: __/__/_____ 11. Você realizou a coleta de leite materno? <input type="checkbox"/> Sim. Data: __/__/_____ <input type="checkbox"/> Não. Motivo: _____</p> <p>Data de agendamento da coleta: __/__/_____ _____</p>
BLOCO VII: SEGUNDA COLETA
Registre abaixo as informações de identificação das amostras que serão enviadas para análise conforme o exemplo ilustrado e seguido do algarismo II:
<p>1. Insira o código da nutriz de 10 dígitos conforme o modelo: _____ - _____ - _____ - _____ II</p> <p>2. Insira as iniciais da paciente (nutriz): _____</p> <p>3. Você realizou a coleta do sal de cozinha? <input type="checkbox"/> Sim. Data: __/__/_____ <input type="checkbox"/> Não. Motivo: _____</p> <p>Data de agendamento da coleta: __/__/_____ 4. Você realizou a coleta de urina da nutriz? <input type="checkbox"/> Sim. Data: __/__/_____ <input type="checkbox"/> Não. Motivo: _____</p> <p>Data de agendamento da coleta: __/__/_____ 5. Insira o código do lactente de 10 dígitos, conforme o modelo: _____ - _____ - _____ - _____ II</p> <p>6. Insira as iniciais do lactente: _____</p> <p>7. Você realizou a coleta de urina do lactente? <input type="checkbox"/> Sim. Data: __/__/_____ <input type="checkbox"/> Não. Motivo: _____</p> <p>Data de agendamento da coleta: __/__/_____ 8. Você realizou a coleta de leite materno? <input type="checkbox"/> Sim. Data: __/__/_____ <input type="checkbox"/> Não. Motivo: _____</p> <p>Data de agendamento da coleta: __/__/_____ _____</p>

APÊNDICE 2- (A) Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)-Nutriz**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E
ESCLARECIDO (TCLE)**

Você está sendo convidada a participar de uma pesquisa intitulada: “ESTADO NUTRICIONAL DE IODO, SÓDIO E POTÁSSIO ENTRE GESTANTES, NUTRIZES E LACTENTES BRASILEIROS: UM ESTUDO MULTICÊNTRICO”, pelo fato de você ser uma nutriz acompanhada pela rede pública de saúde, e pelo fato deste grupo correr maior risco de ter deficiências de Iodo.

A pesquisa será coordenada pela Professora **DRA. SYLVIA DO CARMO CASTRO FRANCESCHINI** e ainda terá a participação de 75 pesquisadores de 14 Instituições de Ensino Superior públicas as quais constituem os centros colaboradores da presente pesquisa.

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, com as instituições de pesquisa ou com a prefeitura municipal de sua cidade.

Os objetivos desta pesquisa consistem em avaliar os fatores associados ao estado nutricional de iodo, sódio e potássio em gestantes, nutrizas e lactentes em diferentes regiões brasileiras.

Caso você aceite o convite, será submetido(a) 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;
4. Coleta de amostras de leite materno para análise do teor de iodo.

Para o agendamento da visita domiciliar suas informações de contato telefônico e endereço serão obtidas pela equipe de campo junto ao posto de saúde o 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-los 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 constrangimento na coleta do leite materno;	Medida: a coleta do leite será realizada pela própria nutriz em sua residência após recebimento das orientações necessárias por parte do pesquisador da equipe. Caso haja necessidade, a ordenha poderá ser realizada por um profissional habilitado ou sob sua supervisão.
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, vertigens e desmaios) decorrentes do jejum necessário para a coleta de urina e leite materno;	Medida: As gestantes e nutrizes 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 sujeitos 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.

Cabe ressaltar que os sujeitos 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. 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 conseqüências entre as mães e os recém-nascidos. Entre as conseqüências da deficiência de iodo, pode-se destacar o retardo no desenvolvimento neurológico, motor e intelectual nos primeiros anos de vida.

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 a de 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.

Você receberá uma cópia 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.

Coordenador do Projeto: Prof. 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: dms@ufv.br

Em caso de dúvidas de caráter ético em relação à pesquisa você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética e Pesquisa 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.

Email: cep@ufv.br

Telefone: (31) 38992492

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.

Nome do sujeito da pesquisa: _____

Assinatura do sujeito da pesquisa: _____

Assinatura do pesquisador: _____



APÊNDICE 2-(B) Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)-Lactente**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E
ESCLARECIDO (TCLE)**

O seu filho(a) está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa intitulada: “ESTADO NUTRICIONAL DE IODO, SÓDIO E POTÁSSIO ENTRE GESTANTES, NUTRIZES E LACTENTES BRASILEIROS: UM ESTUDO MULTICÊNTRICO”, pelo fato de ser um lactente exclusivamente amamentado e acompanhado pela rede pública de saúde, e pelo fato deste grupo correr maior risco de ter deficiências de Iodo.

A pesquisa será coordenada pela Professora **DRA. SYLVIA DO CARMO CASTRO FRANCESCHINI** e ainda terá a participação de 75 pesquisadores de 14 Instituições de Ensino Superior públicas as quais constituem os centros colaboradores da presente pesquisa.

A sua participação e do seu filho(a) 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 e seu filho(a) em relação aos pesquisadores, com as instituições de pesquisa ou com a prefeitura municipal de sua cidade.

Os objetivos desta pesquisa consistem em avaliar os fatores associados ao estado nutricional de iodo, sódio e potássio em gestantes, nutrizes e lactentes em diferentes regiões brasileiras.

Caso aceite o convite, você, enquanto responsável pelo bebê, e seu filho(a) serão submetidos(as) aos seguintes procedimentos:

1. Entrevista com um pesquisador em sua própria residência;
2. Coleta de amostras de urina do bebê para análise do teor de iodo, sódio e potássio;

Para o agendamento da visita domiciliar suas informações de contato telefônico e endereço serão obtidas pela equipe de campo junto ao posto de saúde o 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-los 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, leite e urina);	Medida: as amostras de 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 constrangimento ou ferimentos durante a coleta de urina do bebê.	Medida: A coleta das amostras de urina dos bebês será realizada pela própria mãe em sua residência após orientação fornecida por um pesquisador da equipe. As mães serão orientadas a coletar as amostras de urina de seus filhos somente se estes 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.
4. Risco de reconhecimento dos sujeitos 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.
--	--

Cabe ressaltar que os sujeitos 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. 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 conseqüências entre as mães e os recém-nascidos. Entre as conseqüências da deficiência de iodo, pode-se destacar o retardo no desenvolvimento neurológico, motor e intelectual nos primeiros anos de vida.

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 a de 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.

Você receberá uma cópia 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.

Coordenador do Projeto: Prof. 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: dms@ufv.br

Em caso de dúvidas de caráter ético em relação à pesquisa você poderá entrar em contato
com o Comitê de Ética e Pesquisa 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.

Email: cep@ufv.br

Telefone: (31) 38992492

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.

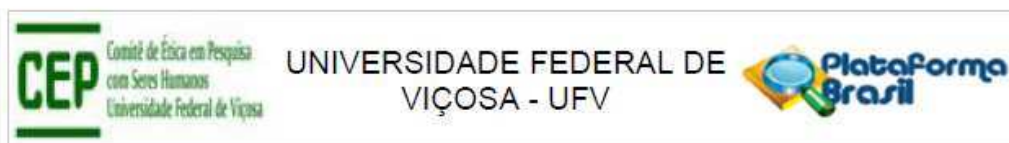
Nome do sujeito da pesquisa: _____

Assinatura do sujeito da pesquisa: _____



Assinatura do pesquisador: _____

ANEXO 1- Parecer do comitê de ética



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

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

Pesquisador: Sylvia do Carmo Castro Franceschini

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 80172617.0.1001.5153

Instituição Proponente: Departamento de Nutrição e Saúde

Patrocinador Principal: MINISTERIO DA CIENCIA, TECNOLOGIA E INOVACAO

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.496.986

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um projeto da área de Ciências da Saúde, Saúde Coletiva/Saúde Pública

Objetivo da Pesquisa:

Segundo formulário online: "Avaliar os fatores associados ao estado nutricional de iodo, sódio e potássio 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 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

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes
Bairro: Campus Universitário **CEP:** 36.570-900
UF: MG **Município:** VICOSA
Telefone: (31)3899-2492 **E-mail:** cep@ufv.br

ANEXO 2- Autorização da Secretaria Municipal de Saúde



UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO E SAÚDE

Campus Universitário - Viçosa, MG - 36570-000 - Telefone: (31) 38992542 - Fax: (31) 38992541 - E-mail: dns@ufv.br

Viçosa, 12 de abril de 2018

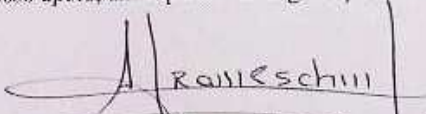
Ilmo Sr. Marcos Antônio Amarante Viana Schitini
MD: Secretário Municipal de Saúde
Prefeitura Municipal de Viçosa-MG

Prezado Senhor,


Pelo presente solicitamos vossa autorização para desenvolvimento da pesquisa: "Estado nutricional de iodo, sódio e potássio entre gestantes, nutrizes e lactentes brasileiros: um estudo multicêntrico", o qual tem Viçosa como uma das cidades participantes. Caso autoizado por Vossa Senhoria, as gestantes e nutrizes serão convidadas a participar do estudo nas unidades básicas de saúde do município, bem como as coletas dos dados da pesquisa serão realizadas nestas unidades.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (em anexo).

Contando com vosso apoio, antecipadamente agradeço.


Prof. Sylvia da Carmo Castro Franceschini
Professora do Departamento de Nutrição e Saúde

Marcos Antônio A. Viana Schitini
 Secretário Municipal de Saúde
 Gestor do SUC Viçosa

*Autorizado para
desenvolvimento da pesquisa.*

 Marcos Antônio A. Viana Schitini
 Secretário Municipal de Saúde
 Gestor do SUC Viçosa
 12/04/18

ANEXO 3- Declaração de artigo aceito para publicação

Saúde e Desenvolvimento Humano

ISSN 2317-8582

Unilissalle

Canoas, 06 de fevereiro de 2020.

DECLARAÇÃO DE ARTIGO ACEITO PARA PUBLICAÇÃO

Declaro para os devidos fins que o artigo intitulado : Fatores associados ao estado nutricional de iodo de nutrizes e lactentes: uma revisão sistemática, sob autoria de Francilene Maria Azevedo, Aline Carare Candido, Mariana de Souza Macedo, Sarah Aparecida Vieira Ribeiro, Silvia Eloiza Priore, Sylvia do Carmo Castro Franceschini; foi aceito para publicação na *Revista Saúde e Desenvolvimento Humano*. *O artigo subscrito será publicado na edição de fevereiro de 2020.*

Atenciosamente,



Dra Andressa de Souza

Editora Chefe

Revista Saúde e Desenvolvimento Humano

ISSN: 2317-8582

DOI: <http://dx.doi.org/10.18316/2317-8582.15.0>