

VANESSA MARCHINI MAULER

**Avaliação do estado nutricional de iodo da população de um município de  
pequeno porte**

Ribeirão Preto  
2020

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

VANESSA MARCHINI MAULER

**Avaliação do estado nutricional de iodo da população de um município de  
pequeno porte**

**Versão corrigida**

**A versão original encontra-se disponível tanto na Biblioteca da Unidade que aloja o Programa,  
quanto na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP (BDTD)**

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina da  
Universidade de São Paulo para obtenção do Título de Mestre  
em Ciências, Programa de Nutrição e Metabolismo.

Área de concentração: Nutrição e Metabolismo.

Orientador: Prof. Dr. Anderson Marliere Navarro

Ribeirão Preto  
2020

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Mauler, Vanessa Marchini

Avaliação do estado nutricional de iodo da população de um município de pequeno porte. Ribeirão Preto, 2020.

61 p. : il. ; 30 cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Nutrição e Saúde.

Orientador: Navarro, Anderson Marliere

1. Iodo. 2. Iodo urinário. 3. Sal iodado. 4. Saúde da População. 5. Cidades pequenas. 6. Brasil.

Nome: Mauler, Vanessa Marchini

Título: Avaliação do estado nutricional de iodo da população de um município de pequeno porte

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo para obtenção do Título de Mestre em Ciências, Programa de Nutrição e Metabolismo.

Aprovado em: 30 de abril de 2020.

Banca Examinadora

Profa. Dra.: Daniela Saes Sartorelli

Instituição: Universidade de São Paulo – USP-RP

Julgamento: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Profa. Dra.: Luciana Cisoto Ribeiro

Instituição: Universidade de São Paulo – USP-RP

Julgamento: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Profa. Dra.: Fabiola Rainato Gabriel

Instituição: Centro Universitário Claretiano

Julgamento: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Prof. Dr. Anderson Marliere Navarro, pela atenção, apoio, paciência e oportunidades em todos esses anos de convivência e orientação, nos quais muito me ensinou, contribuindo para meu crescimento científico, intelectual e pessoal.

À “Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP”, pela oportunidade de realização do curso de mestrado.

Aos pós graduandos que tive oportunidade de conviver nessa jornada pelo apoio, e em especial ao Nilton Augusto da Silva pelo incentivo e troca de informações.

À Márcia e à Renata pela atenção, disponibilidade e boa vontade em viabilizar as análises laboratoriais deste estudo.

A todos que trabalham comigo em Cássia dos Coqueiros, que muito me ajudaram na conciliação do meu trabalho e mestrado, pela confiança no meu trabalho, pelo apoio e colaboração, além da compreensão durante minhas ausências.

À Ilda pela inspiração de dedicação e perseverança, e por não medir esforços para me ajudar no meu trabalho e mestrado.

A todos aqueles que fizeram e fazem estágio em Cássia dos Coqueiros sob minha supervisão, pelo apoio, compreensão e ajuda em minhas ausências.

Às minhas amigas, Larissa Paris e Lívia Calixto, pela inspiração acadêmica, e Isabella Grocelli, Larissa Takaara, Rafaella Salomão e Roberta Rocha, por se fazerem presentes, sempre oferecendo apoio, mesmo com tantas mudanças em nossas vidas.

Aos indivíduos estudados, pela confiança e acolhimento com que me receberam.

Aos meus pais pelo amor, incentivo e apoio incondicional em todas as etapas da minha vida, e por toda a ajuda e companheirismo que diariamente colaboram para o meu desenvolvimento pessoal, acadêmico e profissional.

"O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001".

"This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001".

## RESUMO

Mauler VM. Avaliação do estado nutricional de iodo da população de um município de pequeno porte [dissertação]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, 2020.

**Introdução:** O iodo tem como principal função a síntese de hormônios tireoidianos importantes para o crescimento e desenvolvimento dos indivíduos. Sua deficiência é considerada problema de saúde pública mundial e a iodação do sal é a estratégia mundialmente reconhecida para o controle dessa deficiência. **Objetivo:** Avaliar o estado nutricional de iodo da população de um município de pequeno porte. **Métodos:** Os valores de iodúria e o estado nutricional de iodo foram avaliados em 336 indivíduos de um município de pequeno porte, englobando crianças em idade escolar, adolescentes, gestantes, lactantes, adultos e idosos. Esses dados foram relacionados com dados demográficos, socioeconômicos, teor de iodo no sal, e estimativa do consumo de sal doméstico e ingestão de iodo. Foram usados questionários para coleta dos dados. Uma amostra de urina e uma de sal foram coletadas de cada voluntário para a determinação da iodúria pelo método adaptado de Sandell-Kolthoff, e do teor de iodo no sal pelo método de titulação. **Resultados:** A mediana da iodúria da população estudada foi de 178,13 µg/L, indicando ingestão suficiente de iodo. Apenas o grupo das gestantes apresentou valores de média e mediana de iodo compatíveis com ingestão insuficiente, e alta prevalência de deficiência de iodo (80%). Nos demais grupos, a média e mediana indicaram estado adequado de iodo, e a maior parte desses indivíduos apresentaram suficiência. No geral, houve predomínio de indivíduos iodo suficientes (75,3%), sendo que 18,45% e 6,25% deles apresentaram iodúria compatível com ingestão insuficiente e excessiva, respectivamente. Das amostras de sal, 98,81% tinha teor de iodo adequado de acordo com a legislação vigente. **Conclusão:** No geral, esta população pode ser considerada como iodo suficiente, porém destaca-se a alta prevalência de deficiência de iodo nas gestantes. Os dados de teor de iodo no sal doméstico reforçam a eficiência da cobertura do programa nacional de iodação do sal.

**Palavras-chave:** Iodo. Iodo urinário. Sal iodado. Saúde da população. Cidades pequenas. Brasil.

## ABSTRACT

Mauler VM. Iodine nutritional status assessment of the population of a small municipality [dissertação]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, 2020.

**Introduction:** The main function of iodine is the synthesis of thyroid hormones important for the growth and development of individuals. Its deficiency is considered a worldwide public health problem and salt iodination is the worldwide recognized strategy for controlling this deficiency. **Objective:** Evaluate the nutritional status of iodine in the population of a small municipality. **Methods:** Ioduria values and iodine nutritional status were evaluated in 336 individuals from a small municipality, including schoolchildren, adolescents, pregnant women, lactating women, adults and the elderly. These data were related to demographic, socioeconomic data, iodine content in salt, and estimate of household salt consumption and iodine intake. Questionnaires were used to collect the data. A urine sample and a salt sample were collected from each volunteer to determine ioduria using the adapted Sandell-Kolthoff method, and the iodine content in the salt by the titration method. **Results:** The median ioduria of the studied population was 178.13 µg/L, indicating sufficient iodine intake. Only the group of pregnant women had mean and median values of iodine compatible with insufficient intake, and a high prevalence of iodine deficiency (80%). In the other groups, the mean and median indicated adequate iodine status, and most of these individuals were sufficient. In general, the individuals showed predominance of iodine sufficiency (75.3%), with 18.45% and 6.25% of them having ioduria compatible with insufficient and excessive intake, respectively. Of the salt samples, 98.81% had an adequate iodine content in accordance with current legislation. **Conclusion:** In general, this population can be considered as iodine sufficient, but the high prevalence of iodine deficiency in pregnant women stands out. Data on iodine content in domestic salt reinforce the efficiency of the coverage of the national salt iodination program.

**Keywords:** Iodine. Urinary iodine. Iodized salt. Population Health. Small cities. Brazil.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Critérios epidemiológicos para avaliação do estado nutricional de iodo baseado no nível mediano de iodo urinário de escolares (aplicável para crianças > 6 anos e para adultos).....	24
Tabela 2 - Critérios epidemiológicos para avaliação do estado nutricional de iodo baseado no nível mediano de iodo urinário de gestantes e lactantes .....	24
Tabela 3 - Caracterização da população estudada: Distribuição quanto ao sexo, tabagismo, estado nutricional, classificação étnico-racial autorreferida, renda mensal per capita, situação do domicílio e saneamento básico dos indivíduos estudados separados por grupos populacionais .....	27
Tabela 4 – Valores da estimativa de ingestão diária de iodo per capita da população estudada calculada com base na estimativa da ingestão diária de sal e teor de iodo mensurado no sal domiciliar, separados pelos grupos populacionais ...	31
Tabela 5 – Valores do iodo urinário das amostras da população estudada, separados pelos grupos populacionais .....	32
Tabela 6 - Valores do iodo urinário das amostras da população estudada, separados pelas variáveis categóricas estudadas .....	33
Tabela 7 – Estado nutricional de iodo de acordo com a excreção urinária de iodo da população estudada, separado pelos grupos populacionais .....	34
Tabela 8 – Estado nutricional de iodo de acordo com a excreção urinária de iodo da população estudada, separado pelas variáveis categóricas estudadas .....	35
Tabela 9 – Correlações analisadas pelo cálculo de coeficiente de correlação de Pearson, entre valores de iodúria e as variáveis numéricas estudadas, em ordem decrescente de significância .....	36

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2. JUSTIFICATIVA</b> .....	16
<b>3. OBJETIVO</b> .....	17
3.1 Objetivo geral.....	17
3.1. Objetivos específicos .....	17
<b>4. HIPÓTESE</b> .....	18
<b>5. CASUÍSTICA E MÉTODOS</b> .....	19
5.1. Aspectos éticos.....	19
5.2. Tamanho amostral .....	19
5.3. Critérios de inclusão, não inclusão e exclusão .....	20
5.4. Caracterização dos indivíduos.....	20
5.5. Consumo alimentar de iodo e alimentos bociogênicos.....	21
5.6. Determinação de iodo urinário.....	21
5.7. Determinação dos níveis de iodo do sal .....	22
5.8. Parâmetros para a análise dos dados .....	23
5.9. Análise estatística .....	25
<b>6. RESULTADOS</b> .....	26
6.1 Caracterização da população estudada.....	26
6.2 Análise do teor de iodo no sal.....	30
6.3 Ingestão de iodo por meio do sal doméstico e consumo de alimentos bociogênicos.....	30
6.4 Análise do iodo urinário .....	32
6.5 Análise do estado nutricional de iodo .....	34
<b>7. DISCUSSÃO</b> .....	38
<b>8. CONCLUSÃO</b> .....	50
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	51

<b>APÊNDICE A – Termos de Consentimento Livre e Esclarecido.....</b>	<b>56</b>
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA O PARTICIPANTE.....	56
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PAIS E RESPONSÁVEIS.....	58
<b>APÊNDICE B - Termo de assentimento .....</b>	<b>60</b>
<b>APÊNDICE C – Questionário de caracterização dos indivíduos .....</b>	<b>62</b>
<b>APÊNDICE D – Questionário de consumo alimentar .....</b>	<b>63</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O iodo tem como principal função a síntese de hormônios tireoidianos que são de extrema importância para o metabolismo, principalmente para o crescimento e desenvolvimento dos indivíduos.<sup>1</sup> Assim, quando as necessidades deste mineral não são atingidas, a síntese desses hormônios fica comprometida, resultando em hipotireoidismo e anormalidades funcionais e de desenvolvimento conhecidas como “Distúrbios por Deficiência de Iodo (DDI)”.<sup>1</sup>

A deficiência de iodo é considerada grande problema de saúde pública mundial devido à sua gravidade e repercussões na saúde que representam uma ameaça para o desenvolvimento social e econômico dos países. Em todo o mundo, esta deficiência é a maior causa evitável de danos cerebrais, sendo esta a principal motivação para as atuais ações mundiais para eliminá-la.<sup>1-3</sup>

A quantidade de iodo no corpo humano é mínima, porém por não poder ser armazenado por longos períodos, é preciso que haja ingestão diária de pequenas quantidades deste elemento.<sup>3</sup> Assim, as recomendações diárias de ingestão de iodo de acordo com o United Nations International Children's Emergency Fund (UNICEF), International Council for the Control of Iodine Deficiency Disorders (ICCIDD), e World Health Organization (WHO), são de 90 µg para crianças pré-escolares (de 0 a 59 meses); 120 µg para crianças em idade escolar (de 6 a 12 anos); 150 µg para adolescentes (maiores de 12 anos) e adultos; e 250 µg para gestantes e lactantes.<sup>2</sup>

Independente da fase de vida em que o indivíduo se encontra, a ingestão de iodo acima de 300 µg/L por dia não deve ser incentivada, principalmente em áreas onde já houve a deficiência deste elemento, uma vez que, nestes locais, mais indivíduos podem ser vulneráveis às consequências adversas do excesso de iodo para a saúde, incluindo hipertireoidismo induzido por iodo e doenças autoimunes da tireoide.<sup>4</sup>

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), dados entre 1993 e 2003 mostraram que a ingestão de iodo é insuficiente em 36,5% (285 milhões) de crianças em idade escolar em todo o mundo.<sup>1</sup> Extrapolando para a população geral, estima-se que, no mundo, aproximadamente dois bilhões de pessoas têm ingestão de iodo insuficiente.<sup>1</sup>

A ingestão insuficiente de iodo leva ao bócio e suas complicações, como a compressão da traqueia, dificuldades na respiração e na deglutição, além de dor

local; hipotireoidismo que causa lentidão dos movimentos, fadiga excessiva, letargia, e capacidade mental reduzida; cretinismo; retardo mental irreversível; complicações durante a gravidez, incluindo natimorto (mortalidade perinatal) e anomalias congênitas; e diminuição do crescimento e desenvolvimento das crianças, tendo como consequências baixa estatura, apatia, comprometimento da capacidade motora, da fala e da percepção auditiva, entre outros.<sup>1,3,4</sup>

Aproximadamente 90% das consequências provenientes da carência de iodo não são visíveis.<sup>3</sup> Porém todas apresentam inegável importância uma vez que tal deficiência já condenou milhões de pessoas a uma vida com poucas perspectivas e contínuo subdesenvolvimento, afetando a qualidade de vida das comunidades, aumentando os gastos com a saúde, colaborando para maiores índices de repetência e evasão escolar e diminuindo a capacidade laboral, prejudicando assim a produtividade econômica.<sup>2,3</sup>

Portanto, a deficiência de iodo, além de prejuízos de ordem social e econômica, traz também prejuízos educacionais para os países sendo um empecilho ao desenvolvimento humano e social das populações que vivem com essa carência.<sup>3</sup>

Porém, apesar de todas as adversidades causadas pela deficiência de iodo, os DDI estão entre os mais fáceis e menos dispendiosos distúrbios nutricionais a serem prevenidos.<sup>2</sup> Assim sendo, torna-se imprescindível que as estratégias e ações de prevenção e reversão deste cenário tenham alta prioridade para os governos e agências internacionais.<sup>2,3</sup>

A estratégia recomendada para o controle dos DDI é baseada em corrigir a deficiência pelo aumento da ingestão do iodo por meio de suplementação ou fortificação de alimentos.<sup>1</sup>

Mundialmente, a iodação universal do sal foi escolhida como a melhor estratégia para o controle dos DDI uma vez que o sal costuma ser ingerido por toda a população de forma regular ao longo do ano.<sup>1</sup> Ademais a tecnologia de iodação do sal é fácil de implementar e está disponível a um custo razoável, o que também facilita a implementação de programas que visem a adição de iodo ao sal; a iodação do sal não afeta suas características organolépticas; e é possível monitorar a qualidade do sal iodado na produção, no varejo e nos domicílios.<sup>1</sup> Assim, a iodação adequada de todo o sal visa fornecer iodo nas quantidades necessárias a toda a população de forma contínua e autossustentável.<sup>2</sup>

Com a adequada iodação do sal, é provável que, em uma população, o estado nutricional de iodo melhore e a função tireoidiana se normalize.<sup>1</sup> Posto isso, os programas de prevenção e controle dos DDI devem empenhar-se para garantir que todo o sal para consumo humano, que chega aos domicílios, contenha quantidade adequada de iodo.<sup>1,3</sup>

Desde a implantação da obrigatoriedade da iodação do sal no Brasil, na década de 1950, o Ministério da Saúde tem realizado pesquisas para avaliar o efeito desta estratégia. Essas pesquisas revelaram diminuição significativa das prevalências de bócio, de 20,7% em 1955 para 1,4% em 2000.<sup>5</sup>

Pela relevância do iodo para a saúde, no Brasil foi estruturado o Programa Nacional de Prevenção e Controle dos Distúrbios por Deficiência de Iodo - DDI, designado Pró-Iodo. Para essa política pública o Ministério da Saúde e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), em parceria com os demais membros da Comissão Interinstitucional para Prevenção e Controle dos Distúrbios por Deficiência de Iodo têm trabalhado visando o aperfeiçoamento da execução das ações estabelecidas no Programa no que diz respeito aos aspectos técnicos, operacionais e legais.<sup>5</sup>

As Américas têm conseguido os maiores progressos com relação ao controle da deficiência de iodo.<sup>5</sup> No entanto, alguns países apresentaram retrocesso pela insustentabilidade de seus programas.<sup>5</sup> Assim, embora tenha sido verificado importante progresso no controle dos DDI no Brasil, destaca-se a necessidade do monitoramento constante da deficiência de iodo a fim de evitar a recidiva desta situação.<sup>5</sup>

O monitoramento também é essencial para verificar casos de excesso de iodo que podem estar associados com hipertrofia e hiperplasia de células foliculares, podendo se associar ao risco de desenvolvimento de câncer de tireoide, principalmente em mulheres, bem como à indução de tireoidite autoimune em pessoas predispostas geneticamente, que já estão sendo reconhecidos no mundo, principalmente quando a iodação do sal é excessiva e mal monitorada.<sup>2,5-7</sup>

Para o monitoramento do estado nutricional de iodo, a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda que as crianças em idade escolar sejam pesquisadas porque são facilmente acessíveis e o seu estado de iodo é um representante aceitável para o estado nutricional deste elemento da população em geral.<sup>1</sup> Dessa forma, os resultados dos inquéritos em crianças em idade escolar são extrapolados

à população em geral. <sup>1</sup> No entanto, recentemente foi reconhecida a necessidade de incluir outros grupos vulneráveis, principalmente mulheres grávidas, nos monitoramentos nacionais do impacto da iodação universal do sal. <sup>1</sup> Os vegetarianos também podem ser um grupo populacional vulnerável uma vez que geralmente não alcançam a ingestão suficiente de iodo mesmo quando fazem parte de países tidos como iodo-suficientes. <sup>8-11</sup>

Com a implementação e progresso dos programas de prevenção e controle dos DDI, os níveis de iodo urinário (IU) têm sido o parâmetro mais utilizado como critério de avaliação para controle e monitoramento dos DDI uma vez que é o indicador mais sensível às recentes mudanças na ingestão deste elemento. <sup>1,3,4</sup>

O iodo urinário é um indicador bem aceito pelo fato de a maioria do iodo absorvido pelo organismo ser excretado na urina, e ter sido demonstrado de forma convincente que o perfil de concentrações de iodo em amostras de urina ocasional, tanto de crianças como de adultos, é o marcador bioquímico mais prático e confiável que fornece uma avaliação adequada para o monitoramento do estado de iodo de uma população. <sup>2-4</sup> Ademais, a determinação de iodo urinário apresenta baixo custo e é de fácil obtenção. <sup>4</sup> Assim, atualmente, um número crescente de países, incluindo o Brasil, está monitorando o estado nutricional de iodo utilizando o iodo urinário. <sup>1</sup>

Uma vez que a excreção urinária de iodo retrata, em parte, a qualidade do sal consumido pela população, o sal doméstico também é associado ao monitoramento do efeito da iodação do sal. <sup>5</sup> Assim, valores de iodo urinário diferentes daqueles considerados normais indicam a necessidade de adotar providências para corrigir essas situações, por meio da revisão dos níveis regulamentados de iodação do sal e/ou ações educativas para a comunidade. <sup>5</sup>

Ainda sob investigação das quantidades e os reais efeitos, há também a influência dos alimentos considerados bociogênicos, ou seja, aqueles que podem alterar a síntese de hormônios tireoidianos por diversos mecanismos, podendo induzir o aparecimento de bócio e hipotireoidismo em indivíduos que apresentam ingestão insuficiente de iodo. <sup>11</sup> Para indivíduos que não apresentam deficiência de iodo, há poucas evidências de que os compostos desses alimentos bociogênicos alterem a síntese dos hormônios tireoidianos. <sup>11</sup>

Diante da importância do monitoramento constante do estado nutricional de iodo nos países, a Pesquisa Nacional para Avaliação do Impacto da Iodação do Sal (PNAISAL), realizada entre 2008 e 2014, avaliou 18.978 escolares de 477

localidades brasileiras e identificou o Brasil como um país de consumo de iodo “mais do que adequado”, com grande parte dessa população estudada apresentando inclusive excesso de ingestão deste mineral.<sup>12</sup> No Brasil, a maior parte dos estudos sobre esse tema foi conduzida em diferentes municípios e estados brasileiros e avaliou o estado nutricional de iodo de escolares<sup>13-15</sup> bem como a relação dos estados nutricionais de iodo encontrados nessa população com teor de iodo no sal consumido.<sup>16-18</sup> Ainda há poucos estudos brasileiros sobre o estado nutricional de iodo de gestantes e lactantes<sup>19-23</sup>, adultos e idosos<sup>24-27</sup>, bem como a relação dos estados nutricionais de iodo desses diferentes grupos populacionais com fatores socioeconômicos, localização do domicílio (zona urbana ou rural), classificação étnico-racial, estado nutricional (de acordo com índice de massa corporal), tabagismo, e consumo de alimentos bocigênicos.<sup>28-32</sup> A avaliação do estado nutricional de iodo em uma amostra populacional que engloba diferentes estágios de vida relacionada com todas as variáveis supracitadas ainda não foi realizada em nenhum município brasileiro.

## 2. JUSTIFICATIVA

Pelo fato de a deficiência do iodo ser grande problema de saúde pública mundial devido aos prejuízos causados nos contextos educacionais, sociais e econômicos, tem sido realizados esforços, em todo o mundo, para a eliminação desta deficiência incluindo aperfeiçoamento e monitoramento das ações a fim de manter a sustentabilidade dos programas e evitar recidiva desse problema. Assim, tem sido recomendado o monitoramento do estado nutricional de iodo em âmbito nacional e nos municípios, principalmente daqueles que apresentam deficiência ou excesso deste nutriente. Como essa avaliação nunca foi feita no município de Cássia dos Coqueiros, não se sabe qual a situação desta população perante o estado nutricional deste nutriente e sendo um município de pequeno porte, procurou-se dar visibilidade a esse tipo de município muito comum no território nacional, que geralmente não é muito estudado e pode possuir características diferentes dos municípios de maior porte.

A escolha da população a ser estudada se justifica pelo fato de que as crianças em idade escolar é o grupo recomendado de acordo com a OMS a ser pesquisado para o acompanhamento do estado nutricional do iodo, e, englobando gestantes, lactantes, adolescentes, adultos e idosos, buscou-se uma melhor representatividade da atual prevalência de adequação do estado nutricional deste nutriente no município estudado.

Visto isso, a realização de trabalhos como esse visa contribuir para melhor caracterização do estado de iodo de uma população em diferentes estágios de vida e colaborar no planejamento de ações em saúde pública que objetivem a prevenção, controle e/ou reversão dos DDI.

### **3. OBJETIVO**

#### **3.1 Objetivo geral**

Avaliar o estado nutricional de iodo da população de um município de pequeno porte.

#### **3.1. Objetivos específicos**

- Determinar os valores de iodo urinário da população estudada.
- Avaliar a concentração de iodo contido no sal doméstico consumido pela população estudada.
- Investigar as associações entre estado nutricional de iodo e as relações entre os valores de iodo urinário com as variáveis categóricas estudadas:
  - Sexo;
  - Tabagismo;
  - Estado nutricional de acordo com IMC;
  - Classificação étnico-racial autorreferida;
  - Escolaridade;
  - Classificação de renda mensal per capita;
  - Situação do domicílio (zona urbana e rural);
  - Saneamento básico.
- Averiguar as correlações entre os valores de iodo urinário e as variáveis numéricas:
  - Idade;
  - Semana gestacional;
  - Quantidade de cigarros consumidos por dia;
  - Valor da renda mensal per capita;
  - Quantidade de iodo contida no sal doméstico;
  - Estimativa do consumo diário per capita de sal;
  - Estimativa da ingestão diária per capita de iodo.

#### **4. HIPÓTESE**

A população de Cássia dos Coqueiros, município de pequeno porte localizado no estado de São Paulo (SP), encontra-se em estado de suficiência de iodo.

## **5. CASUÍSTICA E MÉTODOS**

O estado nutricional de iodo foi avaliado em 336 indivíduos de um município de pequeno porte, englobando crianças em idade escolar, adolescentes, gestantes, lactantes, adultos e idosos.

Neste estudo transversal, foi aplicado um questionário contendo informações pessoais (para caracterização dos indivíduos) e de consumo alimentar, e foram coletadas amostras de urina ocasionais bem como do sal doméstico ingerido pela população.

### **5.1. Aspectos éticos**

O presente projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade de São Paulo – Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (Número do Parecer: 2.256.922).

Os participantes foram informados a respeito da justificativa e os objetivos do estudo bem como os procedimentos que foram usados na pesquisa, sendo a permissão dada de forma voluntária, mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A). Tal documento foi assinado em duplicata sendo uma via entregue ao participante ou responsável pelo participante (no caso de crianças e adolescentes) e a outra mantida aos cuidados da pesquisadora responsável. Para as crianças e adolescentes, além do TCLE assinado pelo responsável, o participante assinou o Termo de Assentimento (APÊNDICE B) em duplicata, recebendo uma via e a outra via permanecendo com a pesquisadora responsável.

### **5.2. Tamanho amostral**

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município de Cássia dos Coqueiros apresentou população de 2634 habitantes em 2010.<sup>34</sup> Sendo assim, o tamanho amostral foi calculado considerando esse número de habitantes e a prevalência esperada de 50%, uma vez que a prevalência nessa população é desconhecida, e esse valor maximiza o tamanho amostral mínimo necessário para realização do estudo. Para o cálculo amostral foi considerado erro absoluto tolerável (d) de 0,05 e coeficiente de confiança de 95%, resultando em 336 amostras que deveriam ser avaliadas. Como as perdas foram sendo repostas

durante a coleta de dados até a finalização de 336 indivíduos com todos os dados completos, não foi considerado acréscimo para a possibilidade de perdas.

### **5.3. Critérios de inclusão, não inclusão e exclusão**

Foram incluídos no estudo crianças em idade escolar, adolescentes, gestantes, lactantes, adultos e idosos selecionados de forma aleatória que são residentes do município de Cássia dos Coqueiros – SP.

Não foram incluídos no estudo os sujeitos em tratamento de doenças da tireoide que estavam usando medicações que interfiram na função tireoidiana, ou algum medicamento e/ou suplemento que contenha iodo, e aqueles sujeitos que apresentam algum comprometimento renal.

Foram excluídos do estudo os sujeitos que alguma informação dos questionários não pôde ser coletada, bem como aqueles que após três tentativas não entregaram a amostra de urina conforme combinado.

### **5.4. Seleção dos participantes e coleta de dados**

Os participantes foram aleatoriamente selecionados por meio de sorteio de seus domicílios.

No ano de 2018 realizei visita domiciliar para a coleta de todos os dados, convidando todos os moradores de cada uma das casas sorteadas para a participação da pesquisa.

Devido ao pequeno número de gestantes e lactantes moradoras do município de Cássia dos Coqueiros, realizei levantamento de todas as mulheres desses grupos e fiz a busca ativa visando englobar o maior número possível de indivíduos para compor esses grupos.

### **5.5. Caracterização dos indivíduos**

Foi utilizado um questionário (APÊNDICE C) contendo o nome completo do participante, sexo (incluindo se gestante ou lactante no caso de sexo feminino), data de nascimento, tabagismo (em caso afirmativo, o número de cigarros consumidos por dia foi questionado), antropometria (peso, altura e índice de massa corporal, sendo este último utilizado para classificação do estado nutricional, de acordo com os critérios recomendados pelo Ministério da Saúde para cada grupo populacional<sup>35</sup>), classificação étnico-racial autorreferida (sendo consideradas as

mesmas categorias que atualmente são utilizadas pelo IBGE nas suas pesquisas domiciliares: branca, preta, amarela, parda e indígena<sup>36</sup>), escolaridade, situação de renda familiar (renda mensal per capita<sup>36</sup>), situação do domicílio (urbana ou rural<sup>36</sup>) incluindo situação de saneamento básico (abastecimento de água, rede de esgoto e manejo de resíduos<sup>36</sup>), e tipo de dieta (onívora ou vegetariana).

### **5.6. Ingestão de iodo por meio do sal doméstico e consumo de alimentos bociogênicos**

O consumo alimentar diário de sal foi estimado por meio da aplicação de um questionário (APÊNDICE D) contendo a estimativa da disponibilidade alimentar diária deste ingrediente culinário em domicílio. Após a análise da quantidade de iodo no sal doméstico foi possível estimar a quantidade de iodo diário per capita ingerido proveniente do sal.

Ainda nesse questionário foi verificada a frequência de consumo de alguns alimentos considerados bociogênicos.<sup>11,33</sup>

### **5.7. Determinação de iodo urinário**

As amostras foram colhidas em frascos plásticos transparentes de 80ml, identificados com um código correspondente ao indivíduo, transportadas em caixas térmicas e acondicionadas em freezer até o momento de sua análise, que foi realizada no laboratório de Nutrição e Metabolismo da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

No presente estudo foi utilizada a reação de Sandell-Kolthoff como técnica analítica para quantificar o iodo em pequenas quantidades de urina ocasional, sendo atualmente o método mais utilizado de acordo com recomendação da OMS.<sup>2,4</sup>

O método Sandell-Kolthoff utilizado foi o recomendado pelo ICCIDD e modificado por Esteves (1997) no qual o ácido perclórico foi substituído pelo persulfato de amônio devido ao seu potencial explosivo.<sup>37-39</sup>

A determinação do iodo urinário foi obtida a partir da curva padrão utilizando soluções de 50µg/L, 100µg/L, 150µg/dL, 200µg/L e 300µg/L preparadas com iodato de potássio.

Para a realização das análises de iodúria, as amostras de urina dos participantes foram descongeladas e agitadas com vórtex para a re-suspensão do sedimento.

A essas soluções e amostras de urina, foi adicionado o persulfato de amônio para a etapa da digestão visando eliminar possíveis interferentes oxidantes e redutores. A reação com esse reagente químico foi realizada sob aquecimento com temperatura de 95°C por 30 minutos. Após os tubos retornarem à temperatura ambiente foi acrescentado 3,5 mL de ácido arsenioso e deixado em repouso por 15 minutos. A seguir, foram adicionados 350 µL de sulfato cérico amoniacal a cada tubo sendo misturados rapidamente a intervalos de 30 segundos entre os tubos sucessivos. Exatamente 20 minutos após a adição de sulfato de amônio cérico ao primeiro tubo, a absorbância do mesmo foi lida com intervalo de 30 segundos entre os tubos sucessivos no espectrofotômetro DU® 640, Beckman.

Cada amostra foi lida a uma absorbância de 410nm no espectrofotômetro supracitado, sendo que, o conteúdo de iodo nas amostras, foi obtido em µg/L por meio da comparação das leituras com a curva-padrão. Os resultados menos colorimétricos apresentaram uma menor absorbância e, conseqüentemente, maior concentração de iodo urinário. Resultados com maior absorbância representaram menor concentração de iodo na amostra.

Os valores encontrados foram testados em duplicatas, sendo repetidos para uma variância acima de 10% entre as duplicatas.

### **5.8. Determinação dos níveis de iodo do sal**

Para esta determinação foi coletada pelo menos duas colheres de sopa cheias do sal doméstico em saco plástico transparente, identificado para cada indivíduo.

O teor de iodo do sal foi determinado neste trabalho pelo método de titulação que é atualmente o método referência para a determinação da concentração de iodo no sal.<sup>2</sup>

Para este método, 10 gramas da amostra do sal foi dissolvida em 200ml de água destilada em um frasco Erlenmeyer de 500ml. Adicionou-se 5 ml de ácido sulfúrico 1N e posteriormente 1ml de solução de iodeto de potássio a 10% resultando em uma cor castanho-amarelado. A seguir, adicionou-se 2ml de solução de amido a 1%, tornando a solução azul. Por fim, titulou-se o iodo com tiosulfato de sódio 0,005N, usando uma bureta de 10ml até a solução ficar incolor, sendo usado o valor de consumo do tiosulfato de sódio para o cálculo.<sup>40</sup> Os resultados obtidos, após o cálculo, foram expressos em miligramas para cada quilograma (mg/kg) do

produto e comparados com a Resolução de Diretoria Colegiada RDC nº 23, de 24 de abril de 2013, que estabelece o teor de iodo no sal destinado ao consumo humano.<sup>41</sup>

As análises foram feitas em duplicata, sendo repetidas para verificação nos casos em que a diferença de leitura entre as duas titulações foi superior a 0,1ml.

### **5.9. Parâmetros para a análise dos dados**

No que diz respeito à determinação dos níveis de iodo no sal foram considerados adequados para consumo humano apenas os produtos que, por quilograma, tiveram teor de iodo igual ou superior a 15 miligramas e no máximo 45 miligramas.<sup>41</sup>

Como meta para a iodação do sal foi considerado o critério para monitorar o progresso em direção à eliminação sustentável dos distúrbios por deficiência de iodo estipulado pela Organização Mundial da Saúde, o qual estabelece que a proporção de famílias usando sal adequadamente iodado (pelo menos 15mg de iodo para cada quilo de sal) deve ser maior que 90%, sendo este mesmo critério adotado pelo Programa Pró-iodo.<sup>5,42</sup>

Para a ingestão de iodo proveniente do sal doméstico foram utilizadas, como referências, as recomendações diárias de ingestão de iodo de acordo com o UNICEF, ICCIDD, e OMS, sendo de 120 µg para crianças em idade escolar (de 6 a 12 anos); 150 µg para adolescentes (maiores de 12 anos) e adultos (também englobamos os idosos); e 250 µg para gestantes e lactantes.<sup>2</sup>

Neste estudo o critério da Organização Mundial da Saúde para monitorar o progresso em direção à eliminação sustentável dos distúrbios por deficiência de iodo, também utilizada como meta pelo Programa Nacional para a Prevenção e Controle dos Distúrbios por Deficiência de Iodo - Pró-Iodo do Ministério da Saúde, foi considerado como parâmetro da adequação do estado nutricional de iodo da população estudada. Assim sendo, o objetivo era que menos de 50% desta população apresentasse níveis de iodo urinário inferiores a 100 µg/L e não mais de 20% das amostras fossem inferiores a 50 µg/L.<sup>5,42</sup>

Também foram utilizados os parâmetros recomendados pela Organização Mundial da Saúde para avaliação do estado nutricional de iodo dos indivíduos. Assim foi considerado que a população não apresentava deficiência de iodo quando as concentrações de iodo urinário estivessem entre 100 µg/L e 299 µg/L para

crianças, adolescentes, adultos (exceto mulheres grávidas e lactantes) e idosos, entre 150 µg/L e 249 µg/L para gestantes e acima de 100 µg/L para as lactantes.<sup>4</sup>

As concentrações de iodo urinário superiores a 300 µg/L em crianças, adultos e idosos, e 500 µg/L em gestantes, foram associadas ao risco de efeitos adversos do excesso de iodo.<sup>4</sup>

As concentrações medianas de iodo urinário utilizadas para avaliar o estado nutricional de iodo em crianças em idade escolar (aplicáveis para adolescentes, adultos e idosos), e mulheres grávidas e lactantes estão apresentadas nas tabelas 1 e 2, respectivamente.<sup>4</sup>

Tabela 1 - Critérios epidemiológicos para avaliação do estado nutricional de iodo baseado no nível mediano de iodo urinário de escolares (aplicável para crianças  $\geq$  6 anos e para adultos)<sup>4</sup>

Nível mediano de iodo urinário (µg/L)	Ingestão de iodo	Estado nutricional de iodo
< 20	Insuficiente	Deficiência grave
20 – 49	Insuficiente	Deficiência moderada
50 – 99	Insuficiente	Deficiência leve
100 – 199	Adequada	Adequado
200 – 299	Acima das necessidades	Pode representar leve risco de estar mais do que adequado
$\geq$ 300	Excessiva (considerando as necessidades para prevenir e controlar a deficiência de iodo)	Risco de consequências adversas para a saúde (hipertireoidismo induzido por iodo, doença autoimune da tireoide)

Tabela 2 - Critérios epidemiológicos para avaliação do estado nutricional de iodo baseado no nível mediano de iodo urinário de gestantes e lactantes<sup>4</sup>

GESTANTE	
Nível mediano de iodo urinário (µg/L)	Ingestão de iodo
< 150	Insuficiente
150 – 249	Adequada
250 – 499	Acima das necessidades
$\geq$ 500	Excessiva (considerando as necessidades para prevenir e controlar a deficiência de iodo)
LACTANTE <sup>a</sup>	
Nível mediano de iodo urinário (µg/L)	Ingestão de iodo
< 100	Insuficiente
$\geq$ 100	Adequada

<sup>a</sup> Apesar de as lactantes apresentarem mesma necessidade de ingestão de iodo que as gestantes, a mediana de iodo urinário é inferior porque este elemento é excretado no leite materno.

### 5.10. Análise estatística

Para as associações entre os diferentes estados nutricionais de iodo e as variáveis categóricas utilizamos o teste Qui quadrado ( $X^2$ ) e teste exato do Qui quadrado ( $X^2$ ), e para as relações com as variáveis numéricas usamos a análise de variância (ANOVA) e os testes de Mann-Whitney e de Kruskal-Wallis.

A ANOVA foi utilizada nos casos em que as variáveis não rejeitaram a hipótese de normalidade ou apresentavam mais de 50 amostras em cada categoria, sendo aplicado o teste *post hoc* de Bonferroni quando houve diferença. Quando as variáveis rejeitaram a hipótese de normalidade ou havia menos de 10 amostras em alguma das suas categorias foi usado o teste de Mann-Whitney, para aquelas que apresentavam dois níveis, e o de Kruskal-Wallis, para aquelas com mais de dois níveis, sendo usado posteriormente o teste *post hoc* de Dunn.

Já para as correlações entre as variáveis numéricas e os valores de iodo urinário de toda a amostra populacional avaliada bem como de cada grupo populacional estudado foi utilizado o cálculo do coeficiente de correlação de Pearson nos casos em que os valores não rejeitaram a normalidade e de Spearman para aqueles que rejeitaram.

Todos os dados foram analisados no software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS 22.0) adotando um nível de significância  $p \leq 0,05$ .

## **6. RESULTADOS**

### **6.1 Caracterização da população estudada**

A tabela 3 apresenta os dados de caracterização da população estudada.

Tabela 3 - Caracterização da população estudada: Distribuição quanto ao sexo, tabagismo, estado nutricional, classificação étnico-racial autorreferida, renda mensal per capita, situação do domicílio e saneamento básico dos indivíduos estudados separados por grupos populacionais

Variável	Crianças e Adolescentes		Adultos		Idosos		Gestantes		Lactantes		Total	
	N	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Sexo</b>												
Sexo Feminino	44	49,44%	98	59,76%	37	61,67%	15	100%	8	100%	202	60,12%
Sexo Masculino	45	50,56%	66	40,24%	23	38,33%	0	0%	0	0%	134	39,88%
<b>Total</b>	89	100%	164	100%	60	100%	15	100%	8	100%	336	100%
<b>Tabagismo</b>												
Fumante	-	-	15	9,15%	7	11,67%	-	-	-	-	22	6,55%
Não fumante	89	100%	149	90,85%	60	88,33%	15	100%	8	100%	314	93,45%
<b>Total</b>	89	100%	164	100%	60	100%	15	100%	8	100%	336	100%
<b>Estado nutricional</b>												
Baixo peso	1	1,12%	-	-	8	13,33%	3	20,00%	1	12,50%	13	3,87%
Adequado/ Eutrofia	55	61,80%	55	33,54%	21	35,00%	2	13,33%	3	37,50%	136	40,47%
Excesso de peso/ sobrepeso	13	14,61%	57	34,75%	31	51,67%	3	20,00%	2	25,00%	106	31,55%
Obesidade	20	22,47%	52	31,71%	-	-	7	46,67%	2	25,00%	81	24,11%
<b>Total</b>	89	100%	164	100%	60	100%	15	100%	8	100%	336	100%
<b>Classificação étnico-racial autorreferida</b>												
Branca	71	79,78%	135	82,32%	50	83,33%	6	40,00%	6	75,00%	268	79,76%
Parda	14	15,73%	22	13,41%	7	11,67%	5	33,33%	2	25,00%	50	14,88%
Preta	4	4,49%	7	4,27%	3	5,00%	4	26,67%	0	-	18	5,36%
<b>Total</b>	89	100%	164	100%	60	100%	15	100%	8	100%	336	100%
<b>Renda mensal per capita</b>												
>½ salário mín.	34	38,20%	122	74,39%	58	96,67%	10	66,67%	4	50,00%	228	67,86%
<½ salário mín.	31	34,83%	35	21,34%	2	3,33%	3	20,00%	4	50,00%	75	22,32%
<¼ salário mín.	24	26,97%	7	4,27%	-	-	2	13,33%	-	-	33	9,82%
<b>Total</b>	89	100%	164	100%	60	100%	15	100%	8	100%	336	100%

continua...

continuação

Variável	Crianças e Adolescentes		Adultos		Idosos		Gestantes		Lactantes		Total	
	N	%	n	%	n	%	n	%	%	n	%	n
<b>Situação do domicílio</b>												
Zona Urbana	55	61,80%	115	70,12%	48	80,00%	11	73,33%	6	75,00%	235	69,94%
Zona Rural	34	38,20%	49	29,885	12	20,00%	4	26,67%	2	25,00%	101	30,06%
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100%</b>	<b>164</b>	<b>100%</b>	<b>60</b>	<b>100%</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>	<b>8</b>	<b>100%</b>	<b>336</b>	<b>100%</b>
<b>Saneamento básico</b>												
Adequado	85	95,51%	153	93,29%	52	86,67%	13	86,67%	8	100%	311	96,73%
Semi-adequado	4	4,49%	11	6,71%	8	13,33%	2	13,33%	-	-	25	3,27%
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100%</b>	<b>164</b>	<b>100%</b>	<b>60</b>	<b>100%</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>	<b>8</b>	<b>100%</b>	<b>336</b>	<b>100%</b>

Os 336 indivíduos estudados, foram separados em cinco grupos populacionais, sendo eles crianças e adolescentes (89 indivíduos), adultos (164 indivíduos), idosos (60 indivíduos), gestantes (15 indivíduos) e lactantes (8 indivíduos), representando respectivamente 26,49%; 48,81%; 17,86%; 4,46% e 2,38% da população estudada. Considerando todos os grupos, a idade dos indivíduos estudados variou de 6 a 89 anos, sendo a média de idade da população estudada de 37,1 anos (dados não apresentados na tabela), e a frequência de participantes do sexo feminino e masculino foi de 60,12% e 39,88%, respectivamente.

No grupo das gestantes, 7 delas estavam no terceiro trimestre de gestação (46,67%), 5 no segundo trimestre (33,33%), e a menor parte delas (3) estava no primeiro trimestre gestacional correspondendo a 20% das participantes desse grupo (dados não disponibilizados na tabela).

O hábito de fumar foi verificado apenas nos grupos de adultos e idosos, representando 6,55% da população estudada. O consumo de cigarros variou entre 2 e 30 unidades entre os adultos e de 2 a 20 unidades entre os idosos, sendo a frequência de consumo de 20 cigarros ou mais por dia observada em 8 indivíduos, o que corresponde a 2,38% da amostra (dados não apresentados na tabela).

No que se refere ao estado nutricional de acordo com o IMC, foi possível verificar que o maior percentual da população estudada apresentou eutrofia (40,47%), seguido de excesso de peso/sobrepeso e obesidade (31,55% e 24,11%, respectivamente) e apenas 3,87% dos participantes apresentaram baixo peso. Porém somando os percentuais das classificações de excesso de peso/sobrepeso e obesidade verificamos que mais da metade da população estudada (55,66%) apresenta peso acima do preconizado. A maioria das crianças e adolescentes bem como as lactantes apresentaram eutrofia, enquanto a maior parte dos adultos e idosos apresentaram excesso de peso/sobrepeso. Já entre as gestantes, verificou-se um predomínio da obesidade.

Para a classificação étnico-racial autorreferida, a maioria da população estudada (79,76%) se autorreferiu como sendo branca, 14,88% como parda e apenas 5,36% se autorreferiu como sendo preta. Nenhum indivíduo se classificou como amarela ou indígena.

No que diz respeito à escolaridade, no geral, a maior parte da população estudada (45,53%) referiu não ter estudo ou tinha ensino fundamental incompleto, e

apenas 8,63% dos indivíduos completou o ensino superior. No grupo de crianças e adolescentes, 3 adolescentes estudados finalizaram o ensino médio e as demais crianças e adolescentes ainda estavam cursando o ensino fundamental ou médio. Entre os adultos, 39,63% referiram ter ensino médio completo, sendo esta a escolaridade mais frequente neste grupo, enquanto mais da metade dos idosos afirmaram não terem concluído o ensino fundamental (56,67%). Todas as gestantes e 75% das lactantes relataram terem finalizado o ensino médio (dados não mostrados na tabela).

Em relação à renda, 67,86% da população estudada apresenta mais de meio salário mínimo mensal per capita, não caracterizando, assim, pobreza para a maior parte dos participantes.

No que diz respeito à situação de domicílio e saneamento básico, apenas 3,27% dos indivíduos estudados moram em locais onde há saneamento básico semi-adequado, sendo todos eles moradores da zona rural os quais representam aproximadamente 30% da população estudada.

## **6.2 Análise do teor de iodo no sal**

A análise de iodo no sal revelou que apenas uma amostra de sal (única amostra de sal rosa do Himalaia) não apresentou iodo em sua composição, sendo este sal consumido por quatro participantes do estudo, os quais apresentaram-se iodo suficientes. As demais amostras apresentaram conteúdo de iodo dentro do valor preconizado (entre 15 e 45mg de iodo por cada quilograma de sal), variando entre 15,07 e 44,91mg/kg, com média e mediana de 28,11mg/kg e 28,54mg/kg, respectivamente.<sup>41</sup> Assim, 98,81% da população estudada tinha disponível, em domicílio, sal com quantidade adequada de iodo.

## **6.3 Ingestão de iodo por meio do sal doméstico e consumo de alimentos bociogênicos**

Com relação ao consumo alimentar dos participantes, todos os indivíduos relataram consumir dieta onívora, não havendo, portanto, nenhum tipo de vegetarianismo na amostra da população estudada.

O consumo de sal baseado na disponibilidade desse ingrediente culinário no domicílio variou de 0,95 a 22,2 gramas de sal per capita por dia.

A estimativa de ingestão diária de iodo per capita, que foi calculada baseada nesta quantidade de sal per capita consumida e o teor de iodo mensurado no sal, variou de 0µg a 708,26µg (tabela 4).

Tabela 4 – Valores da estimativa de ingestão diária de iodo per capita da população estudada calculada com base na estimativa da ingestão diária de sal e teor de iodo mensurado no sal domiciliar, separados pelos grupos populacionais

<b>Grupo Populacional</b>	<b>n (%)</b>	<b>Média (µg)</b>	<b>Desvio padrão</b>	<b>Mediana (µg)</b>	<b>Mínimo (µg)</b>	<b>Máximo (µg)</b>
Crianças e adolescentes	89 (26,49%)	185,64	115,84	171,70	17,66	708,26
Adultos	164 (48,81%)	195,71	117,87	172,77	0	708,26
Idosos	60 (17,86%)	226,69	120,75	210,87	0	502,22
Gestantes	15 (4,46%)	156,94	101,84	143,49	30,90	424,95
Lactantes	8 (2,38%)	145,88	76,40	111,88	53,12	265,60
<b>TOTAL</b>	<b>336 (100%)</b>	<b>195,65</b>	<b>117,19</b>	<b>173,85</b>	<b>0</b>	<b>708,26</b>

Por meio da estimativa da ingestão diária de iodo foi possível verificar que os valores de média e mediana da ingestão de iodo foram adequados de acordo com as recomendações diárias de ingestão de iodo de acordo com o UNICEF, ICCIDD, e OMS para os grupos de crianças e adolescentes, adultos e idosos.<sup>2</sup> Já as gestantes e as lactantes apresentaram esses valores aquém dos 250 µg por dia, recomendados para esses grupos.<sup>2</sup>

No geral, 58 indivíduos apresentaram a estimativa de ingestão diária de iodo acima de 300 µg, valor considerado excessivo e que não é recomendado<sup>2</sup>, correspondendo a 17,26% da população estudada. Desses, apenas uma participante era do grupo das gestantes, e os demais eram dos grupos de crianças e adolescentes (11), adultos (26), e idosos (20). Nenhuma participante do grupo das lactantes apresentou essa ingestão excessiva (dados não mostrados na tabela).

Em relação aos alimentos bociogênicos, os mais consumidos pela população estudada foram cebola e feijão (geralmente todos os dias), repolho e couve-manteiga (na maioria das vezes consumidos pelo menos uma vez por semana), farinha de mandioca (mensalmente), e couve-flor e brócolis consumidos com maior frequência em períodos de alta sazonalidade (dados não apresentados na tabela).

## 6.4 Análise do iodo urinário

De acordo com os critérios da Organização Mundial de Saúde<sup>4</sup>, avaliando a mediana de cada grupo populacional, apenas as gestantes apresentaram ingestão de iodo insuficiente (116,03 µg/L). Os demais grupos apresentaram valores medianos de iodúria compatíveis com ingestão adequada de iodo.

O grupo de crianças e adolescentes apresentaram valores de iodo urinário significativamente superiores aos grupos de gestantes e idosos ( $p < 0,001$  para ambos), e o grupo dos adultos também tiveram níveis de iodúria significativamente maiores quando comparado a esses mesmos grupos, tendo significância de  $p = 0,01$  para o grupo de gestantes e  $p = 0,05$  para o de idosos.

A tabela 5 apresenta os resultados de iodo urinário separados pelos grupos populacionais.

Tabela 5 – Valores do iodo urinário das amostras da população estudada, separados pelos grupos populacionais

Grupo Populacional	n (%)	Média (µg/L)	Desvio padrão	Mediana (µg/L)	Mínimo (µg/L)	Máximo (µg/L)
Crianças e adolescentes <sup>a</sup>	89 (26,49%)	198,22	68,31	205,85	45,38	338,72
Adultos <sup>b</sup>	164 (48,81%)	190,29	89,21	187,99	35,37	470,92
Idosos <sup>c</sup>	60 (17,86%)	160,23	82,50	142,07	44,49	433,83
Gestantes	15 (4,46%)	118,52	47,71	116,03	57,06	207,55
Lactantes	8 (2,38%)	141,02	74,74	151,51	40,72	223,13
TOTAL	336 (100%)	182,65	83,17	178,13	35,37	470,92

<sup>a</sup> Diferença significativa entre o grupo de crianças e adolescentes e os grupos de idosos e de gestantes ( $p < 0,001$ )

<sup>b</sup> Diferença significativa entre o grupo de adultos e o grupo de gestantes ( $p = 0,01$ )

<sup>c</sup> Diferença significativa entre o grupo de adultos e o grupo de idosos ( $p = 0,05$ )

O sexo masculino apresentou níveis de iodo urinário significativamente maiores em comparação ao sexo feminino ( $p = 0,02$ ).

Os indivíduos não gestantes também tiveram valores de iodúria significativamente superiores quando comparados às gestantes ( $p = 0,002$ ). Neste último grupo também foi observado que aquelas classificadas como pretas apresentaram valores de iodo urinário significativamente maiores em comparação com aquelas classificadas como brancas ( $p = 0,05$ ).

Com relação ao estado nutricional avaliado pelo IMC, observamos valores de iodo urinário significativamente maiores em indivíduos que apresentavam obesidade quando comparados àqueles com baixo peso ( $p = 0,05$ ).

No grupo dos adultos, verificamos que aqueles indivíduos que declararam serem tabagistas tiveram níveis de iodúria significativamente superiores quando comparados àqueles que não fumam ( $p=0,01$ ).

A tabela 6 apresenta os resultados de iodo urinário separados pelas variáveis categóricas avaliadas.

Tabela 6 - Valores do iodo urinário das amostras da população estudada, separados pelas variáveis categóricas estudadas

Variáveis	n (%)	Média (µg/L)	Desvio padrão	Mediana (µg/L)	Mínimo (µg/L)	Máximo (µg/L)
<b>Sexo</b>						
Sexo Feminino	202 (60,12%)	174,15	84,60	173,24	35,37	470,92
Sexo Masculino <sup>a</sup>	134 (39,88%)	195,45	79,57	195,75	44,43	458,56
<b>Total</b>	<b>336 (100%)</b>	<b>182,65</b>	<b>83,17</b>	<b>178,13</b>	<b>35,37</b>	<b>470,92</b>
<b>Tabagismo</b>						
Fumante	22 (6,55%)	180,73	80,96	188,61	59,56	453,54
Não fumante	314 (93,45%)	210,04	108,72	175,96	35,37	470,92
<b>Total</b>	<b>336 (100%)</b>	<b>182,65</b>	<b>83,17</b>	<b>178,13</b>	<b>35,37</b>	<b>470,92</b>
<b>Estado nutricional</b>						
Baixo peso <sup>b</sup>	13 (3,87%)	129,27	68,08	107,50	40,72	261,50
Adequado/ Eutrofia	136 (40,47%)	185,04	76,00	181,21	45,38	447,60
Excesso de peso/ sobrepeso	106 (31,55%)	176,17	78,77	174,63	35,37	433,05
Obesidade	81 (24,11%)	195,67	98,39	192,28	47,45	470,92
<b>Total</b>	<b>336 (100%)</b>	<b>182,65</b>	<b>83,17</b>	<b>178,13</b>	<b>35,37</b>	<b>470,92</b>
<b>Classificação étnico-racial autorreferida</b>						
Branca	268 (79,76%)	182,75	83,21	176,81	35,37	470,92
Parda	50 (14,88%)	185,29	90,16	178,58	47,45	433,05
Preta	18 (5,36%)	173,79	63,47	188,19	56,34	288,82
<b>Total</b>	<b>336 (100%)</b>	<b>182,65</b>	<b>83,17</b>	<b>178,13</b>	<b>35,37</b>	<b>470,92</b>
<b>Renda mensal per capita</b>						
>½ salário mín.	228 (67,86%)	177,75	82,81	171,35	40,72	458,56
<½ salário mín.	75 (22,32%)	191,83	86,51	200,07	35,37	470,92
<¼ salário mín.	33 (9,82%)	195,62	76,95	189,07	56,34	338,72
<b>Total</b>	<b>336 (100%)</b>	<b>182,65</b>	<b>83,17</b>	<b>178,13</b>	<b>35,37</b>	<b>470,92</b>
<b>Situação do domicílio</b>						
Zona Urbana	235 (69,94%)	182,63	84,94	175,71	35,37	470,92
Zona Rural	101 (30,06%)	182,67	79,32	181,74	45,38	453,54
<b>Total</b>	<b>336 (100%)</b>	<b>182,65</b>	<b>83,17</b>	<b>178,13</b>	<b>35,37</b>	<b>470,92</b>
<b>Saneamento básico</b>						
Adequado	311 (96,73%)	183,28	84,35	178,43	35,37	470,92
Semi-adequado	25 (3,27%)	174,72	67,75	168,88	58,81	298,48
<b>Total</b>	<b>336 (100%)</b>	<b>182,65</b>	<b>83,17</b>	<b>178,13</b>	<b>35,37</b>	<b>470,92</b>

<sup>a</sup> Diferença significativa entre o sexo masculino e o sexo feminino ( $p=0,02$ )

<sup>b</sup> Diferença significativa entre as variáveis baixo peso e obesidade ( $p=0,02$ )

## 6.5 Análise do estado nutricional de iodo

A tabela 7 apresenta os resultados referentes ao estado nutricional de iodo, separados pelos grupos populacionais.

Tabela 7 – Estado nutricional de iodo de acordo com a excreção urinária de iodo da população estudada, separado pelos grupos populacionais

<b>Grupo Populacional</b>	<b>Insuficiente n (%)</b>	<b>Adequada n (%)</b>	<b>Acima das necessidades n (%)</b>	<b>Excessiva n (%)</b>	<b>Total n (%)</b>
Crianças e adolescentes	8 (9,0%)	34 (38,2%)	43 (48,3%)	4 (4,5%)	89 (100%)
Adultos	26 (15,9%)	66 (40,2%)	58 (35,4%)	14 (8,5%)	164 (100%)
Idosos	13 (21,7%)	32 (53,3%)	12 (20,0%)	3 (5,0%)	60 (100%)
Gestantes <sup>a</sup>	12 (80,0%)	3 (20,0%)	-	-	15 (100%)
Lactantes	3 (37,5%)	5 (62,5%)	-	-	8 (100%)
<b>TOTAL</b>	<b>62 (18,45%)</b>	<b>140 (41,67%)</b>	<b>113 (33,63%)</b>	<b>21 (6,25%)</b>	<b>336 (100%)</b>

<sup>a</sup> Diferença significativa entre o grupo de gestantes e os demais grupos para estado nutricional de iodo insuficiente ( $p \leq 0,05$ )

No geral, 18,45% da população avaliada apresentou concentrações de iodo urinário que correspondem à ingestão insuficiente. O valor da iodúria de 6,25% dos participantes indicou ingestão excessiva, e a maioria dos indivíduos analisados apresentaram valores de iodo urinário que indicam iodo suficiente (considerando adequado e acima das necessidades sem efeitos adversos como suficiente)<sup>43</sup>, correspondendo a 75,3%.

O estado nutricional de iodo insuficiente foi significativamente maior em porcentagem no grupo de gestantes (80%), quando comparado aos demais grupos sendo 21,7% para os adultos, 15,9% para as crianças e adolescentes, e 9,0% para os idosos ( $p \leq 0,05$ ).

As gestantes apresentaram percentual significativamente superior de estado nutricional de iodo insuficiente quando comparadas aos demais indivíduos com esse mesmo estado nutricional de iodo (80% e 15,6%, respectivamente), tendo significância de  $p < 0,001$ .

No terceiro trimestre 100% das gestantes e 85,7% daquelas que estavam no segundo trimestre apresentaram estado nutricional de iodo insuficiente, sendo significativamente superior ao percentual de 15,6% encontrado nos demais indivíduos estudados com significância de  $p < 0,001$  (dados não disponibilizados na tabela).

A tabela 8 apresenta os resultados referentes ao estado nutricional de iodo, separados pelas variáveis categóricas avaliadas.

Tabela 8 – Estado nutricional de iodo de acordo com a excreção urinária de iodo da população estudada, separado pelas variáveis categóricas estudadas

Variável	Insuficiente		Adequada		Acima das necessidades		Excessiva		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Sexo</b>										
Sexo Feminino <sup>a</sup>	49	24,3%	84	41,6%	55	27,2%	14	6,9%	202	100%
Sexo Masculino	13	9,7%	56	41,8%	58	43,3%	7	5,2%	134	100%
<b>Total</b>	62	18,45%	140	41,67%	113	33,63%	21	6,25%	336	100%
<b>Tabagismo</b>										
Fumante	4	18,2%	8	36,4%	7	31,8%	3	13,6%	22	100%
Não fumante	58	18,5%	132	42,0%	106	33,8%	18	5,7%	314	100%
<b>Total</b>	62	18,45%	140	41,67%	113	33,63%	21	6,25%	336	100%
<b>Estado nutricional</b>										
Baixo peso <sup>b</sup>	7	53,8%	3	23,1%	3	23,1%	-	-	13	100%
Adequado/ Eutrofia	21	15,4%	59	43,4%	50	36,8%	6	4,4%	136	100%
Excesso de peso/ sobrepeso	16	15,1%	51	48,1%	35	33,0%	4	3,8%	106	100%
Obesidade	18	22,2%	27	33,3%	25	30,9%	11	13,6%	81	100%
<b>Total</b>	62	18,45%	140	41,67%	113	33,63%	21	6,25%	336	100%
<b>Classificação étnico-racial autorreferida</b>										
Branca	48	17,9%	108	40,3%	96	35,8%	16	6,0%	268	100%
Parda	10	20,0%	24	48,0%	11	22,0%	5	10,0%	50	100%
Preta	4	22,2%	8	44,4%	6	33,3%	-	-	18	100%
<b>Total</b>	62	18,45%	140	41,67%	113	33,63%	21	6,25%	336	100%
<b>Renda mensal per capita</b>										
>½ salário mín.	44	19,3%	101	44,3%	69	30,3%	14	6,1%	228	100%
<½ salário mín.	12	16%	27	36%	32	42,67%	4	5,33%	75	100%
<¼ salário mín.	6	18,2%	12	36,4%	12	36,4%	3	9,1%	33	100%
<b>Total</b>	62	18,45%	140	41,67%	113	33,63%	21	6,25%	336	100%
<b>Situação do domicílio</b>										
Zona Urbana	45	19,1%	95	40,4%	78	33,2%	17	7,2%	235	100%
Zona Rural	17	16,8%	45	44,6%	35	34,7%	4	4,0%	101	100%
<b>Total</b>	62	18,45%	140	41,67%	113	33,63%	21	6,25%	336	100%
<b>Saneamento básico</b>										
Adequado	59	19,0%	127	40,8%	104	33,4%	21	6,8%	311	100%
Semi-adequado	3	12,0%	13	52,0%	9	36%	-	-	25	100%
<b>Total</b>	62	18,45%	140	41,67%	113	33,63%	21	6,25%	336	100%

<sup>a</sup> Diferenças significativas entre o sexo feminino e o sexo masculino para os estados nutricionais de iodo insuficiente e acima das necessidades (p=0,001)

<sup>b</sup> Diferença significativa entre a classificação de baixo peso e as classificações adequado/eutrofia e excesso de peso/sobrepeso para o estado nutricional de iodo insuficiente (p=0,003)

No que diz respeito ao sexo, o estado nutricional de iodo insuficiente teve percentual significativamente superior para o sexo feminino (24,3%) em comparação ao sexo masculino (9,7%) e o estado nutricional de iodo acima das necessidades foi, em porcentagem, significativamente maior nos indivíduos do sexo masculino (43,3%) em comparação ao sexo feminino (27,2%), com significância  $p=0,001$ .

Referente ao IMC, o estado nutricional de iodo insuficiente teve percentual significativamente superior em indivíduos com IMC correspondente a baixo peso em relação ao IMC adequado e sobrepeso, sendo 53,8%, 15,4% e 15,1%, respectivamente ( $p=0,003$ ).

Em relação à estimativa de ingestão diária de iodo per capita proveniente do consumo de sal doméstico, o estado nutricional de iodo excessivo apresentou valores significativamente superiores quando comparado aos estados de iodo insuficiente e adequado ( $p=0,01$ ).

Para as demais variáveis da população estudada não foram verificadas diferenças estatísticas significativas entre os diferentes estados nutricionais de iodo, bem como para os grupos quando analisados separadamente.

Os resultados das correlações para toda a amostra avaliada estão apresentados na Tabela 9.

Tabela 9 – Correlações analisadas pelo cálculo de coeficiente de correlação de Pearson, entre valores de iodúria e as variáveis numéricas estudadas, em ordem decrescente de significância

Variável	Coeficiente de correlação de Pearson	Significância (valor de p)
Quantidade de iodo no sal doméstico	0,14	0,009*
Estimativa de ingestão diária de iodo per capita	0,17	0,002*
Semana gestacional	-0,18	0,001*
Idade	-0,11	0,04*
Estimativa de consumo diário de sal doméstico per capita	0,96	0,07(ns)
Renda mensal per capita	-0,08	0,11(ns)
Quantidade de cigarros por dia	0,08	0,13(ns)
IMC	0,000	0,99(ns)

\*: significativo; ns: não significativo

Analisando toda a população estudada verificamos que houve correlações significativas entre os valores de iodúria e quantidade de iodo no sal doméstico (correlação positiva, conforme aumenta a quantidade de iodo no sal doméstico,

aumenta o iodo, porém em uma magnitude muito baixa), estimativa de ingestão diária de iodo per capita (correlação positiva, conforme aumenta a estimativa de ingestão de iodo, aumenta o iodo, porém em uma magnitude muito baixa) idade (correlação negativa, conforme aumenta a idade, diminui o iodo, porém em uma magnitude muito baixa), semana gestacional (correlação negativa, conforme aumenta a semana, diminui o iodo, porém em uma magnitude muito baixa).

Para as demais variáveis analisadas não houve correlação com significância estatística.

Apenas no grupo dos adultos foi possível observar correlações com significância estatística entre os valores de iodo urinário e as variáveis quantidade de cigarros consumidos por dia (correlação positiva, conforme aumenta a quantidade, aumenta a iodúria, porém em uma magnitude muito baixa, sendo  $r=0,18$  e  $p=0,02$ ), estimativa da quantidade de sal per capita consumido por dia (correlação positiva, conforme aumenta a quantidade, aumenta a iodúria, porém em uma magnitude baixa, sendo  $r=0,20$  e  $p=0,01$ ), quantidade de iodo no sal doméstico (correlação positiva, conforme aumenta a quantidade, aumenta a iodúria, porém em uma magnitude baixa, sendo  $r=0,25$  e  $p=0,001$ ) e estimativa de ingestão diária de iodo per capita (correlação positiva, conforme aumenta a quantidade, aumenta a iodúria, porém em uma magnitude baixa, sendo  $r=0,31$  e  $p<0,001$ ).

Para os demais grupos populacionais estudados, não foram verificadas correlações com significância estatística entre os níveis de iodo urinário e as demais variáveis.

## 7. DISCUSSÃO

Comparando a amostra populacional avaliada neste estudo com dados do censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia (IBGE) em 2010<sup>34</sup>, nota-se que a distribuição dos indivíduos entre os grupos populacionais é semelhante, sendo verificada por este Instituto que a população do município era composta por 23,5% de crianças e adolescentes, 54,4% de adultos e 15,20% de idosos, e dos 336 indivíduos estudados, 26,49% eram crianças e adolescentes, 55,65% adultos (incluindo as gestantes e lactantes) e 17,86% idosos.

Neste mesmo censo<sup>34</sup>, também foi verificado que 48,86% da população de Cássia dos Coqueiros era composta por mulheres e 51,14% por homens. No presente estudo, houve um predomínio de mulheres (60,12%), que pode ser associado à maior recusa dos homens quando eram convidados a participar do estudo em comparação às mulheres que geralmente tem mais interesse em questões que estão relacionadas à saúde, como demonstrado em um estudo realizado no município de Ribeirão Preto – SP.<sup>44</sup> Nesse estudo, foi observado que a busca pelos serviços de saúde por parte das mulheres foi 1,9 vezes maior quando comparada com a busca feita pelos homens que, por questões históricas e culturais, são comumente tidos como seres fortes, que dificilmente adoecem e assim não precisariam de tantos cuidados com a saúde.<sup>44</sup>

O percentual de indivíduos que declararam ter o hábito de fumar verificado no presente estudo (6,55%) foi inferior tanto ao encontrado na cidade de São Paulo (12,5%), quanto nas 26 capitais brasileiras e Distrito Federal (9,3%) na Pesquisa Nacional de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel).<sup>45</sup> Observamos que a frequência de indivíduos que alegaram consumir 20 cigarros ou mais por dia correspondeu a 2,38% da amostra, sendo inferior ao verificado no município de São Paulo (3,6%) e semelhante às capitais brasileiras e Distrito Federal (2,4%).<sup>45</sup>

O estado nutricional de acordo com o IMC verificado no presente estudo indicou que a maioria das crianças e adolescentes apresentaram eutrofia (61,80%), divergindo dos dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009<sup>46</sup> que constatou predomínio de crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade, sendo as prevalências encontradas de 78,7% para o Brasil e 92% para o Sudeste.

Já para os adultos e idosos, verificamos que, assim como na POF<sup>46</sup> e Vigitel<sup>45</sup>, a maior parte dos indivíduos desses grupos apresentaram excesso de peso.

Para a classificação étnico-racial, nenhum indivíduo avaliado no presente estudo se classificou como sendo indígena ou amarela, sendo que no último censo do IBGE, realizado no município de Cássia dos Coqueiros, também não foram encontradas pessoas que se autorreferiram como sendo indígena e apenas 0,38% da população se declararam como amarela.<sup>34</sup> No censo supracitado também foi possível observar um predomínio da classificação étnico-racial branca (73,19%), seguida de parda (20,20%) e preta, (6,23%), bem como verificamos neste estudo, sendo os percentuais da amostra avaliada de 79,76%, 14,88% e 5,36%, para branca, parda e preta, respectivamente.<sup>34</sup>

Para escolaridade, observamos que o mesmo padrão constatado no presente estudo foi também verificado pelo IBGE em 2010<sup>34</sup> com o predomínio de indivíduos sem instrução ou com ensino fundamental incompleto (45,53% e 56%, para esta pesquisa e IBGE, respectivamente), seguido de ensino médio completo ou ensino superior incompleto, sendo encontrado 31,35% neste estudo e 22% pelo IBGE. Os menores percentuais foram correspondentes àqueles indivíduos que completaram o ensino fundamental ou referiram estudo do ensino médio incompleto (14,58% para o presente estudo e 16% para o IBGE) e, por fim, o ensino superior completo, que verificamos em 8,63% dos indivíduos deste estudo enquanto foi verificado em 6% da população avaliada pelo IBGE.<sup>34</sup> Nota-se pela amostra representativa dessa população estudada uma redução do percentual de indivíduos sem instrução, com estudo do ensino fundamental completo ou incompleto bem como ensino médio incompleto, e um aumento dos indivíduos com ensino médio e superior completos. Esses achados concordam com os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua que tem verificado melhora do acesso às escolas e aumento dos anos de estudos da população brasileira.<sup>49</sup>

A população avaliada neste estudo apresentou renda mensal per capita próxima ao verificado pelo IBGE em seu censo de 2010, sendo 67,86% e 61,9% da população apresentando renda superior a  $\frac{1}{2}$  salário mínimo, e 9,82% e 7,4% da população com renda inferior a  $\frac{1}{4}$  do salário mínimo, para o presente estudo e IBGE, respectivamente.<sup>34</sup>

Sobre a situação de domicílio, o percentual da população estudada neste estudo que reside na área urbana, correspondente à aproximadamente 70% da

amostra avaliada, foi semelhante ao verificado pelo IBGE em 2010 que foi de 68,15%.<sup>34</sup>

Não verificamos domicílios com completa inadequação no que se refere ao saneamento básico, sendo constatado que 96,73% dos participantes residem em domicílio com adequado saneamento básico. Dos 25 participantes do estudo que apresentaram saneamento básico semi-adequado em seus domicílios (3,27% da amostra populacional estudada), todos eles eram moradores da zona rural, sendo a inadequação encontrada apenas com relação à coleta de lixo deficitária. Esse percentual encontrado é bastante inferior ao verificado pelo censo do IBGE<sup>34</sup> que constatou 18,2% e 17,4% de saneamento básico semi-adequado e inadequado, respectivamente, resultando em saneamento básico adequado para 64,4% da população. Esses dados sugerem que houve uma evolução na oferta de saneamento básico para os moradores do município de Cássia dos Coqueiros nos últimos anos.

Considerando os critérios da Organização Mundial da Saúde e a meta do Programa Pró-iodo, no geral, a população estudada não apresenta estado nutricional de iodo insuficiente que caracterize problema de saúde pública uma vez que menos de 50% da amostra avaliada (16,67%) apresentou níveis de iodo urinário inferiores a 100 µg/L, sendo que menos de 20% (3,27%) dos indivíduos estudados apresentaram valores inferiores a 50 µg/L.<sup>5,42</sup> De acordo com esses mesmos critérios supracitados, para a meta de iodação do sal, foi estabelecido que a proporção de famílias usando sal adequadamente iodado (pelo menos 15mg de iodo para cada quilograma de sal) deve ser maior que 90%.<sup>5,42</sup> Como constatamos adequação do teor de iodo em 98,81% das amostras de sal, perante este critério a situação de iodação do sal domiciliar está adequada para esta população.

Uma vez que a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda que as crianças em idade escolar sejam pesquisadas para o monitoramento do estado nutricional de iodo porque elas são facilmente acessíveis e o estado nutricional de iodo desse grupo é considerado um representante aceitável para a população em geral, a maioria dos estudos são realizados com esse grupo populacional.<sup>1</sup> Assim, diversos estudos brasileiros avaliaram o estado nutricional de iodo baseado no iodo urinário em crianças de idade entre 4 e 14 anos, sendo que a maior parte deles tiveram participantes de 6 a 14 anos.<sup>12, 13, 15, 18, 28, 29, 30, 31</sup>

A maior parte dos estudos brasileiros com escolares verificou baixa prevalência de deficiência de iodo e maior percentual de indivíduos com ingestão excessiva deste mineral, o que extrapolando para a população geral, discordaria dos achados do presente estudo, o qual o maior percentual encontrado foi de ingestão adequada de iodo (75,3%), seguido de deficiência (18,45%) e excesso (6,25%). Duarte et al. (2004)<sup>18</sup>, por exemplo, avaliaram 844 escolares de diferentes regiões do estado de São Paulo e verificou que nenhum escolar apresentou valores de iodúria compatível com deficiência de iodo (abaixo de 100 µg/L), 25% apresentou ingestão de iodo adequada e 75% excessiva (acima de 300 µg/L). D'arbo Alves et al. (2010)<sup>29</sup>, avaliaram 300 escolares do município de Ribeirão Preto-SP, procedentes de três escolas de diferentes níveis socioeconômicos, e também constataram que nenhum deles apresentou estado nutricional de iodo insuficiente, sendo que mais da metade apresentou ingestão excessiva de iodo (58%). Outro estudo realizado no interior do estado de São Paulo que avaliou 828 crianças de oito escolas também encontrou alta prevalência de excesso de iodo, correspondendo a 67,1%, sendo verificado deficiência e adequação em 1,9% e 24,6% dos indivíduos avaliados.<sup>15</sup> Por outro lado, há estudos que não observaram a presença de ingestão excessiva de iodo em escolares, como foram os casos dos trabalhos desenvolvidos por Nimer, Silva e Dutra (2002)<sup>16</sup> e Macedo et al. (2014)<sup>28</sup>, que detectaram prevalências de deficiência de iodo de 25,71% e 38,9%, e de adequação de 74,29% e 61,1%, respectivamente.

O presente estudo encontrou percentuais de estado nutricional de iodo parecidos com os verificados por Campos et al.(2016)<sup>31</sup>, em seu estudo realizado com 1419 escolares do estado da Bahia, no qual foram encontradas as prevalências de 80,9%, 12,3% e 9,4% para a ingestão adequada, insuficiente e excessiva de iodo, respectivamente.

Na maior e mais recente pesquisa nacional realizada (PNAISAL), foram analisados 18.978 escolares em 477 municípios de todas as regiões do Brasil, sendo encontradas as medianas dos valores de iodúria correspondentes a 276,75 µg/L e 295,22 µg/L, para todo o país e para o Sudeste (região em que o município de pequeno porte avaliado neste estudo pertence), respectivamente.<sup>12</sup> Assim, de acordo com essa pesquisa, o Brasil foi classificado como um país no qual a ingestão de iodo é mais que adequada.<sup>12</sup> No presente estudo, verificamos que a média de iodúria da população estudada foi de  $182,65 \pm 83,17$  µg/L, com mediana de 178,13

$\mu\text{g/L}$ , indicando, portanto, ingestão suficiente de iodo. Em toda a população avaliada neste estudo, apenas 6,25% dos indivíduos apresentou concentrações de iodo urinário que corresponde à ingestão excessiva, divergindo da elevada prevalência encontrada na PNAISAL de 44,2% para o Brasil e 48,8% para a região Sudeste. Em contrapartida, no que diz respeito à deficiência de iodo, observamos maior percentual (18,45%) quando comparado com a pesquisa nacional supracitada (10,1% para o Brasil e 7,6% para o Sudeste).<sup>12</sup>

O maior percentual de deficiência de iodo que encontramos pode estar relacionado à inclusão do grupo de gestantes na amostra populacional avaliada, grupo este que apresentou elevada prevalência de estado nutricional de iodo insuficiente (80%).

Camargo et al. (2008)<sup>24</sup> avaliaram iodúria em um total de 1022 indivíduos entre 20 e 87 anos e verificaram que os homens tiveram excreção urinária de iodo significativamente maior quando comparados às mulheres, sendo o valor mediano de excreção urinária de iodo de 270  $\mu\text{g/L}$  para as mulheres e 290  $\mu\text{g/L}$  para os homens. Duarte et al. (2009)<sup>26</sup>, que avaliaram apenas idosos, também verificaram que os indivíduos do sexo masculino apresentaram valores de iodúria mais altos do que as mulheres. E na pesquisa de representatividade nacional realizada com escolares, a PNAISAL, o déficit de iodo foi 35% mais frequente entre as meninas do que entre os meninos, enquanto o consumo excessivo desse mineral foi mais frequente entre os meninos (47,9%) em comparação às meninas (40,8%).<sup>12</sup> No presente trabalho essa mesma relação foi observada.

No presente estudo verificamos correlação negativa entre iodo urinário e idade, porém em uma magnitude muito baixa. Duarte et al. (2009)<sup>26</sup>, verificaram que a mediana do iodo urinário foi semelhante entre as várias faixas etárias, não indicando correlação entre os níveis de iodúria e idade. Enquanto na PNAISAL, verificou-se maiores proporções de déficits de iodo entre as crianças mais jovens e maiores proporções de excesso de iodo foram encontradas nas crianças mais velhas.<sup>12</sup> Porém vale destacar, que ambos os estudos avaliaram populações de um mesmo grupo etário, sendo idosos no caso de Duarte et al. (2009)<sup>26</sup>, e crianças em idade escolar no caso da PNAISAL<sup>12</sup>, enquanto que no presente estudo, a idade dos indivíduos variou de 6 a 89 anos.

Não encontramos correlação entre IMC e os valores de iodúria. Porém no que se refere ao estado nutricional de acordo com a classificação do IMC os resultados

deste estudo indicaram percentual significativamente maior de estado de deficiência de iodo em indivíduos com IMC correspondente a baixo peso em relação ao IMC adequado e sobrepeso, e valores de iodo urinário significativamente maiores em indivíduos que apresentavam obesidade quando comparados àqueles com baixo peso. Nossos achados sugerem, então, que os indivíduos que apresentam baixo peso poderiam ser mais susceptíveis à deficiência de iodo. Campos et al. (2016)<sup>31</sup>, também não encontraram correlação significativa entre as concentrações de iodo urinário e IMC. No entanto, verificaram que sobrepeso/obesidade seria fator de proteção contra a ingestão excessiva de iodo, sendo o risco de ingestão excessiva menor em crianças com essas classificações de estado nutricional, divergindo, assim, dos achados deste estudo.

Encontramos que os participantes do presente estudo que apresentaram obesidade tiveram os maiores valores de iodúria, o que pode ter ocorrido devido ao fato de que esses indivíduos poderiam estar consumindo maior quantidade de alimentos tanto de preparações culinárias temperadas com sal iodado, como também, principalmente, de produtos alimentícios ultraprocessados os quais são adicionados sal em suas composições e, portanto, podem conter maior quantidade de iodo. Porém, como não avaliamos o consumo desses alimentos não foi possível averiguar essas relações. Assim sendo, sugerimos que a avaliação do consumo de produtos alimentícios ultraprocessados seja incluída em estudos futuros.

Assim como no presente estudo, na PNAISAL, pesquisa nacional realizada em 477 municípios de todo o Brasil, não foram encontradas diferenças entre o estado nutricional de iodo quando comparado com a cor da pele.<sup>12</sup>

A relação entre escolaridade e estado nutricional de iodo foi avaliada por Macedo et al. (2014).<sup>28</sup> Porém esse estudo ao avaliar escolares estabeleceu a relação entre escolaridade materna e deficiência de iodo, constatando que a maior proporção de deficiência de iodo foi observada entre os escolares com mães com menos de quatro anos de estudo.<sup>28</sup> No presente trabalho, não observamos correlação entre a escolaridade dos participantes e seus respectivos estados nutricionais de iodo (insuficiente, adequado e excessivo).

A respeito da condição socioeconômica, ao avaliar as concentrações de iodo urinário em três escolas de níveis socioeconômicos diferentes, D'arbo Alves et al. (2010)<sup>29</sup>, observaram que os níveis de iodo urinário foram superiores na escola com maior nível socioeconômico. Nimer, Silva e Dutra (2002)<sup>16</sup>, encontraram que os

valores de iodúria correspondentes à deficiência de iodo foram cinco vezes mais frequentes na escola pública em comparação à escola particular, sendo que a deficiência grave de iodo foi identificada somente na escola pública. Na PNAISAL, verificou-se maior proporção de déficit de iodo nas escolas públicas municipais, seguido das escolas públicas estaduais, sendo o menor percentual verificado nas escolas particulares. Já o consumo excessivo apresentou maior prevalência entre as escolas particulares (48,9%), e a menor foi nas escolas públicas municipais (42,5%).<sup>12</sup> Esses estudos sugerem que a condição socioeconômica pode se relacionar de forma positiva com os valores de iodo urinário, divergindo dos achados do presente estudo, no qual não observamos correlação entre os valores de iodo urinário e renda mensal per capita.

Alguns estudos verificaram prevalência de déficit de iodo maior na zona rural quando comparada com a zona urbana. Na PNAISAL, foi observada deficiência de iodo em 14,8% e 7,9% dos escolares que estudavam nas zonas rural e urbana, respectivamente, o que corresponde a um déficit 87% maior nas escolas da área rural.<sup>12</sup> Campos et al. (2016)<sup>31</sup> encontraram média de iodúria significativamente maior entre as crianças que moravam na zona urbana ( $213,1 \pm 80$  µg/L) em comparação com aquelas que viviam na zona rural ( $176,8 \pm 76,1$  µg/L), enquanto Macedo et al. (2014)<sup>28</sup> encontraram diferença significativa entre as medianas do iodo urinário, sendo 150,8 µg/L e 119,2 µg/L, para a zona urbana e rural, respectivamente. Esses resultados sugerem que os moradores da zona rural podem ser um grupo populacional mais susceptível à deficiência de iodo. Porém, no presente estudo, não verificamos diferença estatística entre os valores de iodo urinário e a situação de domicílio (zona urbana ou rural), provavelmente pelo fato de o município estudado ser bastante pequeno e as condições de vida das zonas urbana e rural serem semelhantes.

Pretell et al. (2004)<sup>47</sup>, avaliaram 8208 crianças em idade escolar (de 6 a 12 anos), selecionadas de forma aleatória, em 163 locais de 13 países da América Latina, incluindo o Brasil, e verificaram que a mediana de iodúria variou de 72 a 540 µg/L, sendo esses valores encontrados na Guatemala e Chile, respectivamente. Apenas a Guatemala apresentou mediana de iodo urinário abaixo de 100 µg/L, enquanto que no Chile todos os valores de iodúria foram iguais ou superiores a 300 µg/L.<sup>47</sup> Os valores medianos de iodo urinário indicaram ingestão adequada de iodo na Argentina, México, El Salvador, Nicaragua e Bolívia. A ingestão mais do que

adequada de iodo, correspondente a mediana de iodúria entre 200 µg/L e 300 µg/L, foi encontrada na Venezuela, Paraguai, Honduras e Peru, enquanto o Chile, o Equador e o Brasil foram os países identificados como aqueles que apresentaram mediana de iodo urinário correspondente ao excesso desse nutriente.<sup>47</sup> Esses dados sugerem heterogeneidade no que diz respeito ao estado nutricional de iodo nos países da América Latina.

Nesse estudo também verificou-se que houve correlação entre a concentração urinária de iodo com o teor de iodo do sal em todos os países.<sup>47</sup>

Sobre o Brasil, após realização de alguns estudos que verificaram tendência de excesso de iodo na população, houve mudança na regulamentação do teor de iodo no sal para consumo humano, em 2013,<sup>41</sup> e, em 2016, na maior e mais recente pesquisa nacional (PNAISAL)<sup>12</sup>, ao avaliar amostra nacional representativa de crianças em idade escolar, constatou-se mediana de iodo urinário de 276,75 µg/L. Sendo assim, atualmente, de acordo com essa pesquisa, o Brasil não é mais considerado um país com ingestão excessiva de iodo, sendo classificado como um país com ingestão de iodo mais que adequada.<sup>12</sup>

Em nível mundial, no último levantamento realizado em 2019 pela International Council for the Control of Iodine Deficiency Disorders Global Network (ICCIDD Global Network)<sup>43</sup>, considerou-se que a ingestão adequada de iodo em crianças em idade escolar (extrapolada para população geral) corresponde aos valores medianos de iodo urinário entre 100 µg/L e 299 µg/L, incluindo assim as categorias anteriormente referidas como “adequada” (100-199 µg/L) e “mais que adequada” (200- 299 µg/L). Diante disso, verificou-se que dos 173 países que tinham dados para esse levantamento, a maior parte deles apresentou ingestão de iodo adequada (incluindo o Brasil), sendo observada deficiência em 25 países e excesso em 14 deles. Esses dados sugerem que, mundialmente, grande parte das estratégias e ações para alcançar a ingestão ideal de iodo e controlar os DDI têm tido sucesso.<sup>43</sup>

Foram encontrados três estudos brasileiros que avaliaram iodúria em adultos e idosos<sup>24,25,26</sup>. Todos esses trabalhos verificaram que o valor mediano de iodo urinário foi compatível com estado nutricional de iodo adequado, concordando com o presente estudo.

Dentre os achados de Camargo et al. (2008)<sup>24</sup> e Duarte et al. (2009)<sup>26</sup> foram encontradas altas prevalências de ingestão excessiva de iodo (iodo urinário >300

$\mu\text{g/L}$ ), sendo 45,1% para o estudo com adultos e idosos e 30,8% para o estudo com os idosos.<sup>24,26</sup> Esses percentuais são superiores aos que encontramos (8,5% para os adultos e 5,0% para os idosos).

Soares et al. (2008)<sup>19</sup>, avaliaram 147 gestantes de Porto Alegre, região sul do Brasil, verificando mediana de iodo urinário de 224  $\mu\text{g/L}$ , com apenas 19,6% delas apresentando deficiência desse mineral e concluindo que essa população de gestantes estudada tinha ingestão adequada de iodo. Tal achado diverge da situação que encontramos, sendo de 80% a prevalência de estado nutricional de iodo insuficiente nesse grupo, com mediana de iodúria de 116,03 $\mu\text{g}$ , que também corresponde à deficiência deste mineral. Nossos achados concordam com resultados de alguns estudos brasileiros realizados na região sudeste (região onde também se localiza o município de Cássia dos Coqueiros, avaliado no presente estudo) que avaliaram o estado nutricional de iodo de gestantes, inclusive em regiões tidas como iodo suficientes, e encontraram altas prevalências de deficiência de iodo nesse grupo populacional variando de 48,5% a 57%.<sup>20,21,22,32</sup> Candido et al. (2019)<sup>50</sup>, em revisão sistemática, ao analisar estudos sobre o estado nutricional de iodo de gestantes de países da Europa, Ásia, África e Oceania (Inglaterra e Espanha, Irã, Turquia, Bangladesh, República Democrática do Congo, e Austrália), verificaram que a prevalência de deficiência variou de 16,1% a 84%, sendo que a mediana de iodo urinário das gestantes foi insuficiente em 75% dos estudos incluídos nessa revisão, também concordando com a alta prevalência de deficiência deste mineral nesse grupo populacional.

De acordo com estudo realizado por Eastman, Ma e Li (2019) é aparente que a aplicação da definição de deficiência de iodo para gestantes como a concentração de iodo urinário  $<150 \mu\text{g/L}$  pode ser equivocada em diferentes populações devido a etnicidade, pesos e volumes de urina variados e então não seria fidedigno confiar no resultado de iodúria de uma única amostra de urina, coletada ocasionalmente durante a gestação, para caracterizar o estado nutricional de iodo de uma gestante, bem como esperar que esse resultado tenha correlação com os possíveis resultados adversos em seus filhos.<sup>51</sup> Portanto, definições e aferições mais precisas além do valor de iodúria de uma amostra ocasional precisariam ser desenvolvidas para identificar a presença da deficiência de iodo durante a gestação bem como os seus graus de gravidade.<sup>51</sup>

Além da concentração de iodo urinário em amostra de urina ocasional ( $\mu\text{g/L}$ ), o iodo urinário também pode ser estimado pela relação iodo urinário/creatinina (IU/Cr,  $\mu\text{g/g}$ ) ou excreção urinária de iodo por 24 horas ( $\mu\text{g/d}$ ).<sup>52</sup> Embora a excreção de iodo urinário por 24 horas seja o padrão-ouro, por ser difícil realizar essa coleta em estudos de campo, a concentração de iodo urinário de amostras de urina ocasionais é geralmente utilizada para avaliar a ingestão recente de iodo.<sup>52</sup> Isso porque o iodo urinário em amostras de urina ocasional tem sido o marcador bioquímico mais indicado para o monitoramento do estado nutricional de iodo uma vez que foi demonstrado de forma convincente que esse marcador fornece uma avaliação adequada de iodo tanto para crianças como para adultos.<sup>2-4</sup> Porém, durante a gravidez, devido à expansão do volume plasmático, regulação hormonal e alterações de água e eletrólitos, o volume de urina aumenta e a urina é diluída. Assim, os valores da concentração de iodo urinário ocasionais são influenciados.<sup>52</sup>

De acordo com estudo realizado por Li et al. (2016), a ingestão de iodo, avaliada pela concentração de iodo urinário em gestantes, é imprecisa, aumentando assim a prevalência de deficiência de iodo, e a relação iodo urinário creatinina (IU/Cr) refletiria melhor a excreção de iodo por 24 horas e os níveis circulantes de iodo durante a gravidez.<sup>53</sup> Nesse estudo verificou-se que quando o estado nutricional de iodo é avaliado em um determinado momento durante a gestação pela concentração de iodúria e pela relação IU/Cr, os resultados podem ser diferentes, e o valor da relação IU/Cr poderia minimizar a interferência do volume da urina sendo superior à iodúria na avaliação do estado nutricional de iodo durante a gravidez.<sup>52,53</sup> No entanto, é importante ressaltar que esses resultados foram obtidos em uma área considerada iodo suficiente e, assim, podem não ser extrapolados para áreas que apresentem deficiência ou excesso de iodo.<sup>52,53</sup> Além disso, o estado nutricional de iodo pré-gestacional das gestantes não foi avaliado neste estudo. Portanto, os valores limiares da OMS para avaliações de gestantes usando IU/Cr não foram desenvolvidos, e mais evidências sobre diferentes contextos relacionados ao estado nutricional de iodo são necessárias para avaliar a racionalidade da IU/Cr como método de avaliação do estado nutricional de iodo em grávidas.<sup>52,53</sup>

Sobre as lactantes, um estudo brasileiro que avaliou 220 nutrizes verificou elevada prevalência da excreção deficiente de iodo urinário correspondente a 71,8% das mulheres avaliadas.<sup>23</sup> Em uma revisão sistemática que reuniu estudos de diversos países de todo o mundo constatou-se que os níveis de iodúria das lactantes

ainda são deficientes na maioria dos países, tanto daqueles com programas voluntários de iodação quanto aqueles que possuem fortificação obrigatória de iodo.<sup>54</sup> Essa revisão verificou média ou mediana de iodúria correspondente à deficiência de iodo (<100 µg/L), em diversos países como Índia, Dinamarca, Mali, Eslováquia, Sudão, Turquia, Suíça, Austrália, Nova Zelândia, Irlanda e Alemanha.<sup>54</sup> Assim como verificamos no presente estudo, países como Estados Unidos, Espanha, Japão, Chile, Irã, Mongólia, Nova Guiné e Nigéria, tiveram a média ou mediana de excreção urinária de iodo superior a 100 µg/L, indicando adequação deste nutriente.<sup>54</sup> Apesar de termos realizado busca ativa para englobar o maior número de lactantes do município de Cássia dos Coqueiros em nosso estudo, o número de indivíduos desse grupo foi bastante reduzido, o que representa uma limitação para nossos achados.

No que diz respeito aos níveis de iodo no sal, foi possível verificarmos a efetividade do programa nacional de iodação do sal uma vez que, com exceção de uma amostra de sal do Himalaia, todas as demais continham quantidade de iodo adequada de acordo com a preconização nacional (entre 15 e 45mg de iodo para cada quilograma de sal).<sup>41</sup> Esse resultado revela que o sal estava adequadamente iodado em 98,81% das amostras avaliadas, o que atinge a meta de iodação do sal estabelecida pela OMS e pelo Programa Pró-Iodo do Ministério da Saúde.<sup>5,42</sup>

A maioria dos estudos que englobaram a iodação do sal foram realizados sob a vigência da antiga Resolução de Diretoria Colegiada RDC nº 130, de 26 de maio de 2003, que preconizava como adequado o teor de iodo no sal entre 20 e 60mg/kg.<sup>48</sup> Os estudos encontraram valores variados tanto para mais quanto para menos. D'arbo Alves et al. (2010)<sup>29</sup>, encontraram percentual de adequação do teor de iodo no sal doméstico em 84,2% das amostras avaliadas, sendo que 13,2% estavam abaixo de 20mg/kg e 2,6% acima de 60mg/kg. Essa população não alcançou a meta de iodação do sal estabelecida pela OMS e pelo Ministério da Saúde Brasileiro.<sup>5,42</sup> Em contrapartida, Camargo et al. (2008)<sup>24</sup>, Duarte et al. (2004)<sup>18</sup>, Macedo et al. (2014)<sup>28</sup>, a Pesquisa Nacional Para Avaliação Do Impacto Da Iodação Do Sal (2016)<sup>12</sup> e Macedo et al. (2017)<sup>23</sup> encontraram resultados condizentes com a meta definida por esses órgãos.<sup>5,42</sup> Camargo et al. (2008)<sup>24</sup> verificaram que nenhuma amostra de sal doméstico tinha menos de 20mg de iodo para cada quilograma de sal. Duarte et al. (2004)<sup>18</sup>, também não observaram amostras de sal com teor de iodo aquém do preconizado na época<sup>48</sup>, porém

verificaram que 15,2% das amostras continham mais de 60mg de iodo por quilograma de sal, com valores de até 93,3mg/kg. Já Macedo et al. (2014)<sup>28</sup> que também utilizaram como referência a resolução referente à regulamentação do teor de iodo no sal para consumo humano que atualmente está revogada,<sup>48</sup> encontraram 12,2% das amostras de sal com menos de 20mg de iodo para cada quilograma de sal, sendo, que dessas, 5,8% apresentaram teor de iodo abaixo de 15mg/kg, e 2,3% com quantidade de iodo acima da recomendação da época de 60mg/kg<sup>28</sup>. Na PNAISAL<sup>12</sup> verificou-se que 93,6% das amostras de todo o Brasil apresentaram teor de iodo acima de 15mg/kg. Dessas amostras, 36,5% continham quantidade de iodo acima do preconizado pela resolução que regulamenta o teor de iodo no sal para consumo humano vigente.<sup>12,41</sup> Macedo et al. (2017)<sup>23</sup> também verificaram expressivo percentual de amostras de sal com nível de iodo acima de 15mg/kg, correspondendo a 99,5% das amostras avaliadas, porém em aproximadamente 80% delas foi encontrada quantidade superior a 45mg de iodo para cada quilograma de sal.

Assim, apesar de não termos encontrado níveis excessivos de iodo no sal doméstico consumido pela população estudada, é possível verificar uma tendência desse excesso em alguns estudos brasileiros, o que reforça a importância do monitoramento constante dos teores desse nutriente nesse ingrediente culinário.

## 8. CONCLUSÃO

Considerando toda a população estudada, a presente pesquisa permite concluir que, no geral, a população de Cássia dos Coqueiros, município de pequeno porte estudado, encontra-se em estado de suficiência com relação à ingestão de iodo uma vez que as concentrações de iodo urinário compatível com ingestão insuficiente e excessiva foram verificadas em 18,45% e 6,25% dos indivíduos, respectivamente, e houve predomínio de indivíduos com valores de iodo urinário que indicam iodo suficiência, correspondendo a 75,3%.

Porém é importante destacar que o único grupo populacional estudado que apresentou média e mediana de iodúria correspondentes à ingestão deficiente de iodo foi o das gestantes, sendo observada a expressiva prevalência de 80% delas apresentando estado nutricional de iodo insuficiente. Esses achados reforçam dados de diversos estudos que relatam a elevada prevalência de deficiência de iodo nas gestantes, e destaca que isso pode ocorrer mesmo quando elas estão inseridas em áreas consideradas iodo suficientes, como esse município de pequeno porte estudado.

No que diz respeito à iodação do sal doméstico consumido pela população avaliada, a meta preconizada pela Organização Mundial de Saúde e Ministério da Saúde foi atingida.

Diante do exposto neste trabalho, comparando os achados do presente estudo com os dados de outros estudos brasileiros, pode-se supor que há importante heterogeneidade no que diz respeito a distribuição de deficiência e excesso de iodo no Brasil, bem como o teor de iodo contido no sal doméstico utilizado nos domicílios desse país.

Assim, essas diferenças podem estar relacionadas com diversos fatores característicos da localidade a qual pertence e novos estudos são necessários para melhor compreensão desses fatores.

Portanto, sugere-se a continuidade do monitoramento do teor de iodo do sal doméstico e do estado nutricional de iodo de forma regular em populações de diversas áreas do país para que seja possível identificar aquelas que estejam sob risco de deficiência ou excesso de iodo. Com essas informações, estratégias e ações de prevenção e controle podem ser adequadamente programadas e executadas.

## REFERÊNCIAS<sup>1</sup>

1. Benoist B, et al. Iodine status worldwide: WHO Global Database on Iodine Deficiency. Department of Nutrition for Health and Development. Geneva: World Health Organization; 2004.
2. World Health Organization, United Nations International Children's Emergency Fund, International Council for Control of Iodine Deficiency Disorders. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination : a guide for programme managers. 3rd ed. Geneva: World Health Organization; 2007.
3. Brasil. Ministério da Saúde, United Nations International Children's Emergency Fund. Cadernos de Atenção Básica: Carências de micronutrientes. Brasília: Ministério da Saúde; 2007.
4. World Health Organization, Department of Nutrition for Health and Development, Vitamin and Mineral Nutrition Information System. Urinary iodine concentrations for determining iodine status in populations. Geneva: World Health Organization; 2013.
5. Brasil. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. Programa Nacional para a Prevenção e Controle dos Distúrbios por Deficiência de Iodo: Manual Técnico e Operacional do Pró-iodo. Brasília: Ministério da Saúde; 2008.
6. Knobel M, Medeiros-Neto G. Relevance of iodine intake as a reputed predisposing factor for thyroid cancer. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2007 Jul;51(5):701–12.
7. Sgarbi JA, Maciel RMB. Pathogenesis of autoimmune thyroid diseases. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2009 Feb;53(1):5–14.
8. Remer T, Neubert A, Manz F. Increased risk of iodine deficiency with vegetarian nutrition. *Br J Nutr.* 1999 Jan;81(1):45–9.
9. Krajcovicová-Kudlácková M, et al. Iodine Deficiency in Vegetarians and Vegans. *Ann Nutr Metab.* 2003;47:183–5.
10. Fields C, Dourson M, Borak J. Iodine-deficient vegetarians: A hypothetical perchlorate-susceptible population? *Regul Toxicol Pharmacol.* 2005 Jun;42(1):37–46.
11. Mezzomo TR, Nadal J. Efeito dos nutrientes e substâncias alimentares na função tireoidiana e no hipotireoidismo. *Demetra.* 2016;11(2):427–43.
12. Santos IS, Cesar JA. Pesquisa Nacional para Avaliação do Impacto da Iodação do Sal (PNAISAL). Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, Universidade Federal do Rio Grande; 2016.

13. Esteves RZ, et al. Desenvolvimento de um Método para a Determinação da Iodúria e sua Aplicação na Excreção Urinária de Iodo em Escolares Brasileiros. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2007 Dec;51(9):1477–84.
14. Duarte GC, et al. Excessive iodine intake and ultrasonographic thyroid abnormalities in schoolchildren. *J Pediatr Endocrinol Metab.* 2009 Apr;22(4):327–34.
15. Carvalho AL, et al. Excessive iodine intake in schoolchildren. *Eur J Nutr.* 2012 Aug;51(5):557–62.
16. Nimer M, Silva ME, de Oliveira JE. Associações entre iodo no sal e iodúria em escolares, Ouro Preto, MG. *Rev Saúde Pública.* 2002 Aug;36(4):500–4.
17. Corrêa Filho HR, et al. Inquérito sobre a prevalência de bócio endêmico no Brasil em escolares de 6 a 14 anos: 1994 a 1996. *Rev Panam Salud Publica.* 2002 Nov;12(5):317–26.
18. Duarte GC, et al. Avaliação ultra-sonográfica da tireóide e determinação da iodúria em escolares de diferentes regiões do Estado de São Paulo. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2004 Dec;48(6):842–8.
19. Soares R, et al. Thyroid volume is associated with family history of thyroid disease in pregnant women with adequate iodine intake: A cross-sectional study in southern Brazil. *J Endocrinol Invest.* 2008 Jul 22;31(7):614–7.
20. Ferreira SMS, et al. Iodine insufficiency in pregnant women from the State of São Paulo. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2014 Apr;58(3):282–7.
21. Restini LAO, et al. Assessment of thyroid function, ioduria and oxidative stress in women in the first trimester of pregnancy. *Nutr Hosp.* 2018 Dec;35(6):1387-1393.
22. Mioto VCB, et al. High prevalence of iodine deficiency in pregnant women living in adequate iodine area. *Endocr Connect.* 2018 May;7(5):762–767.
23. Macedo MS. Estado nutricional de iodo materno durante gestação e lactação e sua relação com deficiência de iodo em recém-nascidos e lactentes no município de Diamantina – MG [tese]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 2017.
24. Camargo RYA, et al. Thyroid and the environment: exposure to excessive nutritional iodine increases the prevalence of thyroid disorders in São Paulo, Brazil. *Eur J Endocrinol.* 2008 Sep;159(3):293–9.
25. Marino MAZ, et al. A iodúria de pacientes portadores de tireopatias autoimunes em Santo André, SP, é comparável à dos indivíduos normais e estável nos últimos dez anos. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2009 Feb;53(1):55–63.

26. Duarte GC, et al. The prevalence of thyroid dysfunction in elderly cardiology patients with mild excessive iodine intake in the urban area of São Paulo. *Clinics*. 2009 Feb;64(2):135–42.
27. Destefani SA, et al. Prevalence of iodine intake inadequacy in elderly Brazilian women. A cross-sectional study. *J Nutr Health Aging*. 2015 Feb;19(2):137-40.
28. Macedo MS, et al. Iodine Malnutrition and Associated Factors in Schoolchildren Aged 6 to 14 Years in a Municipality Situated in the Semi-Arid Region of the State of Minas Gerais, Brazil, 2008. *Food and Nutrition Sciences*. 2014 Jan; 5(20):2008-2019.
29. D'arbo Alves ML, et al. Avaliação Ultrassonográfica da Tireóide, determinação da iodúria e concentração de iodo em sal de cozinha utilizado por escolares de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2010 Dec;54(9):813-8.
30. Navarro AM, et al. Iodação do sal e ingestão excessiva de iodo em crianças. *Arch Latinoam Nutr*. 2010 Dec;60(4):355-9.
31. Campos RO, 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*. 2016 Jul;26(7):972–9.
32. Saraiva DA, et al. Iodine status of pregnant women from a coastal Brazilian state after the reduction in recommended iodine concentration in table salt according to governmental requirements. *Nutrition*. 2018 Sep;53:109–114.
33. Pontes AAN, Adan LFF. Interferência do Iodo e Alimentos Bociogênicos no Aparecimento e Evolução das Tireopatias. *Rev Bras Ciências da Saúde*. 2006 Jul;10(1):81–6.
34. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasil em Síntese. São Paulo. Cássia dos Coqueiros. Panorama [homepage]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/cassia-dos-coqueiros/panorama>
35. Brasil. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde: Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN. Brasília: Ministério da Saúde; 2011.
36. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais. Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira 2019. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2019.
37. Sandell EB, Kolthoff IM. Micro determination of iodine by a catalytic method. *Mikrochim Acta*. 1937 Mar; 1:9-25.

38. Dunn JT, et al. Two Simple Methods for Measuring Iodine in Urine. *Thyroid*. 1993;3(2):119-123.
39. Esteves RZ. Determinação da excreção urinária de iodo em escolares brasileiros [tese]. São Paulo: Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo; 1997.
40. Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos: 4a ed. 1ª Edição Digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz; 2008.
41. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de 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. Brasília: Diário Oficial da União; 2013.
42. World Health Organization, United Nations International Children's Emergency Fund, International Council for Control of Iodine Deficiency Disorders. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination. Geneva: World Health Organization; 2001.
43. The Iodine Global Network. Global scorecard of iodine nutrition in 2019 based on median urinary iodine concentration (mUIC) in school-age children (SAC). Zurich: The Iodine Global Network; 2019.
44. Levorato CD, et al. Fatores associados à procura por serviços de saúde numa perspectiva relacional de gênero. *Ciênc. saúde coletiva*. 2014 Apr;19(4):1263-1274.
45. Brasil. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis. *Vigitel Brasil 2018: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2018*. Brasília: Ministério da Saúde; 2019.
46. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2010.
47. Pretell EA, et al. Iodine nutrition improves in Latin America. *Thyroid* 2004 Aug;14(8):590-9.
48. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada RDC nº 130, de 26 de maio de 2003. Brasília: Diário Oficial da União; 2003.

49. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2018. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2019.
50. Candido AC, et al. Insufficient iodine intake in pregnant women in different regions of the world: a systematic review. *Arch Endocrinol Metab.* 2019 Jul;63(3):306-311.
51. Eastman CJ, Ma G, Li M. Optimal Assessment and Quantification of Iodine Nutrition in Pregnancy and Lactation: Laboratory and Clinical Methods, Controversies and Future Directions. *Nutrients.* 2019 Oct;11(10):2378.
52. Zhao W, et al. Iodine Nutrition During Pregnancy: Past, Present, and Future. *Biol Trace Elem Res.* 2019 Mar;188(1):196-207.
53. Li C, et al. The urine iodine to creatinine as an optimal index of iodine during pregnancy in an iodine adequate area in China. *J Clin Endocrinol Metab.* 2016 Mar;101(3):1290-8.
54. Nazeri P, et al. Iodine nutrition status in lactating mothers residing in countries with mandatory and voluntary iodine fortification programs: an updated systematic review. *Thyroid.* 2015 Jun;25(6):611-20.

---

<sup>1</sup> De acordo com Estilo Vancouver

## APÊNDICE A – Termos de Consentimento Livre e Esclarecido

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA O PARTICIPANTE**

**TÍTULO DA PESQUISA:** AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DE IODO DA POPULAÇÃO DE UM MUNICÍPIO DE PEQUENO PORTE

#### **PESQUISADORES ENVOLVIDOS:**

**Vanessa Marchini Mauler** – Mestranda do Programa de Nutrição e Metabolismo

Telefone: (16) 981742657 / e-mail: vanessamauler@gmail.com

**Prof. Dr. Anderson Marliere Navarro** – Docente (Orientador da pesquisa)

Universidade de São Paulo – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto

Telefone do Departamento de Nutrição e Metabolismo: (16) 3602-3369 / e-mail: navarro@fmrp.usp.br

**Convite:** Este documento (em duas vias) é um convite para sua participação na pesquisa intitulada “Avaliação do estado nutricional de iodo da população de um município de pequeno porte”. Sua participação nesta pesquisa é totalmente voluntária, ou seja, fica à sua escolha participar ou não.

**Justificativa:** O iodo é um micronutriente essencial para a produção de hormônios tireoidianos que são importantes para o crescimento e desenvolvimento das pessoas. A deficiência deste micronutriente é um grande problema de saúde pública mundial devido aos prejuízos causados para a saúde, educação e economia, e, por isso, tem sido realizados esforços, em todo o mundo, para que sejam realizadas ações sustentáveis em saúde pública que visem a eliminação esta deficiência.

**Objetivo:** Diante da importância do acompanhamento do estado nutricional de iodo a presente pesquisa tem como objetivo avaliar o estado nutricional deste micronutriente em gestantes, lactantes (mulheres que amamentam), crianças em idade escolar, adultos e idosos do município de Cássia dos Coqueiros a fim de colaborar no planejamento de ações em saúde pública.

**Procedimentos:** O participante responderá a um questionário simples contendo informações sociodemográficas e sobre sua ingestão alimentar. Será realizada orientação para a coleta do sal doméstico e da urina do participante, que poderá ser feita em qualquer horário. As análises das amostras serão feitas no laboratório do curso de Nutrição e Metabolismo da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, onde há local próprio para o descarte de material e amostras biológicas, sendo este descarte o destino final das amostras de urina.

**Riscos:** Nesta pesquisa não será feito nenhum procedimento que traga risco à vida dos participantes. Há a possibilidade de desconforto ou constrangimento para coleta da urina, o que será evitado pela liberdade que o participante terá de escolher o horário para realizar esta coleta ou de se recusar a participar do projeto.

**Benefícios:** Esta pesquisa fornecerá ao participante a informação sobre seu estado nutricional de iodo, que não é avaliado de forma rotineira no serviço básico de saúde do município estudado. Ademais, esta pesquisa irá colaborar no planejamento de ações em saúde pública que objetivem a prevenção, controle e/ou reversão dos Distúrbios por Deficiência de Iodo (DDI) no município de Cássia dos Coqueiros.

**Acompanhamento e assistência:** Caso sejam identificados casos de risco com relação ao estado nutricional de iodo dos participantes, os mesmos serão encaminhados, para acompanhamento e assistência, ao serviço de saúde do município.

**Privacidade:** Os dados confidenciais serão mantidos em sigilo, sendo que os resultados individuais serão fornecidos apenas aos respectivos participantes e os dados coletivos serão divulgados cientificamente sem identificação dos participantes.

Em caso de dúvidas éticas, o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto pode ser contatado pelo seguinte telefone: (016)3602-2228



## **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PAIS E RESPONSÁVEIS**

**TÍTULO DA PESQUISA:** AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DE IODO DA POPULAÇÃO DE UM MUNICÍPIO DE PEQUENO PORTE

### **PESQUISADORES ENVOLVIDOS:**

**Vanessa Marchini Mauler** – Mestranda do Programa de Nutrição e Metabolismo

Telefone: (16) 981742657 / e-mail: vanessamauler@gmail.com

**Prof. Dr. Anderson Marliere Navarro** – Docente (Orientador da pesquisa)

Universidade de São Paulo – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto

Telefone do Departamento de Nutrição e Metabolismo: (16) 3602-3369 / e-mail: navarro@fmrp.usp.br

**Convite:** Este documento (em duas vias) é um convite para a participação da criança a qual o(a) senhor(a) é responsável na pesquisa intitulada “Avaliação do estado nutricional de iodo da população de um município de pequeno porte”. A participação nesta pesquisa é totalmente voluntária, ou seja, fica à sua escolha autorizar ou não a participação da criança, que também deverá ser consultada.

**Justificativa:** O iodo é um micronutriente essencial para a produção de hormônios tireoidianos que são importantes para o crescimento e desenvolvimento das pessoas. A deficiência deste micronutriente é um grande problema de saúde pública mundial devido aos prejuízos causados para a saúde, educação e economia, e, por isso, tem sido realizados esforços, em todo o mundo, para que sejam realizadas ações sustentáveis em saúde pública que visem a eliminação esta deficiência.

**Objetivo:** Diante da importância do acompanhamento do estado nutricional de iodo a presente pesquisa tem como objetivo avaliar o estado nutricional deste micronutriente em gestantes, lactantes (mulheres que amamentam), crianças em idade escolar, adultos e idosos do município de Cássia dos Coqueiros a fim de colaborar no planejamento de ações em saúde pública.

**Procedimentos:** O participante responderá a um questionário simples contendo informações sociodemográficas e sobre sua ingestão alimentar. Será realizada orientação para a coleta do sal doméstico e da urina do participante, que poderá ser feita em qualquer horário. As análises das amostras serão feitas no laboratório do curso de Nutrição e Metabolismo da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, onde há local próprio para o descarte de material e amostras biológicas, sendo este descarte o destino final das amostras de urina.

**Riscos:** Nesta pesquisa não será feito nenhum procedimento que traga risco à vida dos participantes. Há a possibilidade de desconforto ou constrangimento para coleta da urina, o que será evitado pela liberdade que o participante terá de escolher o horário para realizar esta coleta ou de se recusar a participar do projeto.

**Benefícios:** Esta pesquisa fornecerá ao participante a informação sobre seu estado nutricional de iodo, que não é avaliado de forma rotineira no serviço básico de saúde do município estudado. Ademais, esta pesquisa irá colaborar no planejamento de ações em saúde pública que objetivem a prevenção, controle e/ou reversão dos Distúrbios por Deficiência de Iodo (DDI) no município de Cássia dos Coqueiros.

**Acompanhamento e assistência:** Caso sejam identificados casos de risco com relação ao estado nutricional de iodo dos participantes, os mesmos serão encaminhados, para acompanhamento e assistência, ao serviço de saúde do município.

**Privacidade:** Os dados confidenciais serão mantidos em sigilo, sendo que os resultados individuais serão fornecidos apenas aos respectivos participantes e os dados coletivos serão divulgados cientificamente sem identificação dos participantes.

Em caso de dúvidas éticas, o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto pode ser contatado pelo seguinte telefone: (016)3602-2228



## APÊNDICE B - Termo de assentimento

### TERMO DE ASSENTIMENTO

**TÍTULO DA PESQUISA:** AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DE IODO DA POPULAÇÃO DE UM MUNICÍPIO DE PEQUENO PORTE

#### **PESQUISADORES ENVOLVIDOS:**

**Vanessa Marchini Mauler** – Mestranda do Programa de Nutrição e Metabolismo

Telefone: (16) 981742657 / e-mail: vanessamauler@gmail.com

**Prof. Dr. Anderson Marliere Navarro** – Docente (Orientador da pesquisa)

Universidade de São Paulo – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto

Telefone do Departamento de Nutrição e Metabolismo: (16) 3602-3369 / e-mail: navarro@fmrp.usp.br

Você está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) da pesquisa “Avaliação do estado nutricional de iodo da população de um município de pequeno porte”. A participação voluntária significa que você escolhe se vai querer ou não participar desta pesquisa que tem como objetivo avaliar o estado nutricional de iodo em alguns grupos de pessoas da população de Cássia dos Coqueiros, incluindo crianças em idade escolar, que é o seu caso.

O motivo para realizar essa pesquisa é que o iodo é muito importante para o crescimento e desenvolvimento das pessoas e a falta deste micronutriente é um grande problema mundial porque causa prejuízos na saúde, educação e economia das cidades e países. Por isso vamos avaliar a situação de Cássia dos Coqueiros para colaborar com ações que evitem esses prejuízos.

Para essa pesquisa você responderá a um questionário (com ajuda do seu responsável), coletará sua urina, em qualquer horário, em um potinho que vamos disponibilizar e nos fornecerá um pouco do sal que é utilizado na sua casa. Após os resultados, caso seja necessário, você será encaminhado para o serviço de saúde do município para realizar acompanhamento e receber a devida assistência.

Nesta pesquisa não haverá procedimentos que traga risco à sua vida. Para evitar desconforto e/ou constrangimento para coleta da urina você terá liberdade para escolher o horário para realizar esta coleta além de ter o direito de se recusar a participar da pesquisa.

Como benefícios, esta pesquisa fornecerá a informação sobre seu estado nutricional de iodo, que não é avaliado de forma rotineira no serviço básico de saúde do município. Além disso, esta pesquisa irá ajudar no planejamento de ações que objetivem a prevenção, controle e/ou reversão dos problemas causados pela falta de iodo no município de Cássia dos Coqueiros.

Para participar desta pesquisa, o seu responsável deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Você tem direito de receber esclarecimentos a qualquer momento com relação a todas as suas dúvidas, estará livre para recusar sua participação, e o seu responsável poderá tirar o consentimento a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não causará qualquer punição, modificação na forma em que é atendido(a) ou prejuízo à sua saúde. Você terá a garantia do sigilo, ou seja, você não será identificado em nenhum momento. Você e seu responsável não receberão benefício em dinheiro, mas há a garantia de que todas as despesas para realização da pesquisa serão de responsabilidade dos pesquisadores, e caso essa pesquisa lhe cause algum dano, você tem garantido o direito à indenização.

Este termo de assentimento foi impresso em duas vias originais sendo que uma será guardada com a pesquisadora responsável, e a outra ficará com você.

Em caso de dúvidas sobre seus direitos, você pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto pelo telefone: (016) 3602-2228

Eu, \_\_\_\_\_, fui informado(a) dos objetivos da presente pesquisa, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas sobre o modo que será feita. Sei que a qualquer momento poderei pedir novas informações, e o meu responsável poderá retirar, a qualquer momento, o consentimento de minha participação. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar dessa pesquisa de forma voluntária. Declaro ainda que recebi uma via do termo de assentimento assinada e rubricada.

Nome completo do participante menor de idade: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante menor de idade      Data

Nome completo do responsável: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
Assinatura do responsável      Data

Nome completo da pesquisadora responsável:   VANESSA MARCHINI MAULER  

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
Assinatura da pesquisadora responsável      Data

Em caso de dúvidas sobre seus direitos, você pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto pelo telefone:  
(016) 3602-2228

## APÊNDICE C – Questionário de caracterização dos indivíduos

**Data da entrevista:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Nome completo:** \_\_\_\_\_

**Data de nascimento:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ **Sexo:** ( ) Feminino ( ) Masculino

**Gestante:** ( ) Sim ( ) Não **Lactante:** ( ) Sim ( ) Não

**Tabagista:** ( ) Sim ( ) Não – Quantidade/Frequência: \_\_\_\_\_

**Antropometria:** Peso (kg): \_\_\_\_\_ Altura (m): \_\_\_\_\_ IMC (kg/m<sup>2</sup>): \_\_\_\_\_

### Classificação étnico-racial autorreferida:

( ) Branca ( ) Preta ( ) Amarela ( ) Parda ( ) Indígena

### Escolaridade:

( ) Sem estudo

( ) Ensino Fundamental Incompleto

( ) Ensino Fundamental Completo

( ) Ensino Médio Incompleto

( ) Ensino Médio Completo

( ) Ensino Superior Incompleto

( ) Ensino Superior Completo

( ) Pós Graduação Incompleta

( ) Pós Graduação Completa

### Situação de renda familiar

Renda familiar (reais): \_\_\_\_\_ Número de pessoas residentes no domicílio: \_\_\_\_\_

Renda domiciliar mensal per capita: \_\_\_\_\_

Renda domiciliar mensal per capita < ½ salário mínimo\*: ( ) Sim ( ) Não

Renda domiciliar mensal per capita < ¼ salário mínimo\*: ( ) Sim ( ) Não

\*Considerado salário mínimo do ano de 2018 que corresponde a R\$ 954,00 de acordo com o DECRETO nº 9.255, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2017.

**Situação do domicílio:** ( ) Urbana ( ) Rural

**Saneamento básico:** ( ) Abastecimento de água ( ) Manejo de resíduos  
( ) Esgoto (rede coletora ou fossa séptica)

**Tipo de dieta:** ( ) onívora ( ) vegetariana

No caso de dieta vegetariana, especificar o tipo:

( ) ovolactovegetariana

( ) lactovegetariana

( ) ovovegetariana

( ) vegetariana estrita

( ) vegana

## APÊNDICE D – Questionário de consumo alimentar

### Disponibilidade alimentar em domicílio de sal

nº de comensais no domicílio: \_\_\_\_\_ Marca do sal: \_\_\_\_\_

Quantidade utilizada: \_\_\_\_\_ Período: \_\_\_\_\_

Estimativa da quantidade diária de sal per capita: \_\_\_\_\_

### Frequência do consumo alimentar de alimentos bociogênicos

Alimento	Diariamente	Semanalmente			Raramente	Quase nunca	Nunca
	Inclusive sáb. e dom.	1-2x/sem	3-4x/sem	5-6x/sem	(1-3x/mês)	(<1x/mês)	Nenhuma vez no ano
Batata doce							
Broto de bambu							
Cebola							
Colza							
Mandioca							
Farinha de mandioca							
Couve-flor							
Couve-de-bruxelas							
Couve-manteiga							
Linhaça							
Mostarda (escura ou branca)							
Nabo							
Rabanete							
Repolho							
Babaçu							
Soja							
Feijão							
Milho							
Pinhão							
Brócolis							
Canola							