



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE

PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM
Saúde Coletiva



**ANÁLISE DOS CASOS DE BERIBÉRI
EM INDÍGENAS E NÃO INDÍGENAS
NOTIFICADOS NO BRASIL, 2013-2018**

SÃO LUÍS, MA

2021

ANNE KARINE MARTINS ASSUNÇÃO

**ANÁLISE DOS CASOS DE BERIBÉRI EM INDÍGENAS E NÃO INDÍGENAS
NOTIFICADOS NO BRASIL, 2013-2018**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Maranhão, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Saúde Coletiva.

Orientadora: Profa. Dra. Maria dos Remédios Freitas Carvalho Branco

Coorientadora: Profa. Dra. Alcione Miranda dos Santos

SÃO LUÍS, MA

2021

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

ASSUNÇÃO, ANNE KARINE MARTINS.

ANÁLISE DOS CASOS DE BERIBÉRI EM INDÍGENAS E NÃO
INDÍGENAS NOTIFICADOS NO BRASIL, 2013-2018 / ANNE KARINE
MARTINS ASSUNÇÃO. - 2021.

169 f.

Coorientador(a): Alcione Miranda dos Santos.

Orientador(a): Maria dos Remédios Freitas Carvalho

Branco.

Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Saúde
Coletiva/ccbs, Universidade Federal do Maranhão, São Luís,
2021.

1. Deficiência de tiamina. 2. Pobreza. 3. Populações
vulneráveis. 4. Saúde de populações indígenas. 5.
Vulnerabilidade social. I. Branco, Maria dos Remédios
Freitas Carvalho. II. Santos, Alcione Miranda dos. III.
Título.

ANNE KARINE MARTINS ASSUNÇÃO

**ANÁLISE DOS CASOS DE BERIBÉRI EM INDÍGENAS E NÃO INDÍGENAS
NOTIFICADOS NO BRASIL, 2013-2018**

Tese Aprovada em _____ de _____ de _____ pela banca examinadora
constituída dos seguintes membros:

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Maria dos Remédios Freitas Carvalho Branco
Orientadora
Universidade Federal do Maranhão

Profa. Dra. Alcione Miranda dos Santos
Coorientadora
Universidade Federal do Maranhão

Profa. Dra. Bertha Furlan Polegato
Examinadora Externa à UFMA
Universidade Estadual Paulista - UNESP

Profa. Dra. Maria Tereza Borges Araújo Frota
Examinadora Externa ao PPGSC
Universidade Federal do Maranhão

Profa. Dra. Ana Karina Teixeira Da Cunha Franca
Examinadora Interna
Universidade Federal do Maranhão

Profa. Dra. Carolina Abreu de Carvalho
Examinadora Interna
Universidade Federal do Maranhão

Dedico este trabalho à Santíssima Trindade, a qual creio e adoro. Aos meus pais, meu sobrinho e toda minha família.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por ser meu tudo em meu nada, meu início e meu fim. Por ter um projeto de vida para nós que ultrapassa toda compreensão humana. Por sempre me ajudar a perseverar em meio às quedas e tribulações. Quando eu menos esperava, em meio ao desânimo, a mão Dele estava lá para me sustentar e me socorrer. Esta tese é obra Dele, Ele me capacitou para passar na seleção, a cumprir a trajetória do projeto, e me trouxe até aqui nesta defesa. Sou grata por reavivar a fé, esperança e o amor em meu coração.

À Maria Santíssima, por ser uma mãe que nos ampara, nos conforta e nos anima a seguir os passos do seu amado filho Jesus Cristo. Agradeço a ela por ser bendita entre as mulheres e nos levar até seu Filho.

À minha amada família, por ser minha força, minha paz, meu refúgio, por me amar incondicionalmente. Grande parte do que sou vem do meu querido lar, que me ensinou a ser uma boa pessoa, alegre, amiga, lutadora e acolhedora. Tenho a certeza de que sempre estaremos juntos. Agradeço por tudo. Nossa casa é, sem dúvida, um grande coração.

Ao meu amor, Rodney Luís, sou grata pelo carinho, amor, atenção e paciência devotados à nossa união que começou no mesmo ano do doutorado. “Amo-te não segundo a minha vontade, mas segundo a de Deus...é necessário sermos três para amarmos: tu, eu e Deus” (Fultin Sheen).

Aos meus parentes, tios, tias, primos, primas, sobrinhos, meus avós (*in memoriam*), meus afilhados, ao Pe Ricardo e minha madrinha por sempre me apoiarem e fazerem de nossa família um lar, doce lar.

À minha orientadora, Profa. Dra. Maria dos Remédios Freitas Carvalho Branco pela sua amizade, paciência, sábia orientação e palavras de incentivo. Por ter me ajudado a crescer com os seus ensinamentos. O meu lado profissional tem grande traços do que ela deixou em mim. Certamente uma pessoa que jamais deve ser esquecida.

À Profa. Dra. Alcione Miranda dos Santos, minha coorientadora, pelos ensinamentos prestados, pela alegria que aliviou o estresse do doutorado. A estatística é linda mesmo!

À Profa. Dra. Bertha Furlan Polegato por sua revisão intitulada “Role of Thiamin in Health and Disease” ter contribuído para meu conhecimento a respeito da doença beribéri e pelas contribuições neste estudo.

À Profa. Dra. Maria Tereza Borges Araújo Frota por atender ao nosso convite desde a qualificação e trazer sua experiência e contribuições fundamentais para a construção e conclusão deste trabalho.

À Profa. Dra. Ana Karina Teixeira da Cunha Franca pelas valiosas e enriquecedoras contribuições durante os seminários de pesquisa do doutorado.

À Profa. Dra. Carolina Abreu de Carvalho pelas contribuições para o aprimoramento deste trabalho e notório saber na sua área, que sempre chegou até meus ouvidos pelos comentários entre os alunos do programa.

Aos meus amigos da UFMA Ariane, Mayara, João de Jesus, Jomar, Andrea, João de Deus, Cíntia, Thaís, Graciomar pelo companheirismo, parceria e ajuda durante a jornada paralela ao trabalho na UFMA e pelos momentos inesquecíveis quando estávamos juntos. Deus abençoe sempre a nossa amizade!

Ao prof Bruno Luciano C. A. de Oliveira, pela colaboração na pesquisa da tese e apoio nos momentos de dificuldade da Pós-Graduação em Saúde Coletiva, um campo de pesquisa novo para mim.

À minha turma do doutorado 2018/2021, pelas maravilhosas companhias e ótimos momentos de convívio durante quatro anos. Em especial, Kely e Natália, pela companhia nas aulas, nos intervalos e pelo apoio.

À Universidade Federal do Maranhão, ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva que despertou em mim a admiração e a busca de conhecimento pela saúde das populações e por oportunizar a realização deste doutorado em Saúde Coletiva.

Aos professores e colaboradores do Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva (PPSC), pelos momentos de reflexão e construção do conhecimento.

À Sônia, secretaria da Pós-Graduação em Saúde Coletiva, pela disponibilidade e eficiência essenciais para o sucesso desse doutorado.

Ao CNPq (Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia Desenvolvimento), pela concessão do financiamento do projeto intitulado "Análise dos casos de beribéri notificados no Brasil com o uso de geoprocessamento" (Chamada CNPq/MS/SCTIE/DECIT/SAS/DAB/CGAN N° 13/2017 - Pesquisas em Alimentação e Nutrição. Processo: 408230/2017-7), e à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior).

E finalmente, aos meus colegas do grupo de pesquisa do beribéri que estiveram ao meu lado durante os delineamentos iniciais da pesquisa, as análises e críticas à tese e aos artigos. Obrigada pelas opiniões e contribuições. Agradeço em especial à Silmery e à Adriana pelas instruções e aprendizagens, pelo apoio e ajuda nas análises da tese. A colaboração deles foi, sem dúvida, essencial para a subida deste degrau na minha vida profissional.

À todos que, com empenho, entusiasmo, gentileza e bondade contribuíram, direta ou indiretamente, minha eterna gratidão!

“Respondeu-lhe, pois, Simão Pedro:

Senhor, para quem iríamos nós?

Tu tens as palavras da vida eterna!”

João 6, 68.

“Quando um pobre morre de fome, não é porque Deus não cuidou dele. É porque nem você nem eu quisemos lhe dar o que ele precisava” (Santa Madre Teresa de Calcutá).

APRESENTAÇÃO

A presente tese teve como perguntas norteadoras: “Como ocorre a distribuição espacial de casos de beribéri? Há relação dos casos de beribéri com fatores sociodemográficos, econômicos e oferta dos serviços de saúde em grupos de indígenas e não-indígenas?”

Lacunas no conhecimento permanecem sobre a análise espacial da ocorrência de beribéri com a utilização de técnicas de geoprocessamento e também das relações existem entre as características das pessoas, bem como do sistema de saúde acometidas pelo beribéri para compreender o contexto dos surtos dessa doença que persiste em nosso País. Até o momento não houve estudos de caráter nacional, a fim de entender quem são os grupos de pessoas que adoecem.

A tese será apresentada no seguinte formato: Introdução, Justificativa, Objetivos Gerais e Específicos, Referencial Teórico, Metodologia, Resultados e Considerações finais.

No Referencial Teórico serão apresentados conteúdos referentes aos aspectos históricos dos surtos no século XX, aspectos epidemiológicos e clínicos da deficiência de tiamina; etiologias mais comuns do beribéri; população mais acometida; vigilância epidemiológica em saúde e vigilância alimentar e nutricional; análise espacial como instrumento para estudos epidemiológicos.

Os Resultados desta tese serão apresentados no formato de dois artigos científicos. O primeiro artigo já publicado e intitulado “Beriberi in Brazil: A Disease That Affects Indigenous People” analisou a espacialização dos casos notificados de beribéri entre povos indígenas no Brasil.

O segundo artigo intitulado “Análise dos casos de beribéri notificados em três Estados da Amazônia Legal (Roraima, Tocantins e Maranhão), Brasil, 2013 a 2018” comparou casos de beribéri em indígenas com casos em não indígenas com relação as variáveis sociodemográficas, variáveis clínicas, comportamentais e de serviços de saúde no País.

ASSUNÇÃO, Anne Karine Martins, **Análise dos casos de beribéri em indígenas e não indígenas notificados no Brasil, 2013-2018**. 2021. Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) - Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2021. 169p.

RESUMO

Beribéri é uma manifestação clínica da deficiência grave e prolongada de tiamina (vitamina B1), de natureza multicausal, e normalmente associada à pobreza e insegurança alimentar entre as populações vulneráveis, como os indígenas. O objetivo do primeiro artigo foi realizar análise espacial de casos de beribéri em indígenas notificados no Brasil no período de 2013 a 2018. Estudo transversal com dados de séries temporais de casos suspeitos de beribéri notificados ao Ministério da Saúde por meio do FormSUS entre julho de 2013 e setembro de 2018. As aldeias indígenas foram georreferenciadas e a estimativa da densidade do Kernel foi usada para identificar padrões de distribuição espacial dos casos de beribéri. De 2013 a 2018, foram notificados 414 casos de beribéri no país, sendo 210 (50,7%) indígenas. Todos os casos em indígenas ocorreram em estados localizados na Amazônia Legal (Maranhão, Roraima e Tocantins). A estimativa da densidade do Kernel mostrou áreas de alta densidade no Tocantins e Roraima. O objetivo do segundo artigo foi comparar casos de beribéri em indígenas com casos em não indígenas no Brasil. Trata-se de estudo transversal de casos notificados de beribéri de 2013 a 2018 por meio do FormSUS do Ministério da Saúde. As variáveis do estudo utilizadas foram: 1) variáveis sociodemográficas; 2) variáveis clínicas, comportamentais e de serviços de saúde; 3) variáveis construídas para análise: indígena (sim, não); exerce trabalho braçal. Para análise estatística utilizou-se o software STATA® versão 14.0. Comparou-se os casos em indígenas e em não indígenas pelo teste qui-quadrado ou teste exato de Fisher com nível de significância de $p < 0,05$. Referiram consumo de bebidas alcoólicas: 58,1% dos indígenas e 71,6% dos não-indígenas ($p=0,004$), adicionalmente 71,0% dos indígenas consumiam caxiri (bebida alcoólica tradicional fermentada). Relataram fazer esforço físico diário: 76,1% dos indígenas e 40,2% dos não-indígenas ($p < 0,001$). O beribéri no país acomete mais indígenas e está relacionado ao consumo de álcool e ao esforço físico. Os achados podem ser usados para nortear ações que contribuam para o monitoramento e prevenção do beribéri entre os povos indígenas.

Palavras-chave: Deficiência de tiamina. Pobreza. Saúde de populações indígenas. Populações vulneráveis. Vulnerabilidade social. Vigilância em saúde pública.

ASSUNÇÃO, Anne Karine Martins, **Análise dos casos de beribéri em indígenas e não indígenas notificados no Brasil, 2013-2018**. 2021. Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) - Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2021. 169p.

ABSTRACT

Beriberi is a clinical manifestation of severe and prolonged thiamine (vitamin B1) deficiency, of a multi-causal nature, and usually associated with poverty and food insecurity among vulnerable populations such as indigenous people. The objective of the first article was to perform a spatial analysis of cases of beriberi in indigenous people notified in Brazil from 2013 to 2018. Cross-sectional study with time series data of suspected cases of beriberi reported to the Ministry of Health through FormSUS between July 2013 and September 2018. Indigenous villages were georeferenced and Kernel density estimation was used to identify spatial distribution patterns of beriberi cases. From 2013 to 2018, 414 cases of beriberi were reported in the country, of which 210 (50.7%) were indigenous. All cases in indigenous peoples occurred in states located in the Legal Amazon (Maranhão, Roraima and Tocantins). Kernel density estimation showed high density areas in Tocantins and Roraima. The aim of the second article was to compare cases of beriberi in indigenous people with cases in non-indigenous people in Brazil. This is a cross-sectional study of notified cases of beriberi from 2013 to 2018 through the Ministry of Health's FormSUS. The study variables were used: 1) sociodemographic variables; 2) clinical, behavioral and health service variables; 3) variables constructed for analysis: indigenous (yes, no); performs manual work. For statistical analysis, STATA® software version 14.0 was used. Indigenous and non-indigenous cases were compared using the chi-square test or Fisher's exact test with a significance level of $p < 0.05$. Reported consumption of alcoholic beverages: 58.1% of indigenous people and 71.6% of non-indigenous people ($p = 0.004$), additionally 71.0% of indigenous people consumed caxiri (traditional fermented alcoholic beverage). They reported making daily physical effort: 76.1% of the indigenous people and 40.2% of the non-indigenous people ($p < 0.001$). Beriberi in the country affects more indigenous people and is related to alcohol consumption and physical exertion. The findings can be used to guide actions that contribute to the monitoring and prevention of beriberi among indigenous peoples.

Keywords: Thiamine deficiency. Poverty. Health of indigenous populations. Vulnerable populations. Social vulnerability. Public health surveillance.

LISTA DE FIGURAS

TESE

Figura 1 -	Estrutura molecular da tiamina (vitamina B1) e seus derivados de fosfato....	31
Figura 2 -	A homeostase intracelular da tiamina e seus derivados nas vias metabólicas de células eucarióticas.....	32
Figura 3 -	Antivitaminas sintéticas selecionadas de tiamina.....	35
Figura 4 -	Sintomas clínicos iniciais.....	41
Figura 5 -	Sintomas clínicos agudos (A) e graves (B).....	42
Figura 6 -	Marcos Históricos da Saúde Indígena.....	55
Figura 7 -	Localização dos Distritos Sanitários Especiais Indígenas.....	57
Figura 8 -	Organização dos DSEIs.	59
Figura 9 -	Estrutura Organizacional da SESAI.	61
Figura 10 -	Determinantes sociais: modelo de Dahlgren e Whitehead.	74
Figura 11 -	Divisão regional brasileira com densidade populacional.	82

ARTIGO 1

Figure 1.	Distribution of reported cases of beriberi among indigenous people in states located in the Legal Amazon. Brazil, 2013-2018. (A) Location of the villages in the 3 states. (B) Overlapping of cases and boundary of the Legal Amazon. This figure is in color in the electronic version.....	138
Figure 2.	Reported cases of beriberi among indigenous people by state, village, and ethnic group. Brazil, 2013-2018 (A and B) Maranhão. (C and D) Roraima. (E and F) Tocantins. This figure is in color in the electronic version.....	139
Figure 3.	Kernel density of reported cases of beriberi among indigenous people. Brazil, 2013-2018. This figure is in color in the electronic version.....	140

LISTA DE QUADROS

TESE

Quadro 1 -	Síntese dos principais artigos publicados sobre surtos de beribéri no mundo e no Brasil no período de 1933 a 2020.....	22
Quadro 2 -	Principais fonte e quantidade de tiamina encontrada em alimentos e suplementos.....	34
Quadro 3 -	Fatores de risco para deficiência de tiamina.....	40
Quadro 4 -	Classificação clínica do beribéri.....	42

LISTA DE TABELAS

ARTIGO 1

Table 1.	Distribution of Reported Cases of Beriberi by State and Year of Occurrence. Brazil, 2013 to 2018. ^a	137
----------	--	-----

ARTIGO 2

Tabela 1 -	Caraterísticas sociodemográficas, clínicas dos casos notificados de beribéri entre indígenas e não-indígenas. Brasil, 2013-2018.....	100
Tabela 2 -	Características comportamentais e de serviços de saúde dos casos notificados de beribéri entre indígenas e não-indígenas. Brasil, 2013-2018.....	102

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIDS	Acquired Immunodeficiency Syndrome
AIS	Ações Integradas de Saúde
AIS	Agentes Indígenas de Saúde
AISANS	Agentes indígenas de saneamento
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APA	American Psychological Association
ATP	Trifosfato de adenosina
BPE	Beber Pesado Episódico
Ca	Cálcio
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
cAMP	Monofosfato cíclico de adenosina
CASAIS	Casas de Apoio à Saúde do Índio
CBO	Classificação Brasileira de Ocupações
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
cGMP	Monofosfato cíclico de guanosina
CID	Classificação Internacional das Doenças
CIS	Comissão Intersetorial de Saúde
CISI	Comissão Intersetorial de Saúde do Índio
CNDSS	Comissão Nacional sobre os Determinantes Sociais da Saúde
CNS	Conferência Nacional de Saúde
CONEP	Comissão Nacional de Ética em Pesquisa
COSAI	Coordenação de Saúde do Índio
CPES	Centro de Pesquisa e Economia do Seguro
CTI	Comissão Intergestores Tripartide
DALYs	Disability Adjusted Life Years
DATA-SUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DCNT	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
DIP	Doenças Infecto Parasitárias
DM	Diabetes Mellitus
DSEI	Distrito Sanitário Especial Indígena
DSM	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders

DSS	Determinantes Sociais de Saúde
EMSI	Equipes Multidisciplinares de Saúde Indígena
ESF	Equipes de Estratégia da Saúde da Família
EVS	Equipes Volantes de Saúde
FAO	Food and Agriculture Organization
FormSUS	Formulário eletrônico do SUS
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
HIV	Vírus da Imunodeficiência Humana
HUUFMA	Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDN	Interação Drogas-Nutriente
ISAN	Insegurança Alimentar e Nutricional
ISTs	Infecções Sexualmente Transmissíveis
LMICs	Low- and middle-income countries
LNUD	Levantamento Nacional sobre o Uso de Drogas pela População Brasileira
Mg	Magnésio
MS	Ministério da Saúde
NASF	Núcleo de Apoio à Saúde da Família
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PBF	Programa Bolsa Família
PDCA	Programa de Distribuição de Cestas de Alimentos
PeNSE	Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar
PIB	Produto Interno Bruto
PNAD	Pesquisa Nacional de Amostras por Domicílio
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
PNAN	Política Nacional de Alimentação e Nutrição
PNASI	Política Nacional de Atenção à Saúde dos Povos Indígenas
PNVS	Política Nacional de Vigilância em Saúde
POF	Pesquisa de Orçamentos Familiares
RAPS	Rede de Atenção Psicossocial

RFC1	Transportador de folato reduzido
ROS	Espécies Reativas de Oxigênio
SAN	Segurança Alimentar e Nutricional
SasiSUS	Subsistema de Atenção à Saúde Indígena
Se	Selênio
SES	Secretarias Estaduais de Saúde
SESAI	Secretaria Especial de Saúde Indígena
SESANI	Sector de Saneamento da Saúde Indígena
SIASI	Sistema de Informação da Atenção à Saúde Indígena
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SIM	Sistema de Informação de Mortalidade
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SINASC	Sistema de Informação de Nascidos Vivos
SIS	Sistema de Informação em Saúde
SISVAN	Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional
SISVAN-I	Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – Indígena
SNVE	Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância em Saúde
SPI	Serviço de Proteção aos Índios
SPILTN	Serviço de Proteção ao Índio e Localização de Trabalhadores Nacionais
SUDS	Sistema Unificado e Descentralizado de Saúde
SUS	Sistema Único de Saúde
SUSA	Serviço de Unidades Sanitárias Aéreas
SV	Secretaria de Vigilância da Saúde
THTR1	Transportadores de tiamina 1
THTR2	Transportadores de tiamina 2
TKT	Transcetolase
TMP	Monofosfato de tiamina
TMPase	Monofosfatase de tiamina
TPC	Transportador de pirofosfato de tiamina
TPK1	Pirofosfoquinase-1 de tiamina
TPP	Pirofosfato de tiamina
TPPas	Pirofosfatase de tiamina

UBSI	Unidades Básicas de Saúde Indígena
UVE	Unidade de Vigilância Epidemiológica
VAN	Vigilância Alimentar e Nutricional
VES	Vigilâncias Epidemiológicas e de Saúde
VIGITEL	Sistema de vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico
VS	Vigilância em Saúde

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	16
2	JUSTIFICATIVA.....	18
3	OBJETIVOS.....	19
3.1	Geral	19
3.2	Específicos.....	19
4	REFERENCIAL TEÓRICO.....	20
4.1	Aspectos Históricos dos Surtos de Beribéri.....	20
4.2	Tiamina (vitamina B1): Fontes e Funções.....	30
4.3	A Deficiência Nutricional da Tiamina (vitamina B1)	37
4.4	Padrão Alimentar no Brasil.....	46
4.5	Povos Indígenas no Brasil.....	52
4.5.1	O atual modelo de atenção à saúde indígena no Brasil.....	54
4.5.2	Populações indígenas e sua relação com o álcool.....	62
4.5.3	Populações Vulneráveis	65
4.6	Histórico da Vigilância Epidemiológica em Saúde	69
4.6.1	Saúde e os Determinantes Sociais de Saúde (DSS)	73
4.6.2	Histórico da Vigilância Alimentar e Nutricional.....	74
4.7	Análise espacial – Instrumento para Estudos Epidemiológicos.....	77
5	MATERIAIS E MÉTODOS.....	81
5.1	Delineamento do Estudo.....	81
5.2	Local de Estudo.....	81
5.3	População em Estudo.....	82
5.4	Procedimentos de Obtenção de Dados.....	82
5.5	Definição de Caso Notificado e Classificação de Beribéri.....	83
5.6	Variáveis do Estudo.....	83
5.7	Georreferenciamento das Aldeias.....	85
5.8	Análise Estatística e Espacial.....	85
5.9	Aspectos Éticos.....	86
6	RESULTADOS.....	87
6.1	Artigo 1.....	87
6.2	Artigo 2	88

7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	104
	REFERÊNCIAS.....	106
	APÊNDICE A - PUBLICAÇÃO DO ARTIGO 1.....	134
	ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP.....	144
	ANEXO B – NORMAS PARA SUBMISSÃO DE ARTIGO À REVISTA SAÚDE E SOCIEDADE.....	156

1 INTRODUÇÃO

O beribéri deriva de uma palavra cingalesa, que significa fraqueza. Caracteriza-se por ser uma manifestação clínica da deficiência grave e prolongada de tiamina (vitamina B1), de natureza multicausal, de fácil tratamento, mas, que pode levar a óbito (WHITFIELD *et al.*, 2018). Sua etiologia foi desvendada a partir do século XX, limitando-se a endemias e surtos, principalmente em países em desenvolvimento ou subdesenvolvidos, em situações de calamidade pública e em populações fechadas, expostas à monotonia alimentar (OMS, 1999) ou à micotoxina citreoviridina (KUSHIRO, 2015).

A carência da vitamina B1 pode levar à diminuição na formação da acetilcolina e ao comprometimento da função neural, muscular e cardiovascular, causando degeneração de nervos periféricos (LALLAS; DESAI, 2014). As manifestações clínicas vão desde fraqueza dos membros inferiores, parestesias, anorexia, plenitude pós-prandial, mal-estar geral e edema, até neuropatia periférica, lesões cerebrais (síndrome de Wernicke-Korsakoff) e insuficiência respiratória e cardíaca grave (beribéri úmido e beribéri Shoshin) (WHO, 1999).

O diagnóstico é essencialmente clínico e realizado mediante a reposição de tiamina ao paciente (BRASIL, 2012a). A resposta positiva à administração da tiamina é usada para confirmar o agravo, não sendo necessária confirmação laboratorial, possível de ser realizada por exames de sangue raramente disponíveis na rede do Sistema Único de Saúde – SUS. (ALVES, 2015).

Depois de décadas sem relatos de surtos de beribéri no Brasil, o último foi em 1934 (OPAS, 1934), em 1994 foi registrado um surto com três óbitos e dezenas de casos entre cortadores de cana no município de Presidente Figueiredo, no Estado do Amazonas (BRASIL, 2012a). Também em 1994, ocorreram seis casos de beribéri e três óbitos de indígenas Xavantes das aldeias de São José de Sangradouro e São Marcos, no Estado do Mato Grosso, associados ao consumo quase exclusivo de arroz polido, caracterizado pela subnutrição (VIEIRA FILHO *et al.*, 1997).

Em 2006 ocorreu um surto de beribéri no sudoeste do Estado do Maranhão, com 40 óbitos (por causa mal definida) de adultos jovens e, 434 casos suspeitos notificados (PADILHA *et al.*, 2011), com fatores de risco relacionados ao consumo de álcool e a atividade laboral vigorosa (MACÁRIO *et al.*, 2007), e com amostras de arroz contaminadas com *Penicillium citreonigrum* e citreoviridin (ROSA *et al.*, 2010). Desde então, têm sido notificados casos de beribéri nos estados do Maranhão e Tocantins. Em 2008, foram identificados casos de beribéri

entre indígenas das etnias Ingaricó e Macuxí, no município de Uiramutã, Estado de Roraima (CERRONI *et al.*, 2010).

Historicamente no Brasil, esta doença está relacionada a condições de miséria. No surto ocorrido em Roraima, os fatores de risco para adoecimento foram: ser do sexo masculino, ter idade de 31 a 40 anos e consumir caxiri – bebida alcoólica preparada artesanalmente a partir da fermentação da mandioca (CERRONI *et al.*, 2010). Grande parte dos surtos atuais se associa a condições de pobreza e fome; à monotonia alimentar, baseada no consumo de arroz polido e de outros carboidratos simples em excesso; ao abuso de álcool e à atividade física extenuante (BRASIL, 2017).

Mais recente, em 2020 ocorreram dois surtos em presídios nos estados de Roraima, com mais de 20 casos (FÉLIX, 2020) e no Piauí com 135 casos e 5 óbitos (GAMA, 2020). Como o diagnóstico de beribéri tendo sido tardio, ocorreram muitos casos e óbitos.

Até o momento os surtos de beribéri no Brasil são descritos de maneira isolada. Não foi feito nenhum estudo epidemiológico em larga escala para compreender os fatores relacionados à doença no Brasil. Para tanto, a análise espacial é uma excelente ferramenta para o mapeamento de doenças, visando verificar a relação entre a saúde e o espaço, por meio da detecção de aglomerados de doenças ou agravos, explicação ou previsão do risco de adoecer (PFEIFFER *et al.*, 2008) e áreas heterogêneas que evidenciam a vulnerabilidade das populações acometidas com maior frequência por essa insegurança alimentar (BRASIL, 2006).

A eliminação do beribéri no Brasil foi incluída no conjunto de metas prioritárias do Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional 2012-2015 (PLANSAN), que acompanha a agenda no que se refere ao planejamento e ao monitoramento do agravo (não transmissíveis) no país. Apesar dos avanços conquistados, o monitoramento do agravo dentro dos estados e serviços de Atenção Básica ainda é incipiente, observando-se casos subnotificados, pacientes sem o devido acompanhamento e óbitos suspeitos não notificados (ALVES, 2015). O estado de saúde-doença da população deve estar permanentemente sob vigilância e controle (ROUQUAYROL; BARBOSA; MACHADO, 2018). Não deve haver limites de esforços na busca de respostas para o ressurgimento do beribéri, pois é injustificável observar corriqueiramente a ocorrência de casos graves e óbitos por beribéri em pleno século XXI no Brasil.

2 JUSTIFICATIVA

Sabe-se que o beribéri é uma doença incapacitante e letal, sendo, assim, um importante problema de saúde pública pela sua capacidade de causar surtos e epidemias com o adoecimento e óbito em curto período. A partir de 2006, ocorreram surtos em diversos estados brasileiros, como Maranhão, Pará, Tocantins e Roraima. Em 2020, ocorreram dois surtos em presídios nos Estados de Roraima e Piauí.

Na maioria dos casos, com acometimento de adultos jovens do sexo masculino, prisioneiros, povos indígenas, populações em vulnerabilidade para a Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN, prioritariamente, além do excesso no consumo de bebidas alcoólicas (BRASIL, 2012a).

Não obstante os estudos que foram realizados no período agudo do ressurgimento do beribéri no país, permanecem lacunas no conhecimento sobre diversos aspectos relacionados à doença, que envolve estudos de caráter nacional, a fim de entender quem são os grupos de pessoas que adoecem e como elas adoecem, além disso, estudos que verifiquem se o espaço geográfico influencia nos casos notificados no Brasil.

Em razão disso, faz-se necessária a realização de estudos que deem visibilidade à dimensão do beribéri no país e forneçam subsídios ao planejamento/gestão de programas e ações das políticas públicas nacionais, cujos principais beneficiários devem ser os segmentos mais vulneráveis da população.

Os estudos epidemiológicos espaciais se apresentam como ferramenta importante para o entendimento do comportamento de determinadas doenças e, assim, subsidiar a vigilância e o controle (SIQUEIRA, 2011), sendo, para os pesquisadores, uma alternativa viável, de baixo custo e sensível para monitoramento dos casos e dos óbitos, contribuindo para a sua consolidação como instrumento de obtenção de dados confiáveis e controle mais efetivo para a eliminação dos agravos de saúde no país (BOLFE *et al.*, 2011).

A distribuição espacial dos casos de beribéri ocorre de forma heterogênea no Brasil. Dessa forma, pretende-se pesquisar se existe autocorrelação espacial e se há relação com fatores sociodemográficos e econômicos e oferta dos serviços de saúde em grupos de indígenas e não-indígenas.

Ressalta-se, ainda, que esta pesquisa proporcionará subsídios para a elaboração de estratégias de prevenção e controle do beribéri, com gestão baseada em evidências e poderá potencializar a construção de ações intersetoriais para a eliminação do beribéri no Brasil.

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

Analisar os casos de beribéri notificados no Brasil no período de 2013 a 2018.

3.2 Específicos

- ✓ Descrever os casos notificados de beribéri em indígenas por aldeia e etnia no país;
- ✓ Realizar análise espacial dos casos notificados de beribéri entre povos indígenas;
- ✓ Comparar os casos de beribéri em indígenas com os casos em não indígenas quanto aos aspectos sociodemográficos, clínicos, comportamentais, tipo de serviço de saúde e programas sociais.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Aspectos Históricos dos Surtos de Beribéri

Na definição da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), surto é o aumento na ocorrência de casos novos de uma doença ou agravo à saúde acima dos níveis esperados epidemiologicamente; a investigação de surtos sempre é retrospectiva (OPAS, 2010). Esse contexto de surto tem um grande impacto no Sistema de Saúde, pois demanda mais recursos financeiros e humanos, além do aumento da morbidade de curto e longo prazo e da mortalidade entre os pacientes acometidos, sendo assim uma doença negligenciada à saúde pública.

Cabe destacar, que um surto ocorre em espaço especificamente localizado e geograficamente restrito, porém, às vezes, esse espaço alcança dimensões amplas e descontínuas, muitas vezes, alastrando-se em mais de um município e mesmo em diferentes estados e regiões do país, ou seja, em áreas geográficas de maior amplitude (BRASIL, 2005). Os primeiros registros a respeito do beribéri datam de antes de Cristo, há mais de 2.600 anos na China e países do Oriente quando sua etiologia não era conhecida, sendo, provavelmente, o primeiro distúrbio de deficiência documentado (OMS, 1999). O primeiro relato científico no Ocidente se deve a Bontius (1592-1631), que descreveu casos por ele observados no Sudeste Asiático. Em seu trabalho, escrito em latim e publicado onze anos após sua morte, usou a denominação de “beri-beri” (ovelha) (MAJOR, 1954).

A ocorrência passou a ser prevalente na Ásia. Na década de 1870, os indivíduos adotavam uma dieta predominantemente de arroz branco causando muitas deficiências e alta mortalidade (AWUCHI *et al.*, 2020). No mundo há relatos de surtos ocorridos na Índia, desde o século XVIII. Naquela região do sudeste da Ásia, a deficiência de tiamina era uma doença comum, causando elevada taxa de mortalidade e permanecendo como um importante problema de saúde naquela região até a década de 1930 (WILLIAMS, 1961). Atualmente, a insuficiência de tiamina, é endêmica entre vários países do sudeste asiático. A deficiência também existe na África, Ásia e Américas, mas esses casos normalmente foram isolados (JOHNSON *et al.*, 2019).

O interesse pela vitamina B1 surgiu no Japão quando foi descoberto que ela tinha um papel importante na prevenção e no tratamento do beribéri, um flagelo que afetou as culturas orientais por milhares de anos (BAY, 2008). Durante o período de 1895-1904, estimou-se que pode ter havido 10 milhões de casos de deficiência de tiamina na China (WILLIAMS, 1961).

Do mesmo modo nos séculos seguintes, século XIX e XX, o beribéri foi uma das doenças mais relatadas em meio à comunidade científica. A revista *Lancet*, em uma edição de 1911, afirma que “provavelmente não houve outra doença cuja etiologia tenha sido tão discutida como o beribéri” (LOPES FILHO, 2003).

Os relatos históricos dos surtos e endemias de beribéri mostram que a doença acompanhava grupos de pessoas que viviam, dormiam, comiam e trabalhavam juntas, como trabalhadores (NGUYEN *et al.*, 2014) pescadores, prisioneiros, marinheiros, grupos militares, pacientes internados e asilos para doentes mentais, bem como mães e seus bebês, sendo relacionados ao grande número de mortes nos primeiros meses de vida, já que para o bebê ter a deficiência de tiamina, a própria mãe deve possuir essa deficiência. Isso tudo foi constatado por meio das pesquisas e observações antes que se conhecesse o real motivo de tantas mortes (MCDOWELL, 2013).

A deficiência de tiamina também foi relatada esporadicamente em muitos países do Ocidente, especialmente em comedores de trigo (farinha branca refinada) em comunidades de pescadores. Os casos ocorriam onde o clima predispunha a este agravo nutricional, pois durante os longos meses de inverno, as aldeias onde viviam os pescadores e suas famílias ficaram isoladas pela neve e pelo gelo e dependiam de provisões compradas na capital, que restringiam muito o consumo de alimentos ricos em tiamina, sendo a farinha branca moída a principal fonte de calorias. Na África, surtos de beribéri foram relatados em grupos confinados a algumas forças militares e policiais (AYKROYD, 1970).

Já os surtos e relatos do século XX são comumente de casos em populações fechadas, expostas à monotonia alimentar (OMS, 1999). Os surtos pela deficiência de tiamina são menos comuns do que no passado, porém, ainda ocorrem endemicamente em áreas de extrema vulnerabilidade social em diferentes partes do mundo (WHITFIELD *et al.*, 2018).

Por muito tempo, a deficiência de tiamina raramente acometia a população das Américas. Os registros do beribéri aparecem em grupos fechados, como a marinha brasileira e trabalhadores engajados na construção do Canal do Panamá (AYKROYD, 1970). Com o tempo, os registros de surtos de beribéri foram sendo catalogados, como o que aconteceu em 1910, na Costa do Marfim, que acometeu cerca de 900 pessoas (WILLIAMS, 1961), possivelmente, pela ausência de alimentos ricos em tiamina. Dois estudos em Gana mostraram que 54% e 82% das crianças eram deficientes em tiamina (NEUMANN *et al.*, 1979).

No Brasil, no século XIX e início do século XX (entre 1897 a 1904), os índices mais elevados do beribéri se concentravam no Nordeste, e mantinham o padrão de grupos fechados ou isolados (asilos para doentes mentais, colégios internos, presídios) (JACOBINA;

CARVALHO, 2001), somente o estado do Rio Grande do Sul não tinha casos até 1885. As escolas médicas na Bahia e no Rio de Janeiro produziram várias pesquisas acerca do beribéri antes mesmo da descoberta científica da vitamina B1 (MAGALHÃES, 2014; CARRETA, 2015).

Surtos de beribéri emergiram com intensidade durante o ciclo da borracha na Região Amazônica (1870-1910). Após essa época não houve registro de surtos, até que, no começo do século XXI, em 2006, emergiram casos e óbitos de beribéri que ganharam importância clínica nos estados do Maranhão (40 óbitos), Tocantins (9 óbitos) e Roraima (3 óbitos) relacionando-se com certas características como ser do sexo masculino, adultos jovens, consumo abusivo de bebidas alcoólicas, povos indígenas, populações em vulnerabilidade para o Sistema de Insegurança Alimentar e Nutricional (SISAN) (LIRA; ANDRADE, 2008; PADILHA *et al.*, 2011, BRASIL, 2012a; BARRETO; BARRETO, 2016; ALVES, 2017).

Alves (2017) relatou que de 2006 até o ano de 2016, foram notificados 2.236 casos confirmados de beribéri no país, totalizando 1.431 casos no estado do Maranhão (64%), 582 casos em Roraima (26%) e 223 casos em Tocantins (10%), além da notificação de 48 óbitos associados ao agravo.

Após esses surtos, o Ministério da Saúde publicou o “Guia de consulta para Vigilância Epidemiológica, assistência e atenção nutricional dos casos de beribéri” que contém todas as diretrizes para ações de controle. Instituiu também a obrigatoriedade das notificações dos casos suspeitos de beribéri em todo território brasileiro. Adicionalmente, promoveu capacitação dos profissionais de saúde para monitoramento da doença nos estados do Maranhão, Roraima e Tocantins (BRASIL, 2012a).

O quadro 1 apresenta um resumo dos principais artigos publicados sobre surtos de beribéri no mundo e no Brasil nos séculos XX e XXI.

Quadro 1 - Síntese dos principais artigos publicados sobre surtos de beribéri no mundo e no Brasil no período de 1933 a 2020.

Título	Autores e ano da publicação	País / Estado	Desenho	Nº de casos / óbitos	Principais resultados
O beribéri na Ilha de Fernando de Noronha	OPAS, 1933	Brasil /Fernando de Noronha	Descritivo	135 casos	Coefficiente de mortalidade de 81,4 óbitos por 1.000 habitantes, letalidade de 8,1% e morbidade de 8,6 por 100.000 habitantes. Os números mais expressivos foram observados na faixa etária de 21 a 30 anos e no sexo masculino.
Beribéri	OPAS, 1934	Brasil / Bahia	Descritivo	150 casos e 4	A longa observação nesta Penitenciária levou ao afastamento das hipóteses alimentares, pelas seguintes razões: (a)

Continua...

				óbitos (prisão)	casos em sentenciados a mais de 15 anos, sob o mesmo regime alimentar; (b) guardas do presídio, com alimentação diversa também foram acometidos. O beribéri desta prisão é de natureza infecciosa, não se lhe podendo incriminar nenhuma razão alimentar das até hoje apontadas.
Epidemic of beriberi amongst somali troops in east africa command.	CHARTERS ,A.D., 1943	Leste África	Descritivo	18 casos Exército	Consumiam uma dieta contendo baixo teor de tiamina por 4 meses, decorrentes de dificuldades de abastecimento. Após o surto houve modificação na dieta das tropas com incorporação de rações suplementares com alto teor de tiamina.
Cerebral beriberi (Wernicke's encephalopathy); review of 52 cases in a Singapore prisoner-of-war hospital.	DeWARDE NER & LENNOX, 1947.	Cingapura	Descritivo	52 prisioneiros / 21 óbitos	O diagnóstico de encefalopatia de Wernicke foi estabelecida. O tratamento precoce com injeções de tiamina curou rapidamente. A deficiência de aguda de tiamina parece ser a única responsável para os casos que descreveram.
Biochemical evidence of thiamin deficiency in young Ghanaian children	NEUMANN et al., 1979	Gana	Estudo longitudinal	146 crianças (6 meses a 6 anos)	Ao longo de um período de 2 anos, a deficiência generalizada de tiamina foi encontrada em todos os três dos grupos do estudo. É indicativa de uma população de risco entre crianças pequenas para deficiência clínica de tiamina. Após tratamento com vitaminas, que incluíam tiamina, resultaram na normalização da tiamina.
Reappearance of Beriberi Heart Disease in Japan: a study 23 cases	KAWAI et al., 1980	Japão	Descritivo	23 casos (17 adolescentes)	As principais causas estavam associadas ao consumo alimentar de refrigerantes, doces em excesso, macarrão instantâneo e arroz polido e ao exercício extenuante. A melhora foi alcançada rapidamente com a administração de tiamina, nutrição balanceada e descanso, principalmente nos pacientes adolescentes.
Outbreak of beri-beri in the Gambia	TANG et al, 1989	Gâmbia	Descritivo	140 casos e 20 óbitos	Houve resposta à tiamina; atribui-se ao consumo arroz polido, combinado ao aumento do índice pluviométrico e da sobrecarga de trabalho na agricultura, a métodos de cozinhar e a possíveis fatores antagonistas da tiamina levou aquele surto.
Urban beri-beri in The Gambia, West Africa	ROLFE et al., 1993	Gâmbia / Banjul	Descritivo	38 casos (13 seco, 14 úmido e 11 tipo misto) /	Ambos os sexos, zona urbana. Fatores de risco evidentes eram gravidez, consumo de álcool, febres, doenças crônicas e prática de exercícios. O arroz polido é a dieta básica.

Continua...

				4 óbitos	
Report on the outbreak of suspected thiamine deficiency	SCF (UK)	Nepal	Descritivo	Alguns casos	More recently in Bhutanese refugees in Nepal in 1993–1995 SCF (UK). Report on the outbreak of suspected thiamine deficiency.
Biochemical evidence of thiamine depletion during the Cuban neuropathy epidemic, 1992-1993	MACIAS-MATOS et al., 1996	Cuba	Descritivo e caso-control	107 pessoas com neuropatia confirmada, de 106 controle e 537 indivíduos incomparáveis.	Em 1992 e 1993, os grupos sintomáticos e assintomáticos mostraram evidências bioquímicas de depleção de tiamina afetando 30-70% de seus membros, o que é uma alta prevalência. No grupo afetado, o status de tiamina foi inversamente correlacionado com a quantidade de álcool consumido (P = 0,007). A suplementação com tiamina ou fortificação alimentar são necessárias.
Estudio clínico y epidemiológico de un brote de beriberi húmedo en Cartagena de Indias, Colombia, 1992-1993	MARTÍNEZ et al., 1996	Colômbia	Estudo de caso e controle	22 casos e 2 óbitos em escola naval	Manifestações de uma neuropatia periférica nutricional, nos estudos por microscopia de luz e eletrônica mostraram alterações compatíveis com as observadas no beribéri. A resposta à administração de tiamina foi imediata e inteiramente satisfatória.
Polineuropatia nutricional entre índios Xavantes	VIEIRA FILHO et al., 1997	Brasil / Mato Grosso	Relato de caso	6 casos, 3 óbitos em indígenas da etnia Xavante	A polineuropatia dos Xavantes deve-se à deficiência da tiamina (vitamina B1), tendo como causa o consumo do arroz beneficiado industrialmente como alimento exclusivo ou quase exclusivo.
Beriberi in a well-nourished Amazonian population	SAN SEBASTIAN e JATIVA, 1998	Equador / aldeia indígena	Estudo de caso	47 pacientes indígenas Naporuna	Consumo significativo entre os Naporunas de 'chicha', bebida alcoólica de mandioca que pode interferir na absorção de tiamina. 'Chicha' é amplamente consumida por homens e mulheres e seu consumo não foi exclusivo das pessoas afetadas. Embora vários fatores possíveis de risco dietéticos, nenhum deles explica uma alta incidência da doença.
Un brote de beriberi en una cárcel colombiana	LAHOZ et al., 1998	Colômbia / Leticia	Estudo de caso	1 óbito e 4 casos em presos da cadeia municipal	Nenhum paciente tinha história de alcoolismo ou dependência de drogas, mas a dieta era inadequada para a quantidade de tiamina. Um dos casos era um jogador de futebol regular (duas horas por dia todos os dias), esse exercício intenso, aliado a uma dieta inadequada, pode precipitar o quadro do beribéri úmido.

Continua...

Rio em movimento : quadros médicos e história 1890-1920	LOPES, 2000	Brasil	Descritivo	85 militares / 4 óbitos	Em 1918, a marinha registrou um surto de beribéri. O surto acometeu principalmente praças, poupando os oficiais, reforçando a hipótese de que a alimentação tinha papel preponderante.
Rio em movimento : quadros médicos e história 1890-1920	LOPES, 2000	Brasil	Descritivo	97 militares / 2 óbitos	Em 1920, a marinha registrou outro caso. Os casos foram submetidos a tratamento com reforço alimentar com evolução para cura em todos os casos.
Postpartum thiamine deficiency in a Karen displaced population	McGready et al., 2001	Tailândia	Transversal	15 casos de 26 mulheres pós-parto e refugiadas	Após 3 meses pós-parto, deficiência de tiamina foi encontrada em 57,7% (15/26) das mães, 26,9% (7/26) das quais tinham graves deficiências.
Outbreak of micronutrient deficiency disease: did we respond appropriately?	Stevens et al., 2001	Quênia/Wajir	Descritivo	12 casos em refugiados	Todos os sexos e idades foram afetados. A ingestão de tiamina era de apenas 22% da Dose Diária Recomendada. As deficiências de micronutrientes em situações de emergência podem aparecer como um quadro complexo de deficiências múltiplas.
Outbreak of beri-beri in a prison in West Africa	deMONTMOLLIN et al., 2002	Oeste África / Somália	Descritivo	211 prisioneiros e 25 mortes	O diagnóstico de beribéri foi feito com base clínica, e foi confirmado pela resposta ao tratamento com tiamina, não ocorrendo mais mortes.
Beri-beri: the major cause of infant mortality in Karen refugees	Luxemburger et al., 2003	Tailândia	Estudo de 2 coortes	(1°) n= 287 e (2°) n= 1.495	(1° coorte) 1987 a 1990, taxa de mortalidade infantil (18%). O beribéri infantil foi reconhecido em 40%, como a principal causa de morte. A deficiência grave de vitamina B1 em bebês foi diagnosticada e tratada imediatamente. (2° Coorte) 1993 a 1996, a letalidade do beribéri infantil caiu de quase 100% para 7%. As taxas gerais de mortalidade infantil diminuíram de 183 para 78 por 1000 nascidos vivos, enquanto a mortalidade atribuível para beribéri diminuiu de 73 para 5 por 1000 (P <0,0001).
Une épidémie de beribéri infantile à Mayotte, avril-juillet 2004	TAJAHMADY et al., 2004	Mayotte / província da França	Descritivo	32 casos de beribéri infantil e 20 mortes	Os pacientes que sobreviveram receberam tratamento por tiamina. As campanhas de suplementação parecem ter sido eficazes, uma vez que nenhum caso de beribéri ocorreu em uma criança suplementada.
Outbreak of Life-Threatening Thiamine Deficiency	FATTAL-VALEVSKI et al., 2005	Israel	Descritivo	9 casos	Descrevemos um surto de deficiência de tiamina em crianças em Israel causada por uma fórmula infantil à base de soja sem tiamina. A deficiência de tiamina é muito rara em pacientes desenvolvidos países. Em

Continua...

in Infants in Israel Caused by a Defective Soy-Based Formula					todos os casos, o aparecimento de sintomas de deficiência de tiamina foi acompanhado por febre ou infecção viral ou bacteriana.
Beriberi outbreak among commercial fishermen, Thailand 2005	DOUNG-NGERN et al., 2007	Tailândia / Maha Chai	Descritivo	15 casos prováveis no navio A	Foram 15 casos prováveis (taxa de ataque 53,6%, com três casos confirmados e 12 prováveis). Devido aos recursos limitados, a tripulação comeu apenas frutos do mar e arroz polido por quase dois meses antes dos sintomas. Duas pessoas morreram a bordo do navio (letalidade 13%). O tempo total no mar para o navio A foi de 18 meses.
Outbreak of beriberi in a prison in Côte d'Ivoire	AHOUA et al., 2007	Costa do Marfim	Descritivo e caso-controle	712 casos notificados	115 (16%) eram prováveis e 597 (84%) eram definitivos. A taxa de ataque geral foi de 14,1% e a taxa de letalidade foi de 1,0% (7/712). O beribéri não foi relatado entre os prisioneiros. Mais atenção deve ser dada aos seus fatores de risco, especialmente uma história de diarreia aguda.
Outbreak of beriberi in an Indian population of the Upper Amazon Region, Roraima State, Brazil, 2008	CERRONI et al., 2010	Brasil / Roraima	Descritivo	Diversos casos	Em 2008, foram identificados diversos casos em indígenas das etnias Ingaricó e Macuxi no município de Uiramutã que sobrevivem apesar da fome e da pobreza e do consumo excessivo de álcool, uma bebida típica chamada caxiri.
Outbreak of beriberi in the state of Maranhão, Brazil: revisiting the mycotoxin aetiologic hypothesis	ALVES et al., 2010	Brasil / Maranhão	Caso controle	90 casos e 90 controles	De janeiro a junho de 2007. Na análise multivariada, os fatores independentemente associados foram: o consumo de álcool; atividade física intensa; consumo de cultivo de arroz de subsistência; comorbidade; e sexo masculino. Nenhuma produção de citreoviridina por fungos foram identificados.
Perfil epidemiológico do beribéri notificado de 2006 a 2008 no Estado do Maranhão, Brasil	PADILHA et al., 2011	Brasil / Maranhão	Descritivo	1.207 casos e 40 óbitos	Casos e mortes foram em homens jovens (20-40 anos). Consumo regular de álcool e fumo foram registrados entre os casos fatais. Baixa renda e o trabalho pesado foi generalizado entre os casos. As amostras de arroz apresentaram contaminação pelo <i>Penicillium citreonigrum</i> que produz a micotoxina citreoviridina (CTV) (ROSA et al., 2010).
Outbreak of beriberi among African union	WATSON et al., 2011	Somalia / Mogadishu,	Caso - controle	241 soldados, 4 pacientes	A síndrome era clinicamente compatível com o beribéri úmido, a tiamina foi administrada aos soldados doentes, resultando em uma resolução rápida e

Continua...

troops in Mogadishu, Somália.				morreram.	dramática. O surto estava relacionado à dieta.
Guia de consulta para vigilância epidemiológica, assistência e atenção nutricional dos casos de beribéri.	BRASIL, 2012a	Brasil/ Amazonas	Descritivo	3 óbitos e dezenas de casos	Em 1994, casos entre cortadores de cana no município de Presidente Figueiredo, no estado do Amazonas, que foi totalmente debelado com a reposição de tiamina.
Guia de consulta para vigilância epidemiológica, assistência e atenção nutricional dos casos de beribéri.	BRASIL, 2012a	Brasil / Pará	Descritivo	9 casos e 4 óbitos (13 pessoas da mesma família)	Em 2006, uma família morava em local remoto e de difícil acesso, com alta incidência de malária e em precárias condições de habitação, higiene e alimentação.
Beriberi Outbreak among Myanmar and Thai workers in a Factory in Chachoengsao Province, Thailand, 2012-2013	Nguyen et al., 2014	Tailândia	Descritivo	17 casos e 3 óbitos trabalhadores	Trabalhadores de Mianmar e tailandeses na fábrica. Ambos os sexos. Idade mediana de 26 anos (variação de 20-30 anos). Todas as mortes foram de homens jovens. A prevalência de deficiência de tiamina entre os trabalhadores de Mianmar e tailandeses foi de 7,1% (IC 95% = 0-22,0) e 26,7% (IC 95% = 1,3-52,0), respectivamente. Causado por uma longa exposição à baixa ingestão de tiamina e atividades físicas pesadas.
Status of Thiamin deficiency in boarding school children from seven districts in Bhutan with previous history of peripheral neuropathy outbreaks: a cohort study	Dzed et al., 2015	Butão	Longitudinal	448 estudantes de internato	Acompanhados em 1 ano, os estudantes foram avaliados quatro vezes. 50,58% a 91,8% das crianças tinham deficiência de tiamina no ano. Os requisitos para a vitamina B1, B12, a vitamina A e o ferro nunca foram atendidos pela ingestão alimentar em todos o período do estudo.
Beribéri no Brasil: análise situacional e proposta	ALVES, 2017	Brasil	Descritivo	207 casos	A mediana de idade foi de 43 anos, com pacientes entre 1 e 98 anos de idade; 147 indivíduos eram do sexo masculino (71%) e acometendo predominantemente à população indígena (73,4%).

Continua...

de educação permanente para os profissionais de saúde no SUS					
Re-emergence of thiamine deficiency disease in the Pacific islands (2014±15): A case-control study	NILLES et al., 2018	Kiribati / Kuria	Caso-control	69 casos / 9 óbitos sendo 2 crianças	Todos os casos reagiram ao tratamento com tiamina. Os fatores de risco incluíram ter um amigo com doença de deficiência de tiamina e beber kava. A razão para o ressurgimento permanece desconhecida.
An Outbreak of Peripheral Neuropathy in a Prison	TIAMKAO et al., 2019	Tailândia	Descritivo	88 casos em presidiários	A faixa etária foi de 20 a 39 anos (65,91%). Os níveis de vitamina B1 estavam baixos em 4 de 5 prisioneiros do sexo masculino com neuropatia periférica, enquanto apenas 2 de 5 prisioneiros do sexo masculino sem neuropatia periférica tinham níveis baixos de vitamina B1. Os demais resultados da investigação mostraram a neuropatia periférica por outras causas.
Surto de doença desconhecida se alastra entre presos em RR e 24 são internados, diz OAB	FÉLIX, J., 2020	Brasil, Ministério da Saúde	Site de notícias	Mais de 20 casos	Em 2020, em meio a pandemia, mais de 20 presos da Penitenciária Agrícola do Monte Cristo (Pamc), em Boa Vista, diagnosticados com beribéri, além de tuberculose e escabiose.
Piauí: Surto de doença infecciosa mata cinco em prisão; 135 estão doentes.	GAMA, A., 2020	Brasil, Ministério da Saúde	Site de notícias	135 casos e 5 óbitos	O Sinpoljuspi relata que os presos apresentaram febre, náuseas e vômitos, e os casos mais graves tiveram quadro de confusão mental e dor muscular intensa, chegando a ficarem sem conseguir andar. Há relatos também de problemas gástricos ocorridos com policiais penais lotados na cadeia pública de Altos.
A Retrospective Case Series of Thiamine Deficiency in Non-Alcoholic Hospitalized Veterans: An Important Cause of Delirium	MATES, E. 2021.	Estados Unidos da América	Descritivo	36 casos em veteranos não alcoólatras hospitalizados.	A maioria dos casos tinha duas ou mais doenças inflamatórias crônicas e/ou mais doenças inflamatórias agudas (AICs). Das possíveis etiologias 97% tinham dois ou mais de: ingestão insuficiente, estresse inflamatório ou perdas aumentadas. A deficiência de tiamina é subdiagnosticada nesta população com consequente morbimortalidade.

Continua...

and Falling?					
Clinically-diagnosed vitamin deficiencies and disorders in the entire United States military population, 1997–2015.	KNAPIK, J.J. 2021	Estados Unidos da América	Descritivo	221 casos	As deficiências de tiamina e outras deficiências do complexo B foram maiores com o passar dos anos. As taxas de incidência de deficiência de tiamina eram mais altas entre mulheres, negras e militares do Exército e geralmente aumentavam com a idade

Fonte: A Autora (2021).

Dentre os inúmeros surtos deste agravo nutricional relatados na literatura mundial e no Brasil, destacamos o cenário brasileiro atual no qual as populações mais vulneráveis têm sido as mais acometidas. Pobreza e fome têm sido associados as doenças nutricionais. A fome decresce a quantidade de calorias consumidas, concomitantemente, à ingestão de vitaminas e minerais. Até mesmo se houver a persistência das calorias diárias, porém uma dieta pobre (calorias vazias) em alimentos ricos em tiamina e demais vitaminas também propiciará um quadro de insuficiência e, em seguida, deficiência de vitaminas e minerais (LONSDALE, 2006).

Polegato *et al.* (2019) afirmam que, apesar da disponibilidade dos alimentos ser mais fácil hoje em dia, a deficiência de micronutrientes é generalizada nas nações industrializadas e em desenvolvimento, como o Brasil. Devido a imensa extensão territorial, diversidade cultural e persistência das desigualdades, o Brasil tem outro cenário permanente, os bolsões de pobreza, que são definidos como grupamentos domiciliares geograficamente concentrados com domicílios em condições subnormais (IBGE, 1991), com predomínio de domicílios com baixa renda familiar, que impacta no consumo de alimentos e condições escassas de oferta dos serviços públicos e infraestrutura (JOHNSTON, 1979). Este cenário é bem característico das famílias em situação de extrema pobreza nas regiões Norte e Nordeste, embora seja possível identificar a existência de “bolsões de pobreza” nas demais regiões do país, quando se diminui a escala de observação das populações (MELLO, 2018).

Independente das causas da deficiência nutricional, a qualidade da dieta impacta diretamente essas populações. Devido ao prolongamento da desnutrição ou risco nutricional (como dietas desequilibradas baseadas em alimentos básicos ricos em amido, por exemplo, arroz polido, mandioca), acrescido do quadro de consumo de álcool, eles são potenciais

candidatos à deficiência de tiamina, bem como outras vitaminas (POLIGATO *et al.*, 2019) e a conjuntura oposta é verdadeira, é razoável esperar que em populações com segurança alimentar garantida, por meio de intervenções econômicas, culturais e comportamentais, aumentem a diversidade da dieta possam aumentar a ingestão de tiamina e assim a deficiência de tiamina é rara (WHITFIELD *et al.*, 2018; JOHNSON *et al.*, 2019).

Os surtos constituem Emergências em Saúde Pública (ESP) que exigem respostas rápidas e adequadas, pretendendo a proteção da população desassistida e minimizar os danos à saúde como um todo (TEIXEIRA *et al.*, 2018). Compete à Vigilância em Saúde identificar e investigar os surtos, implementar medidas efetivas de prevenção e controle e, assim, prevenir uma epidemia precocemente (OPAS, 2010).

Destacam-se nesses bolsões de pobreza, as populações indígenas do Norte e Nordeste que têm feito parte, constantemente, dos surtos de beribéri no País.

4.2 Tiamina (vitamina B1): Fontes e Funções

As vitaminas junto com os sais minerais, conhecidos como micronutrientes essenciais, são compostos químicos orgânicos, presentes nos alimentos (USDA, 2016), sendo imprescindíveis para coordenar e garantir o bom funcionamento do organismo, na manutenção da saúde, no crescimento, na defesa imunológica e na nutrição (TUCKER, 2016). Entre suas diversas classificações, destacam-se as vitaminas hidrossolúveis do complexo B, que são a vitamina B1 (tiamina), B2 (riboflavina), B3 (niacina), B5 (ácido pantotênico), B6 (piridoxina), B7 (biotina), B9 (folato) e B12 (cianocobalamina) (ALVARENGA, 2007; CHAGAS; PESSOA, 2017; AWUCHI *et al.*, 2020). São componentes essenciais na produção de energia, exercendo o papel de coenzimas que ajudam a liberar essa energia e outras que atuam na multiplicação celular.

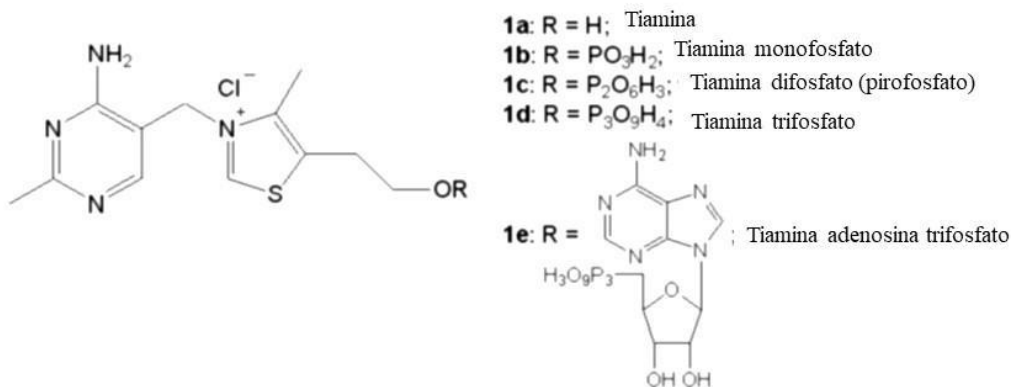
Neste referencial teórico destacamos a vitamina B1 (tiamina ou aneurina) e descrevemos um breve histórico. Em 1897, Christiaan Eijkman, um médico holandês, começou a identificar fatores que levavam ao desenvolvimento da polineurite em modelos induzidos em aves, apenas com uma dieta exclusiva de arroz polido e conseguia prevenir a doença alimentando as aves com restos de alimentos crus que continham o "fator protetor" (WUEST, 1962) e que, até mesmo, poderia reverter os sintomas da doença (TYLICKI *et al.*, 2018). Ele foi o primeiro a mostrar que o beribéri é causado por carência alimentar e por seus trabalhos, foi laureado pelo Prêmio Nobel em 1929. Outro pesquisador, Gerrit Grijns, provou que o "fator protetor" que os alimentos continham, perdia seu efeito quando autoclavado a 110-220 °C, e

descobriu que a casca do arroz e de grãos, quando mantida, poderiam servir como um preventivo do beribéri em aves (WUEST, 1962).

O desvendar do "fator protetor" foi atingido apenas no início do século XX. Entre os anos de 1911 e 1912, o bioquímico polonês, Casimir Funk, isolou do farelo do arroz uma substância que continha um grupo amino, por isso propôs o nome de "vitamine", mas ainda não era purificada. Nessa época, destaca-se a dissertação de Mendonça (1919), o qual acreditava que o beribéri era uma síndrome nervosa produzido por um tóxico alimentar ou por uma toxina microbiana. Em 1926, os bioquímicos alemães Barend C. P. Jansen e William F. Donath realizaram mais uma tentativa, a fim de conseguir purificar a substância e determinar sua fórmula química, também não havendo êxito aqui. Porém, já conseguiram o progresso da "aneurina", como a chamaram, ser administrada na dose diária de 50 mg para reverter os efeitos do beribéri. Coube a Robert Runnels Williams, entre os anos de 1933 a 1936, elucidar a estrutura química da tiamina, nome dado por ele, devido à presença tanto do enxofre quanto do grupo amino na molécula (WUEST, 1962).

A tiamina é formada pela ligação de metileno entre uma molécula de pirimidina (4-amino-2-methylpyrimidine) substituída e um anel tiazol (4-methyl-5-(2-hydroxyethyl)-thiazolium) (Figura 1).

Figura 1 - Estrutura molecular da tiamina (vitamina B1) e seus derivados de fosfato.



Fonte: Tylicki *et al.* (2018).

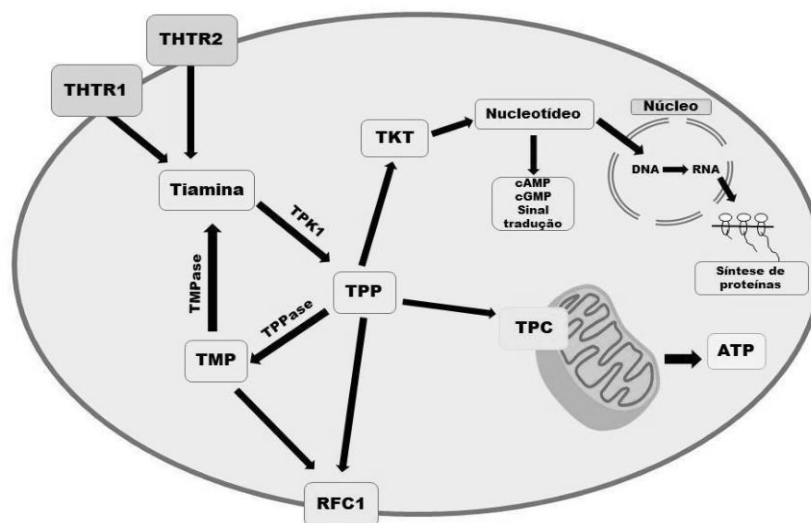
No estudo da fisiologia da tiamina sabe-se que ela é essencial para ajudar as células a converterem carboidrato em energia (ATP) e é necessária para o bom funcionamento das células nervosas (cérebro) e musculares (MAIHARA *et al.*, 2006). A tiamina é absorvida no intestino delgado (especialmente no jejuno) por meio de transporte facilitado (SAID, 2010),

também foi descrita em altas concentrações a ocorrência da difusão passiva, mais ainda, por meio de membros da família dos transportadores de cátions orgânicos (ZIELINSKA-DAWIDZIAK *et al.*, 2008; LEMOS *et al.*, 2012), sendo necessário o pH alcalino (MANZETTI; ZHANG; SPOEL, 2014). Dois transportadores pertencentes à família SLC19A, THTR1 (SLC19A2) e THTR2 (SLC19A3) facilitam o transporte de tiamina para dentro da célula (GANAPATHY; SMITH; PRASAD, 2004).

Uma vez dentro da célula, a tiamina é rapidamente convertida via tiamina quinases em monofosfato de tiamina, pirofosfato de tiamina (TPP) (ou difosfato de tiamina - TDP) e trifosfato de tiamina. TPP é a forma biologicamente ativa da vitamina, atuando como uma coenzima para vários complexos enzimáticos, sendo absolutamente necessária para o metabolismo oxidativo celular (BETTENDORFF; WINS, 2004), na geração de energia e no metabolismo da glicose (Figura 2) (SAID, 2010).

Sabe-se que a tiamina desempenha um papel de controle no metabolismo intermediário, é importante para o corpo manter uma concentração normal de estado estacionário de TPP intracelular (LIU *et al.*, 2004), este composto é a forma predominante de tiamina (75–90% do total), mas a tiamina livre e dois outros derivados fosforilados - monofosfato de tiamina (TMP) e trifosfato de tiamina (TTP) - também estão presentes na maioria dos tecidos (BETTENDORFF; WINS, 2004).

Figura 2 - A homeostase intracelular da tiamina e seus derivados nas vias metabólicas de células eucarióticas.



THTR1= transportadores de tiamina 1; THTR2 = transportadores de tiamina 2; TPK1= pirofosfoquinase-1 de tiamina; TMPase = monofosfatase de tiamina; TPPase = pirofosfatase de tiamina; TMP= monofosfato de tiamina; TPP= pirofosfato de tiamina; TKT= transcetolase; RFC1= transportador de folato reduzido; TPC= transportador

de pirofosfato de tiamina; ATP= Trifosfato de adenosina; cAMP= Monofosfato cíclico de adenosina; cGMP= Monofosfato cíclico de guanosina.

Fonte: Adaptado de Zastre *et al.* (2013) e Tylicki *et al.* (2018).

A tiamina (vitamina B1) é uma vitamina das mais importantes para manter o funcionamento dos organismos vivos (TYLICKI *et al.*, 2018). É hidrossolúvel e termolábil e, (COULTATE, 1996; BALL, 2006; OLIVEIRA, 2014; PRIORI *et al.*, 2016), por ser essencial não é sintetizada pelo corpo humano, assim, deve ser ingerida diariamente, pois pouca quantidade é armazenada no organismo (OSIEZAGHA *et al.*, 2013). Ela atua como cofator de muitas enzimas no metabolismo dos carboidratos, aminoácidos (BROSNAN; BROSNAN, 2006) e gorduras, sendo essencial nas reações que produzem energia. É necessária para a tonicidade normal do sistema cardiovascular, intestino, estômago, coração, na síntese de ácidos nucleicos (ZHAO; ZHONG, 2009), antioxidantes, funcionamento do sistema locomotor (ALVARENGA, 2007; BROWN, 2014; FRANK, 2015; GIBSON *et al.*, 2016; IKEDA *et al.*, 2016) e no tecido nervoso o uso da glicose, para produção de energia, necessita da tiamina, que assim modula o desempenho cognitivo por meio dos neurotransmissores (BOURRE, 2006).

Além dessas, outras funções relacionadas à homeostase, têm sido atribuídas a tiamina como a regulação das células imunes no cérebro (OTTINGER *et al.*, 2012), inibição da proteína citoplasmática - p53 durante a replicação e apoptose (BENNETT *et al.*, 1994), inibição das espécies reativas de oxigênio (ROS) em macrófagos (YADAV *et al.*, 2010) e atua como um antioxidante para neutrófilos (JONES; ANDERSON, 1983). A vitamina B1, mais especificamente a benfotiamina, tem fornecido evidências no controle dos processos biológicos e clínicos da progressão da doença de Alzheimer (GIBSON *et al.*, 2013) e até mesmo melhorias que ela oferece na progressão da demência na síndrome de Wernicke-Korsakof, uma das complicações do beribéri (LEMOS JÚNIOR; LEMOS, 2010). Pacientes sépticos apresentam, usualmente, deficiência de tiamina, com prevalência variando entre 20 e 71% (dependendo das técnicas de medida) (DONNINO *et al.*, 2010; COSTA *et al.*, 2014) e tem sido relatado, na literatura, dados preliminares, da eficácia da terapia com hidrocortisona, ácido ascórbico e tiamina para melhora do desfecho de pacientes com sepse (MARIK *et al.*, 2017; MITCHELL *et al.*, 2020). Ademais, em pacientes com choque séptico, a administração de tiamina reduziu a mortalidade (DONNINO *et al.*, 2016). Em contrapartida, no desenvolvimento do câncer a suplementação com tiamina tem mostrado mau prognóstico (ZASTRE *et al.*, 2013).

As principais fontes alimentares de vitamina B1 são a carne de boi, carne de porco magra, germe de trigo, fígado, gema de ovo, amendoim, peixes, leguminosas, legumes, grãos integrais, frutos do mar, levedo de cerveja e cevada (ZASTRE *et al.*, 2013; KERNS;

ARUNDEL; CHAWLA, 2015). Produtos lácteos, frutas e vegetais são fontes com pouca quantidade de tiamina (LONSDALE, 2006; MIELGO-AYUSO *et al.*, 2018) e farinha de trigo refinada, arroz polido e os grãos beneficiados têm ínfimas quantidades de tiamina, pois após o processamento desses produtos alimentícios tem-se a remoção dela (OMS, 1999). Os alimentos e suas respectivas quantidades de tiamina estão apresentadas no quadro abaixo (Quadro 2).

Quadro 2 – Principais fontes e quantidade de tiamina encontrada em alimentos e suplementos.

Fonte dietética	Tiamina (mg)
Natural (100 g)*	
Couve-flor	0,03
Ovo	0,07
Pão integral	0,07
Quiabo	0,10
Alface crespa	0,11
Feijão preto	0,12
Espinafre	0,13
Peixe cru (atum)	0,14
Fígado	0,14
Arroz polido	0,16
Leite	0,24
Castanha do Pará	0,30
Semente de girassol	0,33
Nozes	0,38
Castanha de caju	0,42
Porco cru	0,88
Pernil	1,06
Suplemento**	
Benfotiamina (Botica alternativa)	150
Cloridrato de tiamina - Beneum (Teuto)	300
Tiamina (Unilife)	500

*Valores obtidos da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA) – USP.

** Valor obtidos dos sites de compra das empresas farmacêuticas.

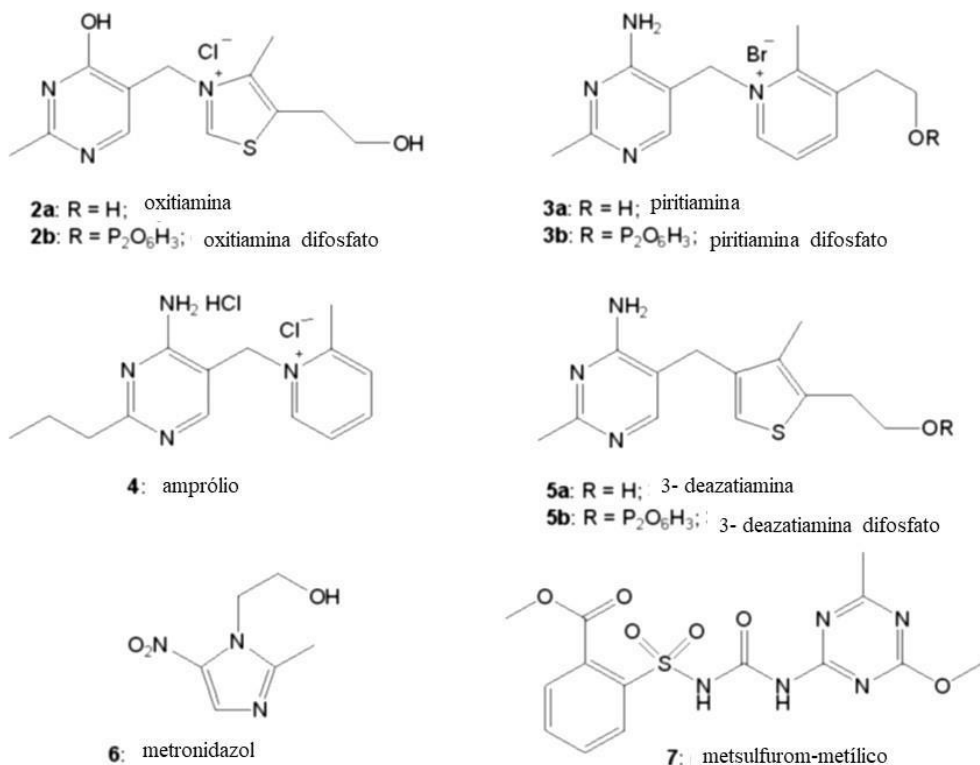
Fonte: Adaptado de Zastre *et al.* (2013)

Outrossim, é importante salientar a existência de substâncias naturais que apresentam ingredientes ativos com atividades antagônicas à tiamina, as tiaminases, que podem estar presentes em folhas fermentadas, nozes de certos tipos de árvores, brotos, microrganismos, peixe cru, mariscos e chá e café, rico em taninos (CROFT *et al.*, 2013; CHAGAS; PESSOA, 2017), bem como algumas bactérias (por exemplo, *Clostridium botulinum*) (RINGE *et al.*, 2014). Assim como a tiamina, a tiaminase também é termolábil e o ato de cozinhar esses

alimentos reduz consideravelmente o risco de deficiência de tiamina (KERNS; ARUNDEL; CHAWLA, 2015).

Há também substâncias sintéticas desenvolvidas em laboratório, que são antagonistas à tiamina, como por exemplo oxitiamina (2a; Figura 3), piritiamina (3a; Figura 3), amprolium (4; Figura 3), 3-deazatiamina (5a; Figura 3) e que ajudaram nos estudos da compreensão do papel metabólico da vitamina B1 e consequências da avitaminose (BUNIK; TYLICKI; LUKASHEV, 2013). Os derivados sintéticos da tiamina podem ser biologicamente inativos e agir como antivitaminas (TYLICKI *et al.*, 2018). Na prática clínica, esses derivados têm sido usados para tratar infecções bacterianas (metronidazol) (AGYEI-OWUSU; LEEPER, 2009). Lu *et al.* (2015) mostraram resultados promissores do uso de análogos da tiamina como citostáticos no tratamento do câncer e também aplicação nas infecções fúngicas (SIEMIENIUK *et al.*, 2016).

Figura 3 - Antivitaminas sintéticas selecionadas de tiamina.



Fonte: Tylicki *et al.* (2018).

O estoque de tiamina ocorre em vários órgãos e não é grande, a concentração total de tiamina em humanos é de apenas 0,1 μM (GANGOLF *et al.*, 2010), sendo que, metade do teor se encontra nos músculos esqueléticos, seguido de fígado, coração, rins e cérebro

(concentrações de apenas 3-4 nmol / g [45,46] de peso úmido). A maior parte de tiamina estocada, aproximadamente 80%, apresenta-se na forma de pirofosfato (ou difosfato) de tiamina (Figura 1) e o excesso é rapidamente excretado pela urina e em pequenas quantidades pela bile (OMS, 1999; MORESCHI, 2006; SAID, 2010). Esses dados indicam que os humanos estão fortemente expostos à deficiência de vitamina B1 (TYLICKI *et al.*, 2018) e, na medida em que a deficiência de tiamina persistente, há desativação do funcionamento mitocondrial e degradação do metabolismo oxidativo (LONSDALE; MARRS, 2017).

A necessidade diária de vitamina B1, de acordo a Organização Mundial de Saúde (OMS), varia segundo sexo e idade. Crianças têm necessidade diária de 0,2 mg/dia até os 6 meses de vida, 0,3 mg/dia de 7 a 12 meses; 0,5 mg/dia de 1 a 3 anos; 0,6 mg/dia de 4 a 6 anos; e 0,9 mg/dia de 7 a 9 anos. Para os indivíduos do sexo masculino a partir dos 10 anos de idade recomenda-se a ingestão de 1,2 mg/dia, enquanto que para as mulheres com idade maior ou igual a 10 anos essa recomendação é de 1,1 mg/dia. Gestantes e lactantes têm maior necessidade diária de tiamina, sendo de 1,4 mg/dia e 1,5 mg/dia, respectivamente, dado o aumento da catabolização devido ao desenvolvimento embrionário e a lactação, processos que necessitam de muita energia (OMS, 2004; MOORE, 2012).

Deve-se ter especial atenção para os idosos que, naturalmente, passam por mudanças progressivas que levam ao desgaste orgânico (CIOSAK *et al.*, 2011). A baixa concentração de vitaminas B1 tem sido associada a transtornos de humor, ansiedade e depressão, bem como complicações cardiovasculares graves e insuficiência cardíaca (MIKKELSEN *et al.*, 2018; NEMAZANNIKOVA *et al.*, 2018).

Uma revisão sistemática de autoria de Borg *et al.* (2015) mostrou que residentes em comunidade de idosos têm deficiência de micronutrientes e baixa ingestão alimentar, identificando seis micronutrientes (vitaminas e minerais) vitamina D, tiamina, riboflavina, Ca, Mg e Se que estavam em quantidades abaixo do normal preconizado. Os autores concluem que esse cenário é um possível problema de saúde pública que pode afetar os idosos de maneira geral. Comprovadamente, certas intervenções nutricionais podem atrasar o início ou prevenir algumas doenças degenerativas e adiar dificuldades com uma vida independente desta população (PORTER *et al.*, 2016).

Cabe destacar que a ingestão de quantidades maiores de tiamina, do que as recomendadas, seja de fontes dietéticas ou fortificação ou de suplementação oral (NILLES *et al.*, 2018), geralmente não causa efeitos adversos e colaterais (BROWN, 2014).

4.3 A Deficiência Nutricional da Tiamina (vitamina B1)

A doença clássica causada pela deficiência de tiamina em humanos é o beribéri, uma doença grave causada pela deficiência de tiamina (vitamina B1), que teve uma alta prevalência, no final do século 19 e no início do século 20, principalmente em pessoas pobres da Ásia, África e América, cujo principal alimento é o arroz (BRASIL, 2012; FAO, 2002). Sendo de carência nutricional, com fisiopatologia complexa (ABDOU; HAZELL, 2015) e de natureza multicausal (OMS, 1999). Ela é conhecida, desde antes de Cristo, na China e países do Oriente e persiste até hoje como um problema crítico, pois ainda é subdiagnosticada e está associada a alta morbimortalidade (POLEGATO *et al.*, 2019), sendo considerado endêmicos em muitos países de baixa e média renda (LMICs) com relato de surtos no Sudeste Asiático, Ásia, África, e as Américas (JOHNSON *et al.*, 2019).

O quadro de deficiência nutricional de tiamina não é raro e pode ocorrer em indivíduos por causas genéticas (ORTIGOZA-ESCOBAR *et al.*, 2016), aumento do requerimento durante a gravidez e também na hiperêmese gravídica e lactação (GERNAND *et al.*, 2016), em pessoas submetidas à nutrição parenteral, com má absorção intestinal (incluindo as cirurgias bariátricas disabsortivas) (BECKER; BALCER; GALETTA, 2012), em indivíduos sob tratamento dialítico. Pacientes em tratamento oncológico, e em quadros de anorexia são considerados grupos de risco para a deficiência de tiamina (BIANCHINI PONTUSCHKA; PENTEADO, 2003; FRANK, 2015), assim como pacientes criticamente enfermos ou em terapia intensiva devido ao aumento da demanda por tiamina (hipermetabolismo) (LIMA; LEITE; TADDEI, 2011), pacientes com infecção avançada por HIV / AIDS (WIJNIA *et al.*, 2016).

Um estudo mostrou que até 76% dos diabéticos (tipo 1 e tipo 2) são deficientes em tiamina (THORNALLEY *et al.*, 2007). Outro estudo, de Lakhani *et al.* (2008), mostrou que pelo menos 29% dos pacientes obesos tem deficiência de tiamina. O quadro de insuficiência cardíaca congestiva é grave e 33% são deficientes em tiamina (HANNINEN *et al.*, 2006). Carney *et al.* (1982) mostraram que pacientes psiquiátricos tem deficiências nutricionais significativas, incluindo tiamina. E reações adversas a medicamentos e vacinas, frequentemente, induzem deficiência de tiamina (LONSDALE, 2015).

Pessoas que realizam atividades físicas intensa e laborais extenuantes, como, por exemplo, a agricultura, que requerem uma alta taxa de consumo energético, que excede a reposição, podem ter insuficiência ou deficiência de tiamina (PADILHA *et al.*, 2011; OMS,

1999). Mais comum, é o quadro encontrado em alcoólatras crônicos, a deficiência de tiamina pode dever-se a redução na absorção ou ingestão insuficiente (BRASIL, 2012a).

Vora *et al.* (2020) e Pardani *et al.* (2015) relataram em seus estudos interação drogas-nutriente (IDN) que, por exemplo, o fedratinib, que é usado para o tratamento da mielofibrose, resultou, em ensaios clínicos, em inúmeros casos de encefalopatia de Wernicke, um tipo grave de deficiência de tiamina e pode ocorrer a deficiência, também, pela exposição à alimentos com fatores antitiamina ou com micotoxinas (OMS, 1999).

A apresentação da deficiência de tiamina se dá, geralmente, em quadros de desnutrição e associada com outras deficiências vitamínicas e sais minerais (EISINGER *et al.*, 1994; (LONSDALE; MARRS, 2017). Além disso, o índice de massa corporal mais alto e a obesidade que caracteriza consumo dieta pobre em vegetais e rica na ingestão de calorias vazias, principalmente na forma de carboidratos simples e alimentos processados de alto teor calórico, são fatores de risco para deficiência de tiamina (LONSDALE, 2006; KERNS; ARUNDEL; CHAWLA, 2015; NATH *et al.*, 2016). O que tem levado a constatação que se consideramos as tendências dietéticas e ambientais atuais, é provável que insuficiências crônicas e subclínicas de tiamina estejam presentes em amplas faixas da população de países em desenvolvimento e desenvolvidos (LONSDALE; MARRS, 2017).

Dietas à base de arroz polido, base alimentar de muitas culturas, são um fator de risco associado em diversos surtos relatados, por ser uma fonte pobre de tiamina (DONG *et al.*, 2016). Na ausência de ingestão adequada de tiamina, o armazenamento limitado de tecidos pode ser reduzido em 4 a 6 semanas (RODRÍGUEZ-PARDO *et al.*, 2015).

Estudos têm mostrado que o consumo abusivo de álcool é um dos fatores de risco mais importantes que levam à deficiência da tiamina, mesmo em pessoas com bom estado nutricional, pois o álcool inibe a absorção da vitamina em até 50% no intestino delgado (SRIRAM; MANZANARES; JOSEPH, 2012; FRANK, 2015).

De acordo com a OMS, droga é qualquer substância não produzida pelo organismo que tem a propriedade de atuar sobre um ou mais de seus sistemas, produzindo alterações em seu funcionamento, ou seja, modificar o funcionamento do organismo e dos sentidos (CARLINI; NAPPO; GALDURÓZ, 2001). O álcool adentra a esta classificação e a dependência de álcool (alcooolismo) é uma doença crônica e multifatorial.

Os relatos do consumo de álcool, desde a sua experimentação a um possível consumo de risco, sempre foram encontrados na história da saúde desde que se conhece o uso de bebidas alcoólicas, com descrições de comportamentos de risco associados ao consumo excessivo e intoxicante. No Brasil temos algumas pesquisas importantes que avaliam o

consumo do álcool na população. Os dados do III Levantamento Nacional sobre o Uso de Drogas pela População Brasileira (LNUD, 2017) indicam que a segunda maior proporção de consumo de álcool no último mês ocorreu na faixa etária de 18 a 24 anos (35,1%), ficando atrás apenas da faixa etária 25 a 34 anos (38,2%). Adultos jovens (25 a 34 anos) consomem tanto quanto os jovens (18 a 24 anos), contudo estes têm uma frequência maior (FIOCRUZ, 2017). A pesquisa PeNSE (IBGE, 2015) revelou que a idade média do primeiro episódio de consumo de álcool é de 12,5 anos no Brasil e em algumas populações, como a indígena, é ainda mais cedo (IBGE, 2016). E mais recentemente a pesquisa PeNSE, 2019 (IBGE, 2021) constatou que 34,6% dos escolares de 13 a 17 anos haviam tomado a primeira dose de bebida alcoólica com menos de 14 anos.

Os padrões de consumo podem estar relacionados com a condição social de cada indivíduo. De acordo com o II Levantamento Nacional de Álcool e Drogas (2012), quanto menor a renda, maior o consumo excessivo de álcool. Na classe E, 71% bebem exageradamente (*binge*), nas classes C e D, 60%, na classe B, 56%, e na classe A, 45% (LARANJEIRA *et al.*, 2014). Esse padrão é percebido mundialmente. Constata-se um maior número de consumidores esporádicos e de consumidores de baixo risco para dependência nos grupos socioeconômicos mais altos e de consumidores nocivos e abuso do álcool nos grupos socioeconômicos mais baixos, ou seja, mais vulneráveis às consequências danosas do consumo para sua saúde e para as relações sociais. Atribui-se a essas classes, maior pobreza, exclusão social, baixo acesso à saúde, subnutrição.

Dados do VIGITEL (2018) analisaram o padrão de consumo de álcool por adultos nas capitais das cinco regiões brasileiras. Destacamos a região Sul, que em 2018 foi a região brasileira que mais consumiu álcool (45%) - homens 55,1% e mulheres 36,5%. Em comparação, a região que menos consumiu álcool foi a região Norte, com 35,1%, sendo 47,8% dos homens e 23,1% das mulheres (BRASIL, 2019a). Todavia, quando investigada a dependência do álcool entre os usuários, a maior prevalência significativa foi encontrada na Região Norte (5,1%) e a menor na Região Sul (1,5%) (FIOCRUZ, 2017).

Nota-se, ainda, a relação do álcool com a nutrição. Um estudo americano com 15.513 participantes (7.973 homens e 7.540 mulheres), evidenciou que pessoas que consomem álcool são mais propensas a consumir alimentos mais calóricos em gordura e açúcar, predispondo-os à obesidade, principalmente as mulheres, devido a um declínio na qualidade da dieta (BRESLOW *et al.*, 2010) e enquanto esse padrão de consumo abusivo se intensifica pode causar a diminuição da ingestão calórica de outras fontes, portanto, reduz o fornecimento de tiamina da dieta (IJAZ *et al.*, 2018).

Os que bebem e não necessitam de hospitalização frequentemente não são desnutridos ou apresentam insuficiência nutricional, daí associam uma dieta rica em gorduras e açúcar. Com a inatividade física, deixa ainda mais clara a predisposição acentuada para obesidade (LIEBER, 2003), principalmente em mulheres (SILVA *et al.*, 2011). Já as pessoas que bebem muito e precisam ser hospitalizadas geralmente estão severamente malnutridas, com perda de massa muscular e apresentam complicações do alcoolismo. Um procedimento a ser seguido inclui o uso a longo-prazo de multivitaminas além de vitaminas específicas como a vitamina B1, B12 e folato para tratar as adversidades que podem surgir anos após o uso intenso de álcool (OLIVEIRA, 2009).

Os fatores de risco para deficiência de tiamina estão resumidos no quadro abaixo (Quadro 3).

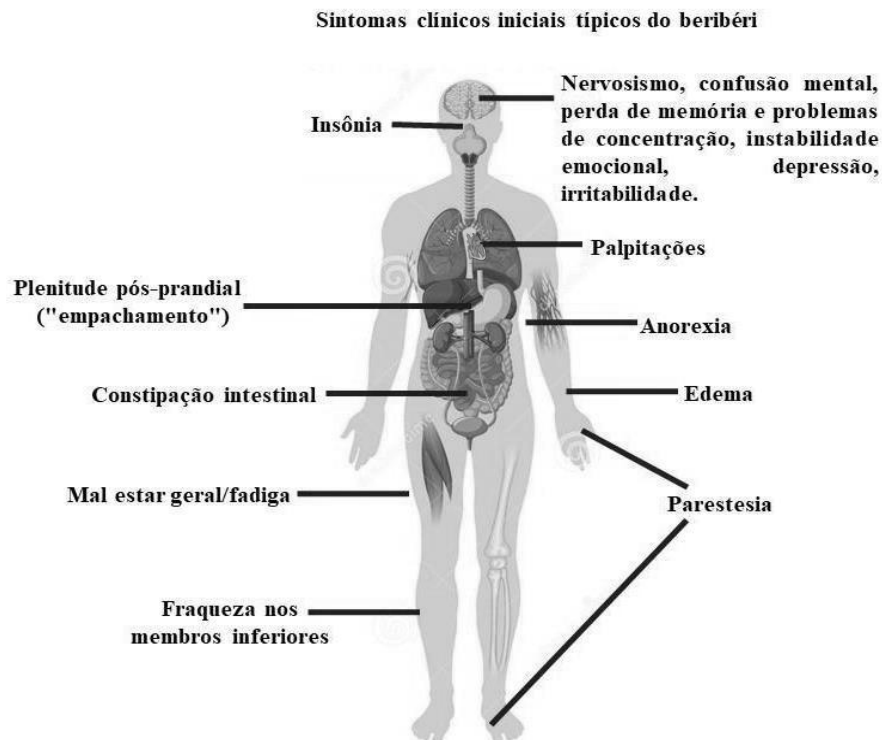
Quadro 3 - Fatores de risco para deficiência de tiamina.

Relacionado à Dieta	Condições de comorbidades	Outros
Ingestão alimentar insuficiente, excesso de ingestão de álcool, síndromes de má absorção, transtornos alimentares e drogas, como diuréticos, fenitoína, penicilinas, cefalosporinas, aminoglicosídeos, derivados de tetraciclina, fluoroquinolonas, derivados de sulfonamida e trimetoprim.	Insuficiência cardíaca, infecções graves, trauma, cirurgia, câncer, diabetes, síndrome de imunodeficiência adquirida, erros inatos do metabolismo gastrointestinal, febre e diarreia ou vômito persistente.	Genética, idade avançada, institucionalização e hospitalizações frequentes.

Fonte: Adaptado de DiNicolantonio *et al.* (2013).

As manifestações clínicas da deficiência da tiamina incluem os sistemas nervoso, cardiovascular e gastrointestinal. Com quadro inicial de anorexia, mal-estar geral, constipação intestinal, desconforto abdominal, plenitude pós-prandial (“empachamento”), irritabilidade, dor e “fraqueza” nos membros inferiores (frequentemente associada a parestesias), distúrbios emocionais, percepção sensorial prejudicada, podem ocorrer discretos edemas, palpitações e períodos de batimento cardíaco irregular (Figura 4). Esse quadro clínico pode persistir e cronificar ou evoluir, a qualquer tempo, para uma condição aguda caracterizada por sintomas cardiovasculares (com edema instalado), ou por sintomas relacionados à neuropatia periférica (Figura 5A). Formas intermediárias entre esses dois extremos também são observadas (BRASIL, 2012a).

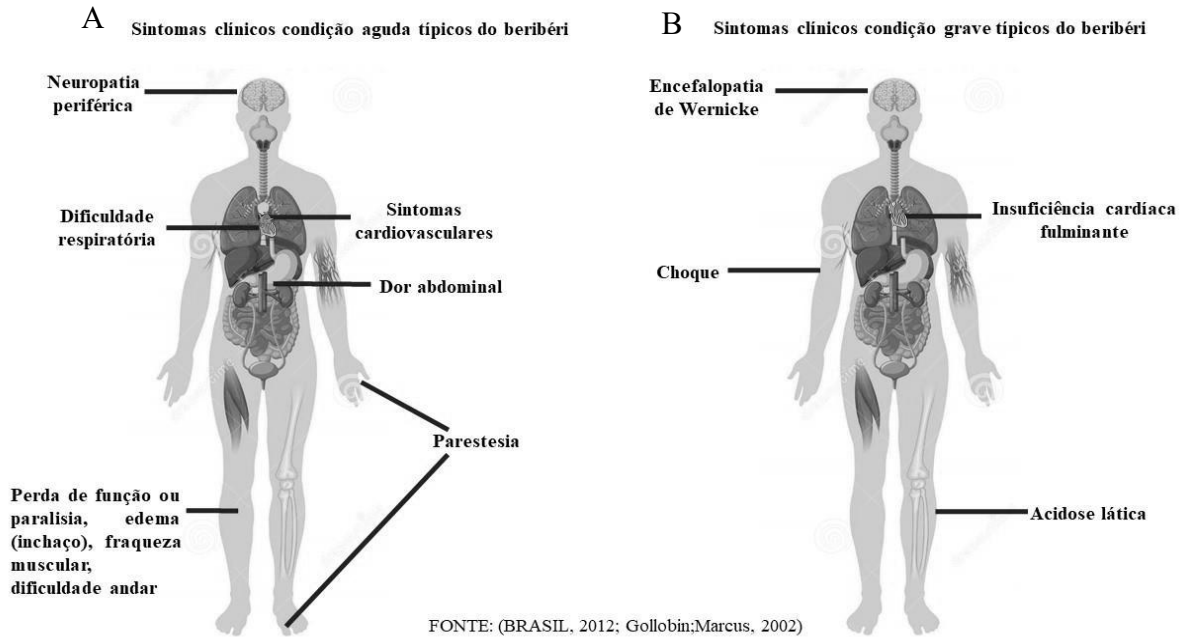
Figura 4 - Sintomas clínicos iniciais.



FONTE: (BRASIL, 2012; Gollobin; Marcus, 2002)

Alguns indivíduos evoluem subitamente para formas graves, apresentando insuficiência cardíaca fulminante associada a diminuição do débito cardíaco, choque e aumento acidose láctica (IMAMURA; KINUGAWA, 2015), denominada beribéri Shoshin (do japonês sho = agudo, shin = coração), uma variante grave do beribéri úmido. Necessita urgência no diagnóstico pois a doença pode evoluir para a morte em um curto espaço de tempo (BHAT *et al.*, 2017). Já as manifestações do sistema nervoso central, ataxia, confusão mental e sinais oculares anormais, como nistagmo e oftalmoplegia caracterizam a encefalopatia de Wernicke (GALVIN *et al.*, 2010). A persistência desse quadro com perda irreversível de memória e psicose confabulatória associadas, é conhecida como síndrome Wernicke-Korsakof, que, geralmente, ocorre em alcoólatras (Figura 5B) (GOLLOBIN; MARCUS, 2002; BRASIL, 2012a).

Figura 5 - Sintomas clínicos agudos (A) e graves (B).



Dessa forma, por meio da evolução dos sintomas, permite-se classificar na clínica da deficiência de tiamina em beribéri úmido, beribéri seco, Síndrome de Wernicke-Korsakoff e beribéri infantil (Quadro 4) (BRASIL, 2012a; OMS, 1999).

Quadro 4 - Classificação clínica do beribéri.

Síndromes de deficiência de tiamina	Sintomas-chave
Beribéri úmido	Insuficiência cardíaca de alto débito com edema, alta pressão de pulso; Diminuição da perfusão dos órgãos; Retenção de sódio e água (hipervolêmico); Vasodilatação periférica
Beribéri Shoshin	Sem fôlego; Insuficiência cardíaca fulminante associada a diminuição do débito cardíaco; Hipotensão; Choque; Cianose; Congestão pulmonar; Aumento acidose láctica
Beribéri seco	Insuficiência cardíaca de alto débito sem edema; Alta pressão de pulso; Parestesia membros inferiores; Diminuição da sensação de toque; caracterizado por neuropatia periférica crônica-polineuropatia (sensitivomotora); Se tiver início mais rápido, pode mimetizar a síndrome de Guillain-Barré*
Encefalopatia de Wernicke com psicose Korsakoff	Confusão mental e delírio; Perda de memória recente; Dificuldade na coordenação motora e paralisia do nervo ocular (oftalmoplegia); Nistagmo
Encefalopatia de Wernicke	Ataxia; Alterações no estado mental; Neurite óptica; Anormalidades do nervo ocular; Diminuição da acuidade visual

* Riahi *et al.* (2017).

Fonte: Lonsdale e Marrs (2017), Polegato *et al.* (2019) e Chagas e Pessoa (2017).

O amplo espectro de apresentação clínica na deficiência de tiamina infantil é difícil de reconhecer (NAZIR; LONE; CHAROO, 2019). Foram descritas três formas clínicas: beribéri infantil cardíaco agudo, beribéri afônico e beribéri infantil neurológico ou pseudomeningítico. O beribéri infantil ocorre em lactentes os quais as mães têm ingestão inadequada de tiamina ou alimentados com fórmulas de baixo teor de tiamina (MIMOUNI-BLOCH *et al.*, 2014; JOHNSON *et al.*, 2019). A ocorrência em países em desenvolvimento é devida a oferta de fontes alimentares reduzidas cereais brancos, arroz polido e as fontes ricas em tiamina são pouco consumidas. Ainda, há o fato de que algumas regiões nesses países viverem com a constante insegurança alimentar. Surto relatado em países desenvolvidos devem-se à fórmula de soja deficiente em tiamina, com alta taxa de letalidade e sequelas em longo prazo (NOGUEIRA; GODOY; SOUZA, 2016; HIFFLER *et al.*, 2016).

Enfatiza-se que as várias classificações da deficiência de tiamina podem ocorrer de forma isolada ou, simultaneamente, no mesmo paciente (CHISOLM-STRAKER; CHERKAS, 2013), variando pela causa da deficiência, idade do paciente, presença de outras comorbidades, susceptibilidade genética, grau de deficiência e velocidade de início e considerando os demais fatores de risco (POLEGATO *et al.*, 2019).

Bem antes do quadro característico de beribéri, os sinais e sintomas podem aparecer de modo não linear, ou seja, os sintomas podem aumentar e diminuir ao longo de um período em relação aos fatores dietéticos, sazonais e outros ambientais até que a deficiência evidente de tiamina seja alcançada (LONSDALE; MARRS, 2017).

Para o diagnóstico, a avaliação inicial do paciente com suspeita de beribéri deve ser dirigida para a história clínica, os exames físicos e a identificação dos sinais e sintomas de gravidade e, conseqüentemente, instituir medidas emergenciais específicas, conforme a necessidade de cada caso, com o objetivo de identificar as manifestações características da deficiência de tiamina (BRASIL, 2012a). Para casos graves, o diagnóstico se torna um pouco mais fácil quando comparado os sintomas de deficiência de tiamina leve a moderada, que são, continuamente, esquecidos ou mal diagnosticados (JAIN *et al.*, 2015; DEAN *et al.*, 2017; ATTALURI *et al.*, 2018).

Ressalta-se que o diagnóstico do beribéri é fundamentalmente clínico, o conjunto de sinais e sintomas aparecem em pequena parcela dos pacientes, o que torna o diagnóstico difícil (INFANTE *et al.*, 2016). Deve-se iniciar o tratamento com tiamina frente a todo caso suspeito, que apresente, pelo menos, um sinal clássico e, ao menos, um fator de risco para deficiência, sendo que a regressão do quadro clínico confirma o diagnóstico (prova terapêutica) (LATT; DORE, 2014).

Os sinais e sintomas do beribéri são facilmente identificáveis, porém, não reconhecidos como deficiência de tiamina e, assim, normalmente, aparecem associados ao quadro clínico que se sobrepõem amplamente a outras doenças, como carências de outras vitaminas e minerais, infecções, diarreia/disenteria, doenças hepáticas, hipertireoidismo, estresse físico, gravidez, (BRASIL, 2012a; JOHNSON *et al.*, 2019), o que prejudica o diagnóstico da doença (KARAKONSTANTIS *et al.*, 2020).

O’Keefe *et al.* (1994) analisaram amostras de sangue de paciente geriátricos (n=36) e encontraram insuficiência de tiamina em 31%, e deficiência de tiamina em 17%, uma deficiência marginal de tiamina que pode dar origem a sintomas que são, comumente, confundidos com outras patologias. Dentro dessa perspectiva, diferentes exposições e gatilhos podem afetar a biodisponibilidade de tiamina periodicamente, diminuindo e aumentando, encobrando ou mesmo não trazendo à tona os sinais e sintomas clássicos ou deixando menos evidente tal associação a sintomas neurológicos evidentes. Até que esse limiar seja cruzado novamente e a deficiência de tiamina se torne uma emergência médica (LONSDALE; MARRS, 2017).

Em apenas dois artigos se encontrou o cálculo da taxa de mortalidade para o beribéri, sendo próxima a 20%, observada em pacientes não tratados ou tratados de forma inadequada (LATT; DORE, 2014; SECHI; SERRA, 2007). Na revisão de Cook, Hallwood e Thomson (1998) foram compilados vários trabalhos que constataram que a encefalopatia de Wernicke ocorre na população geral com uma prevalência média de 1,5% (variando de 0,4 a 2,8), enquanto outros trabalhos demonstraram que a prevalência da encefalopatia de Wernicke em pacientes com alcoolismo varia de 12,5% a 35% (FRANK, 2015; SANVISENS *et al.*, 2017). Mais recente, JOHNSON *et al.* (2019) em uma revisão, novamente, atestaram que a prevalência está distribuída de forma desigual em todo o mundo, eles compilaram diversos estudos sobre a prevalência da insuficiência e deficiência de tiamina desde a década de 1990, e observaram que em mães era 27 a 78%, em lactante era 69 a 100%, em crianças de 15 a 100%, nas mulheres da zona rural 24 a 100%, nas mulheres da zona urbana 12 a 39%, em homens 30%, o que torna essa enfermidade um importante problema de saúde pública.

Soma-se a isso o fato de muitos profissionais da saúde acreditarem na “erradicação” do beribéri e não considerarem como uma possibilidade essa patologia no momento do diagnóstico, assim alguns estudos têm afirmado, mesmo em países desenvolvidos, que o beribéri é subdiagnosticado e subtratado (LINDER *et al.*, 2018; HIFFLER *et al.*, 2016;). Esse retardo no diagnóstico pode ter consequências graves quando se instalam os danos neurológicos que são progressivos e rápidos, que, mesmo após a administração da tiamina, observa-se rápida

melhora geral, porém as sequelas neurológicas podem ser graves e permanentes. Até 85% dos sobreviventes podem desenvolver uma condição neurológica irreversível (LATT; DORE, 2014), onerando o sistema de saúde e reduzindo a qualidade de vida dessas pessoas (VORA *et al.*, 2020).

Buscando a melhoria no diagnóstico, estudos de neuroimagem têm tido bom progresso. A ressonância magnética, apesar da baixa sensibilidade, fornece achados muito específicos da doença minimizando o fator confundidor (INFANTE *et al.*, 2016) tanto em adultos quanto em crianças (RAKOTOAMBININA; HIFFLER; GOMES, 2021). Contudo o desenvolvimento de tecnologias mais acessíveis e baratas é um desafio, pois ainda convivemos com a falta de um biomarcador de fácil acesso para detectar o status de tiamina (WHITFIELD *et al.*, 2018), além de não existir dados conclusivos para estabelecer níveis bioquímicos definitivos indicativos de deficiência de tiamina sintomática (WHITFIELD *et al.*, 2017b). Assim, o diagnóstico da deficiência de tiamina torna-se complicado, dependendo, em grande parte, de uma clínica correta e impedindo uma avaliação exata da prevalência global que, até o momento, é desconhecida (POLEGATO *et al.*, 2019).

O benefício da administração da tiamina na prevenção e no tratamento do beribéri é incontestável, sendo assim uma condição tratável quando reconhecida (OMS, 1999). Diante de uma suspeita clínica de beribéri e na ausência de sinais de gravidade, o tratamento com tiamina deverá ser instituído imediatamente, em regime ambulatorial, antes mesmo da realização de exames complementares para o diagnóstico diferencial (BRASIL, 2012a; OMS, 1999). Os regimes de tratamento, doses e vias de administração devem considerar a causa da deficiência de tiamina e as manifestações clínicas dos pacientes. Podendo ser de até seis meses, o tratamento é barato, simples e salva vidas (POLEGATO *et al.*, 2019). Nas primeiras horas ou dias, observa-se regressão das manifestações oculares e ataxia, mas a confusão mental pode levar semanas (SECHI; SERRA, 2007).

Para continuidade do tratamento, que pode durar seis meses, o acompanhamento dos casos de beribéri deve ser feito por toda a Equipe da Estratégia de Saúde da Família, inclusive por meio de visitas domiciliares, a fim de se realizar um diagnóstico socioeconômico, avaliar hábitos alimentares e detectar o uso abusivo de álcool e cabe à vigilância em saúde dar atenção e rastrear, especialmente, os pacientes com fatores de risco para a deficiência (BRASIL, 2012a).

É importante enfatizar que as medidas realmente efetivas para prevenção de casos incluem, necessariamente, a mudança de hábitos alimentares. Muitos países (WHITFIELD *et al.*, 2017a; WHITFIELD *et al.*, 2016), inclusive o Brasil (DELLA *et al.*, 2016) têm utilizado a

estratégia da fortificação de alimentos, por ser de baixo custo, porém quando ela ocorre deve respeitar a rotina da alimentação regional (MARQUES *et al.*, 2012). O consumo de cerca de 1 mg de tiamina por dia é suficiente para prevenir a deficiência de tiamina (OMS, 1999). Outras medidas são a restrição ao uso excessivo de álcool (BRASIL, 2012a) e o desenvolvimento de estratégias para identificar as regiões em risco no território brasileiro, por meio da análise de dados do balanço alimentar e taxas de mortalidade infantil específicas do mês (investigar indiretamente a def. de tiamina), para assim, compreender o escopo da deficiência de tiamina (WHITFIELD *et al.*, 2018).

4.4 Padrão Alimentar no Brasil

O Brasil tem dimensões continentais, com uma imensa diversidade cultural e demográfica. Nos últimos anos, assim como outros países em todo o mundo, o perfil populacional vem mudando: tem-se, distintamente, uma transição demográfica, com aumento da expectativa de vida, redução das taxas de fecundidade, de natalidade e de mortalidade (MALTA *et al.*, 2017).

Revela-se também um cenário de transição na saúde pública, com redução na prevalência de doenças transmissíveis e de deficiências nutricionais e o aumento das doenças crônicas e dos agravos não transmissíveis na população brasileira (BARRETO *et al.*, 2011; PAIM *et al.*, 2011; SCHMIDT *et al.*, 2011). O impacto dessas mudanças resultou em uma transição nutricional perceptível no estilo de vida, na qual observou-se o aumento da obesidade e do sobrepeso, levando ao aumento da prevalência das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) e a persistência da desnutrição e da carência nutricional entre os grupos socialmente vulneráveis no contexto brasileiro (GOULART, 2011).

Houve redução na aquisição dos alimentos tradicionais da dieta (como arroz, feijão e farinha de mandioca) do povo brasileiro e o aumento do consumo de alimentos ultraprocessados como refrigerantes, bebidas açucaradas, macarrão instantâneo, biscoitos recheados, entre outros, em todas as classes sociais e com destaque para o maior consumo entre os adolescentes (IBGE, 2010; BRASIL, 2014; MARTINS *et al.*, 2013).

Dados da última pesquisa de orçamentos familiares (POF) realizada em 2017-2018 comparados com a POF de 2002-2003, mostraram uma redução significativa no consumo de alimentos *in natura*, sendo o arroz e o feijão os principais alimentos que se destacaram nessa mudança. De acordo com a POF de 2002-2003, a quantidade média *per capita* adquirida de arroz foi de 31,5 kg; na POF de 2017-2018 foi de apenas 19,7 kg, representando uma queda de

37%. As aquisições médias de feijão, por sua vez, foram de 12,3 kg (2002-2003) para 5,9 kg segundo a POF de 2017-2018, uma redução de 52% (IBGE, 2020).

Em contrapartida, dentre os produtos que apresentaram aumento de suas quantidades *per capita* médias adquiridas entre os períodos de realização das POFs nacionais, destacaram-se os alimentos preparados e as misturas industriais (56%) e as bebidas alcoólicas (19%) (IBGE, 2020).

Nesse cenário, destacam-se os povos indígenas, que possuem hábitos alimentares únicos, ligados aos seus costumes, educação e modo de vida (SILVA, 2013). Os indígenas dão significado a sua comida, para eles, ela é cultura, faz parte da tradição (comida tradicional), passada pela tradição oral e por métodos práticos (SCHMIDT, 2011) nas famílias.

No passado, a maior parte dos povos indígenas do país praticava a agricultura, combinada com a coleta de produtos silvestres e com a caça e/ou a pesca (LEITE, 2007). Atualmente, dentre os hábitos indígenas para aquisição dos alimentos, destacam-se: a caça (por armadilhas ou por armas de fogo e artesanais), a pesca em rios piscosos, a coleta de frutas e plantas, a roça tradicional e, mais recentemente, a agricultura, pecuária e a compra de itens alimentícios nas cidades próximas (CARVALHO, 2010; PACHECO; XAVIER, 2015). Do mesmo modo dados do I Inquérito de Saúde e Nutrição dos Povos Indígenas constataram que o principal produto cultivado nas roças em áreas indígenas da região Norte é a mandioca, com representatividade de 96,6% e 96,7% dos povos indígenas da região Norte e Nordeste caçam e pescam para comer e 91,7% coletam para comer (ABRASCO, 2009).

O que tem-se observado é uma mudança nesse padrão alimentar. Os indígenas estão deixando para trás as dietas tradicionais e adotando dietas modernas que, frequentemente, são ricas em açúcares e gorduras, pobres em nutrientes essenciais e fibras e, muitas vezes, altamente processadas (UNICEF, 2019), causando uma carência vitamínica e proteica, principalmente nas crianças, e um aumento na incidência de doenças como diabetes, intolerância à glicose, colesterol e pressão alta nos adultos (ROCHA *et al.*, 2016; TSERENHE'OMO, 2017). O uso de recursos monetários para a compra desses alimentos advém do comércio com não-indígenas, do trabalho remunerado (artesanato e outros), de programas de transferência de renda (por exemplo, aposentadorias e programas de redistribuição de renda como o Bolsa Família), de doações de cestas básicas (LEITE, 2007). Porém as fontes atuais não garantem a alimentação na constância, na quantidade e na qualidade necessárias (COMISSÃO PRÓ-ÍNDIO, 2021).

Ao analisarmos as mudanças no padrão alimentar dos indígenas, devemos levar em consideração que os sistemas alimentares são diversificados, assim como são outras dimensões da vida dos povos indígenas do país (LEITE, 2007; KATZ, 2009). Essa diversidade é reflexo

de constituições sociais e trajetórias históricas próprias (RICARDO, 2000). Nessa tese abordaremos estudos que se concentraram em determinados povos indígenas que vivem em comunidades específicas, daí a necessidade de cautela das análises genéricas em relação ao perfil de saúde e nutrição desses povos no país. Ainda assim, esses estudos apontam para uma certa semelhança nas realidades registradas (RIBAS *et al.*, 2007).

A garantia dos direitos básicos obtida por essas populações indígenas na Constituição Cidadã de 1988 permitiu o aumento dos territórios e da densidade populacional indígena, mas sem o planejamento e as políticas públicas adequadas para essa expansão, o que se vislumbrou foi a degradação ambiental dentro e no entorno de seus territórios, a escassez dos recursos que se tornaram insuficientes para suprir as necessidades dessas populações e o aumento do contato com a sociedade não indígena, que promoveu importantes mudanças em seus hábitos e em seus costumes (FLOWERS *et al.*, 1998; LOURENÇO, 2006).

O I Inquérito de Saúde e Nutrição dos Povos Indígenas, em 2009, apontou que a desnutrição assume proporções moderadas e/ou elevadas entre as crianças menores de cinco anos e, por outro lado, o sobrepeso e a obesidade foram registrados em altas prevalências em adultos e idosos (LEITE, 2012). Já em 2014, o problema da insegurança alimentar dos povos indígenas no Brasil mereceu a atenção da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) que, apesar do resultado favorável no combate à fome e à pobreza, os indígenas e outras populações vulneráveis ainda continuaram sofrendo com a insegurança alimentar no país (FAO, 2004).

Essa situação continuou sendo relatada por outra organização, como o Banco Mundial, que, em 2015, ressaltou o padrão persistente de exclusão social dos povos indígenas distribuídos em 14,0% dos pobres e 17,0% dos extremamente pobres na América Latina, apesar de somar menos de 8% da população (BIRD, 2015). Mais recentemente, em 2019, a UNICEF relatou que a prevalência de desnutrição crônica entre crianças indígenas, menores de 5 anos, era de 28,6% (UNICEF, 2021).

Silva (2008) e Silva (2013), estudando os indígenas da etnia Xavante (no Estado brasileiro de Mato Grosso) observaram o aumento no consumo de produtos comprados nas cidades e, concomitantemente, a diminuição da caça, pesca e coleta por diversos motivos, dentre eles a diminuição da oferta devido a atenções climáticas e a inclusão em programas sociais que possibilitaram a não escassez de alimentos nas comunidades indígenas. Notaram, também, um aumento do consumo de alimentos industrializados da classe dos ultraprocessados e de baixa qualidade nutricional como refrigerantes e bebidas alcoólicas, por vezes levando ao alcoolismo como demonstrado por Rocha *et al.*, (2011) em seu estudo.

De um modo geral, em 2017–2018, observou-se que as regiões Norte e Nordeste do Brasil, seguidas pelo Centro-Oeste, destacaram-se na maior prevalência de inadequação de vários minerais e vitaminas analisados. Os indivíduos mais pobres - incluindo os povos indígenas - foram os mais vulneráveis ao consumo inadequado da maioria dos nutrientes investigados, com atenção especial para as vitaminas A e C, tiamina e riboflavina (VERLY-JR *et al.*, 2021).

Novamente a análise do I Inquérito de Saúde e Nutrição dos Povos Indígenas corroboram com essa constatação, uma vez que os dados mostraram um aumento do consumo de gordura animal e açúcar e uma diminuição da ingestão de cereais, leguminosas, frutas e hortaliças nessa população, efeito observado no aumento do índice de massa corporal nessa população ($> 25,00 \text{ kg/m}^2$) e das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) tais como hipertensão arterial sistêmica (HAS), diabetes mellitus (DM), intolerância à glicose e obesidade (ABRASCO, 2009).

Salvo *et al.* (2009) descreveram o perfil metabólico e antropométrico de indígenas da etnia Suyá (atual Khisêdjê) que vivem no Parque Indígena do Xingu (Mato Grosso) e os principais achados desse estudo foram as elevadas prevalências de excesso de peso (46,5%) particularmente no sexo masculino, de obesidade central (38,4%) especialmente entre as mulheres (61%), e de dislipidemia (63,9%). Outro estudo com essa mesma população foi realizado por Santos *et al.* (2012) que mostraram, apesar do condicionamento físico satisfatório dos indígenas, com destaque para do sexo masculino, encontrou-se alta prevalência de síndrome metabólica (27,8%), principalmente nas mulheres. Com grande suscetibilidade às doenças cardiovasculares e diabetes mellitus. Do mesmo modo, Lourenço *et al.* (2008) comprovaram que os indígenas da etnia Suruí, na Amazônia, estavam passando por um rápido processo de transição nutricional, com o aumento nas taxas de excesso de peso e obesidade em homens e mulheres, associada ao status socioeconômico que afetou os padrões de dieta e a atividade física deles.

Somente a partir do conhecimento desses diversos estudos supracitados e de muitos outros é que alguns autores passaram a pensar nas causas desta situação de ameaça à segurança alimentar e nutricional dos povos indígenas que vivem no território brasileiro. A descrição ampla das causas é um desafio, pois a heterogeneidade cultural das populações indígenas exerce um papel importante também nesse contexto, na medida em que cada população precisa ser estudada em suas especificidades (meio ambiente, tradições, aspectos socioeconômicos, aspecto fundiário etc.) (LEITE, 2007).

Todos os artigos que analisaram esses dados atestaram que as causas residiam no fato de que houve grandes mudanças ambientais, socioculturais e econômicas resultantes da interação dos povos indígenas com a sociedade (HAQUIM, 2008). A diminuição da mobilidade do grupo pela falta ou precariedade das terras (PACHECO; XAVIER, 2015), a disputa pela posse propriamente dita da terra (LEITE, 2007), a aproximação com a sociedade não indígena, a ruptura na transmissão do conhecimento passado para as novas gerações levaram, a médio e a longo prazo, à perda de alguns conhecimentos tradicionais, à dificuldade de subsistência, ao surgimento do sedentarismo (LOURENÇO, 2006; SALVO *et al.*, 2009), ao aumento das DCNTs (CARVALHO, 2010), somados ainda às precárias condições sanitárias. Portanto, tudo isso pode ter contribuído para a persistência das elevadas taxas de prevalências de doenças infecciosas e parasitárias que, de modo geral, caracterizaram os perfis de saúde registrados entre essas populações (RIBAS *et al.*, 2007).

Nessa seara de causas propostas, destacam-se a insegurança alimentar, a agricultura e a criação de gado (pecuária), que alteraram a alimentação dos povos indígenas. O padrão atual é uma alimentação menos variada e menos balanceada nutricionalmente, pois a agricultura ocidental eliminou a diversidade em favor da produtividade. No contexto indígena, esse empobrecimento da diversidade é um risco à sua segurança alimentar (BOARETTO *et al.*, 2015). Somente o trigo, o milho e o arroz representam mais de 75% do consumo de cereais (CARVALHO, 2010). No geral, entre os povos indígenas, o milho perdeu sua importância para o arroz, que se tornou a base da alimentação dos povos Xavante, por exemplo, pois pode ser armazenado durante todo o ano (SILVA, 2008).

O maior impacto das mudanças alimentares pode estar associado à saúde, com o aumento das DCNTs e morbidade que acometem um número significativo de sujeitos. As consequências residem na fragilidade da saúde das crianças, desde sua gestação, na alta taxa de mortalidade infantil, nas deficiências no desenvolvimento físico e, em geral, nas altas taxas de morbidade devidas, principalmente, às doenças parasitárias. Também não se pode ignorar que as taxas de desnutrição observadas nas crianças indígenas são bem superiores às médias nacionais, inclusive em regiões de reconhecida vulnerabilidade como o Norte e o Nordeste rural (BASTA, 2012).

Diversas iniciativas foram desenvolvidas pelo Poder Público para controle da desnutrição infantil, como a alimentação escolar, que assume especial importância para os povos indígenas, sendo um notável canal para reforçar a alimentação das crianças e, também, os programas emergenciais. Atualmente, o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE)

está sendo executado em terras indígenas e também assiste às famílias indígenas em situação de vulnerabilidade que vivem em áreas urbanas (ABRASCO, 2020).

Outras ações voltadas à nutrição adequada são: implementação da estratégia de fortificação da alimentação infantil com vitaminas e minerais em Pó – NutriSUS; distribuição de suplementação de ferro e de ácido fólico às grávidas e de ferro para as crianças menores de dois anos, conforme o preconizado pelo Programa Nacional de Suplementação do Ferro; distribuição de vitamina A para as crianças de seis a 59 meses de idade, conforme o Programa Nacional de Suplementação de Vitamina A; e o incentivo ao aleitamento materno e à alimentação complementar adequada (BRASIL, 2019c).

Porém, os programas que deveriam combater a fome e a desnutrição fomentaram também a instalação do outro extremo - o ganho de peso - pois a alimentação oferecida nas escolas atualmente não é composta de alimentos saudáveis nem tampouco respeita a cultura alimentar dos povos indígenas (COMISSÃO PRÓ-ÍNDIO, 2021).

Em suma, o abandono de formas e/ou estilos de vida culturalmente referenciados, a grande dependência de estabelecimentos comerciais para provimento de alimentos básicos, o baixo investimento em soluções para garantia de recursos de autossustentabilidade alimentar coletiva têm engendrado problemas graves na relação saúde-doença nos povos indígenas (PACHECO; XAVIER, 2015). Portanto, as políticas públicas da área da nutrição e da saúde precisam ajustar e contextualizar as leis, projetos e programas que sejam sensíveis às particularidades dos povos indígenas e que forneçam assistência à sua saúde efetivamente diferenciada e de qualidade (LEITE, 2007; PACHECO; XAVIER, 2015).

Evidencia-se que a alteração, seja na alimentação ou não, não é algo estável e é inerente à dinâmica de qualquer grupo social e isso aplica-se aos povos indígenas. Não se pode esperar que eles vivam como seus antepassados há séculos atrás (ELOY, 2009). Dessa forma, a tradição é continuamente ressignificada e não há sentido em buscar uma solução “original”, sem levar em consideração a influência dos processos históricos, temporais e espaciais (PACHECO; XAVIER, 2015). Fato é que mesmo os não-indígenas adotaram práticas indígenas, assim como os indígenas incorporaram algumas das práticas trazidas pelos colonizadores (LEITE, 2007).

Enfatiza-se que cabe aos DSEIs, a coleta e catalogação de dados epidemiológicos que subsidiam a construção dos perfis de saúde das comunidades indígenas, mas o que se nota até o momento é uma insuficiência dos dados, bem aquém do ideal. Na literatura tem-se apenas estudos e artigos sobre as comunidades indígenas e um único inquérito nacional realizado (ABRASCO, 2009), com dados bastante defasados. Em face da escassez de dados epidemiológicos sobre os povos indígenas no Brasil, não é possível avançar na compreensão

das condições de saúde e nutricionais (RIBAS *et al.*, 2007). Outro ponto significativo a considerar nas investigações epidemiológicas é a heterogeneidade dos povos indígenas brasileiros (LEITE, 2007).

O que é comum nos artigos que tratam da saúde indígena são as DCNTs que acometem um certo número de indígenas (SALVO *et al.*, 2009). É imperativo que se façam mais estudos de caráter nacional, com amostras maiores, pois poderiam indicar o cenário da saúde no presente e ser preditores do futuro, a médio e longo prazo, da situação de vida dos povos indígenas do Brasil (BOARETTO *et al.*, 2015).

As políticas públicas que norteiam a Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) devem considerar a soberania alimentar dos povos tradicionais e os direitos humanos e, assim, garantir a alimentação de qualidade, pois trata-se de uma necessidade fisiológica do ser humano, ou seja, a garantia da manutenção da vida humana (GAMBA; MONTAL, 2010). Os DSEIs devem coordenar as ações relativas à segurança alimentar da população indígena sob sua jurisdição (ABRASCO, 2020) e fortalecer as parcerias com as gestões municipais e estaduais de saúde, as organizações não governamentais e outras instituições (BRASIL, 2019c) com o propósito de enfatizar a necessidade de incorporação de programas que melhorem a assistência à saúde, o saneamento básico, a educação e o acesso às terras pelos povos indígenas (MOURA *et al.*, 2010).

4.5 Povos Indígenas no Brasil

A ONU (Organização das Nações Unidas) define povos indígenas como:

Comunidades, povos ou nações indígenas são aqueles que, apresentando uma continuidade com sociedades pré-coloniais que se desenvolveram em seus territórios no passado, consideram-se diferentes de outros segmentos que, na atualidade, predominam nesses territórios, ou em parte deles. Constituem segmentos não dominantes da sociedade e manifestam o compromisso de preservar e desenvolver suas culturas e transmitir para gerações futuras seus territórios ancestrais, suas identidades étnicas, tendo por base sua existência contínua como povos, de acordo com seus padrões culturais, instituições sociais e sistemas jurídicos (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2004, p. 2).

A estimativa do número de indígenas no Brasil advém do último censo realizado em 2010. De acordo com esses dados, existem no Brasil 896.917 indígenas, representando menos de 0,5% (exatos 0,43%) do total da população brasileira, de 305 etnias (310 em 2019), que falam 274 línguas indígenas. Destes 315.180 residem em área urbana e 502.783 em área rural (IBGE, 2012; IBGE, 2019). Outro dado interessante é que 44% da população indígena

encontram-se na Região Norte do País, dos quais 54,2% na Amazônia Legal (cerca de 61% do território brasileiro) (BRASIL, 2009b).

A base do modelo de atenção à saúde indígena deveria ser os 34 Distritos Sanitários Especiais Indígenas (DSEI) criados em 1999, que garantiriam o acesso universal e integral à saúde dos povos indígenas, mas, na realidade, isso não acontece (BRASIL, 2020a). Os indígenas estão distribuídos em todo território nacional com características sociais e culturais, bem como com trajetórias históricas, econômicas e políticas, tão diversas (PAGLIARO; AZEVEDO; SANTOS, 2005).

Muitos foram os aspectos modificados na história dos povos indígenas. A Constituição Brasileira reconhece “os índios como cidadãos brasileiros, a particularidade de sua organização social, costumes, línguas, crenças e tradições, e os direitos originários de posse sobre as terras que, tradicionalmente, ocupam, bem como diversas outras políticas afirmativas garantiram os direitos dos povos indígenas e consolidaram o espaço de participação indígena nacional” (BRASIL, 1988). Adquiriu-se maior visibilidade política da questão indígena nas últimas décadas (McSWEENEY; ARPS, 2005). E o número populacional total vem crescendo em ritmo pronunciado, como mostra o censo 2010 (817.962) em comparação a 1995 (330.000) (BRASIL, 2020b).

O contato com os não-indígenas tem permeado a história com momento favoráveis e desfavoráveis na relação do indígena com seu território, com o trabalho e com a proximidade dos centros urbanos e industrializados da sociedade ocidental, revelando profundas transformações para as sociedades indígenas ao longo dos anos (DARCY, 2017).

Um estudo mundial comparou a situação social e de saúde de povos indígenas e tribais em relação a populações de referência em 23 países e 28 populações, para o Brasil os dados são do último Censo (2010), as taxas de mortalidade infantil nos indígenas eram, pelo menos, duas vezes mais altas do que nos indígenas dos demais países e o estado de desnutrição infantil, baixo peso ao nascer, o baixo nível educacional e baixa renda são maiores entre os indígenas do que na população não-indígena. Eles concluem que em 20 países os indígenas tendem a apresentar indicadores de saúde e socioeconômicos menos favoráveis do que os não indígenas (ANDERSON *et al.*, 2016).

Os estudos realizados por Campos *et al.* (2017) apresentaram as estimativas de mortalidade para indígenas e não indígenas, tendo, como base, os óbitos do Censo Demográfico de 2010. A proporção de óbitos foi mais elevada em indígenas (2,19%), se comparada aos não indígenas (1,77%) e, em todas as idades e sexos, a probabilidade de morte é maior em indígenas

do que não indígenas. O que deixa clara a disparidade nas desigualdades em saúde dos indígenas no Brasil.

Nesse contexto, a saúde indígena vem sendo uma preocupação constante, principalmente, devido às mudanças demográficas, econômicas, culturais e ambientais que influenciam os determinantes de saúde indígena (FÁVARO *et al.*, 2015). Outrora, as doenças que se configuravam como carenciais e de doenças infecto parasitárias (DIP) (HORTA *et al.*, 2013) e nos últimos anos vêm aparecendo taxas de prevalência expressivas de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) (LOURENÇO *et al.*, 2008; SALVO *et al.*, 2009; WELCH *et al.*, 2009), principalmente devido a mudança da dieta, consumo de alimentos com alto teor de açúcar, redução da prática de atividades físicas e consumo de bebidas alcoólicas (LEITE, 2012) e, segue a persistência do quadro de doenças carenciais e infecciosas e parasitárias. Ou seja, de modo geral, a transição epidemiológica não aconteceu.

4.5.1 Atual modelo de Atenção à Saúde indígena no Brasil

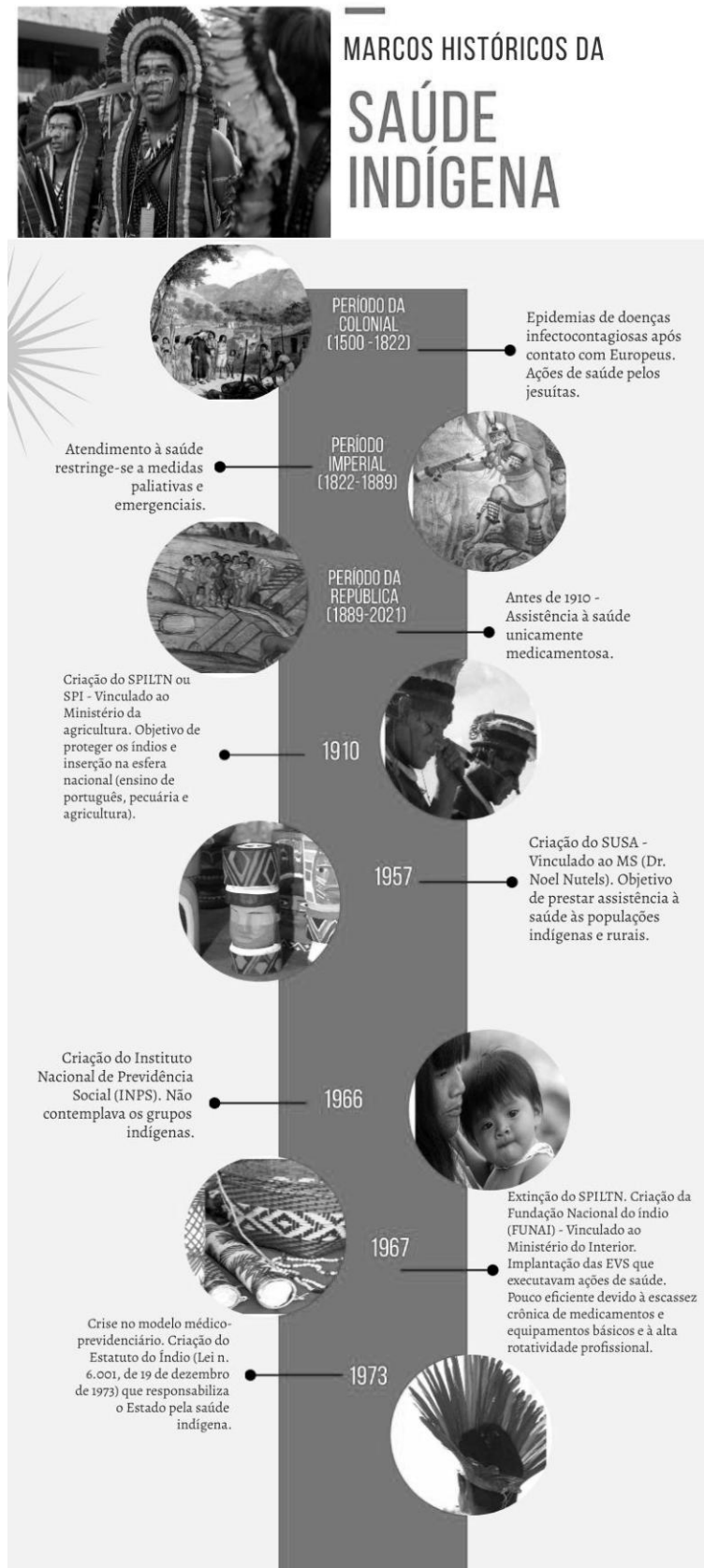
Para descrever o modelo vigente de Atenção à Saúde indígena no Brasil deve-se contemplar o passado, com destaque para um contexto de lutas e conquistas. O pressuposto científico mais aceito sobre a ocupação da América pelos seres humanos remonta a aproximadamente 15 a 25 mil anos, quando grupos humanos oriundos da Ásia ocuparam todo o território americano. Nesse ínterim da ocupação territorial pelos povos indígenas, ocorreu também a chegada dos povos europeus nesse mesmo continente (SANTOS, COIMBRA e CARDOSO, 2007).

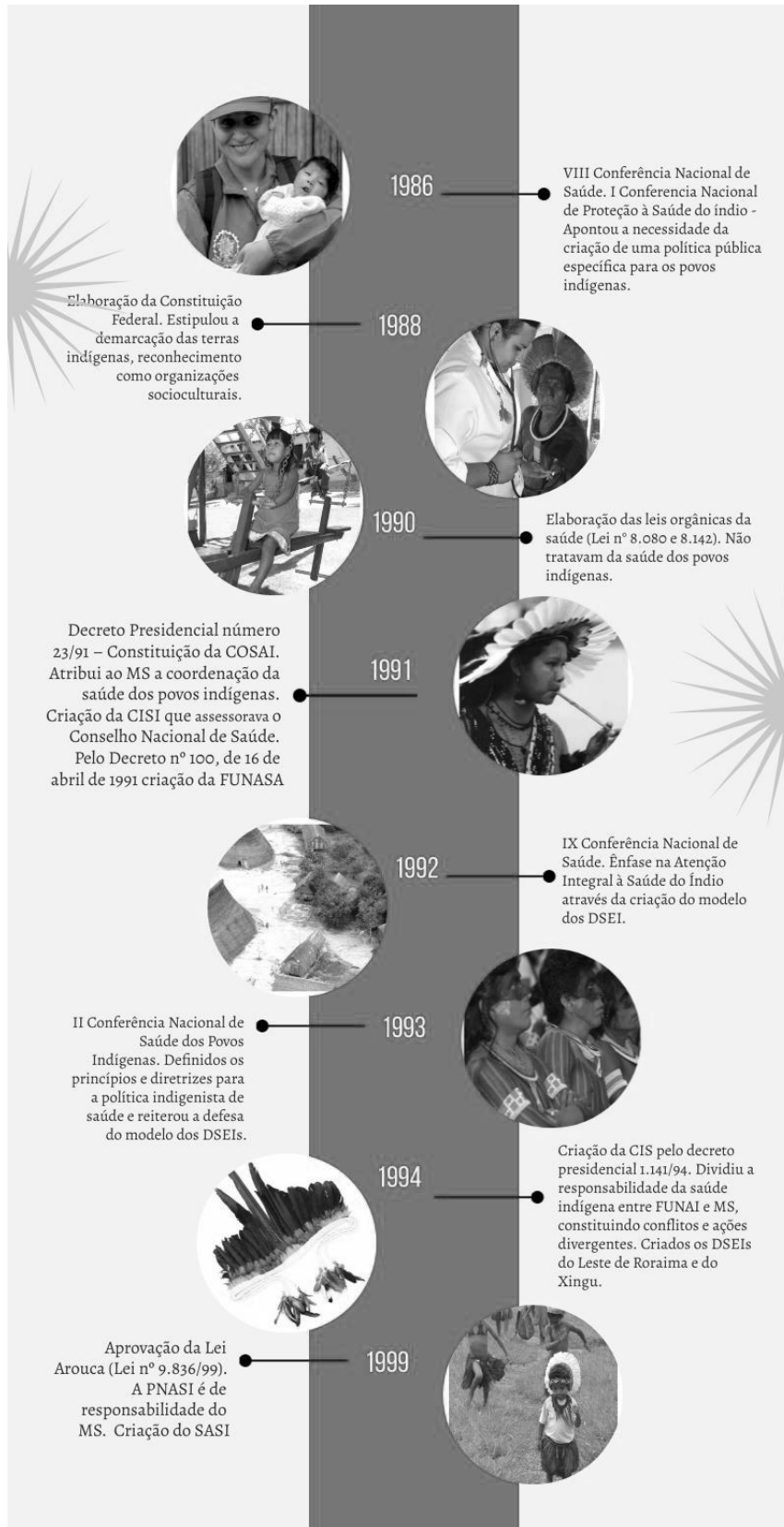
Acredita-se que, antes da chegada dos primeiros colonizadores portugueses no território equivalente ao Brasil, havia entre 800 mil a 5 milhões de indígenas (KABAD, PÍCOLI e ARANTES, 2011). Estima-se que no século XVI, a população indígena que ainda vivia neste território contabilizava em torno de 1,5 a 7 milhões de pessoas (HEMMING, 2008).

Os indígenas desenvolveram estratégias e manejo dos recursos naturais para garantir sua saúde e subsistência. Quando ficavam doentes, os indígenas recorriam aos seus próprios sistemas tradicionais de saúde, dentre eles estavam os pajés ou curandeiros que realizavam diagnósticos, as plantas medicinais utilizadas como remédios e os rituais de cura, objetivando o restabelecimento do equilíbrio entre o indivíduo, a comunidade e o mundo natural (BRASIL, 2002; ALTINI *et al.*, 2013).

A partir daqui, apresenta-se uma linha do tempo com os marcos históricos da saúde indígena até a constituição de 1988 (vou até “Lei Arouca” de 1999 (Lei nº 9.836) (Figura 6):

Figura 6 – Marcos Históricos da Saúde Indígena





Fonte: ALTINI *et al.*, 2013; BRASIL, 1992; BRASIL, 1993; BRASIL, 1999a; MENDES, 1993; RIBEIRO, 1982; SANTOS *et al.*, 2007; SANTOS *et al.*, 2007.

Fonte imagens: <https://www.coladaweb.com/wp-content/uploads/2014/12/20161206-jesuitas.jpg>; <http://www.multirio.rj.gov.br/historia/modulo02/imagens/f3034.jpg>; http://img.socioambiental.org/d/313701-1/desenho_2.jpg e BRASIL, 1999a.

Incrivelmente, somente no século XX (em 1957), o governo brasileiro começou a oferecer oficialmente um serviço regular de atenção à saúde dos indígenas (KABAD, PÍCOLI e ARANTES, 2011). Mas Santos, Coimbra e Cardoso (2008) afirmam que houve apenas ações desarticuladas, sem integração dos serviços e dos programas do Ministério da Saúde até o final da década de 1990.

A partir da “Lei Arouca” de 1999 (Lei nº 9.836), seguiram-se alguns desdobramentos, no âmbito do SUS, como a Política Nacional de Atenção à Saúde dos Povos Indígenas (PNASPI) de 2002, cabendo ao Ministério da Saúde a responsabilidade pela gestão e integração à Política Nacional de Saúde, salvaguardada pela Constituição Federal e Leis orgânicas de Saúde.

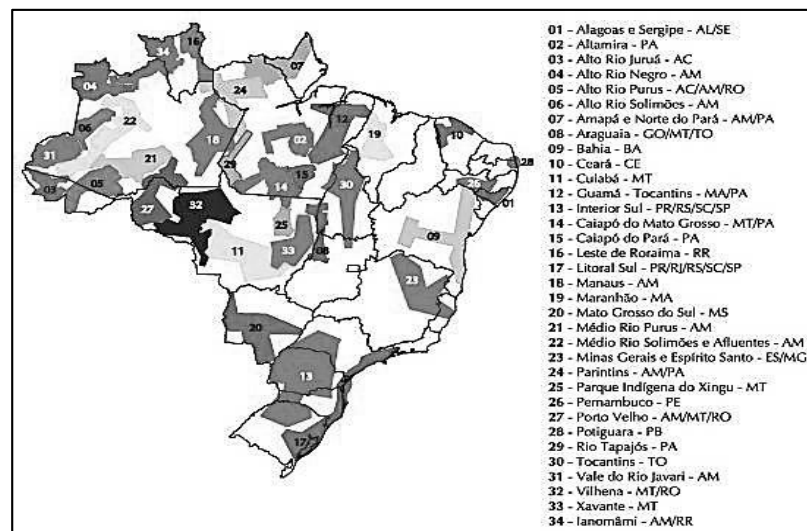
Em 2001, a III Conferência Nacional de Saúde Indígena proporcionou avanços na organização do Subsistema de Saúde Indígena, quanto aos DSEIs e o controle social - com a formação dos Conselhos Distritais (BRASIL, 2009b).

Segundo a Lei Arouca, o governo federal deveria criar o Subsistema de Atenção à Saúde Indígena (SASI-SUS), baseado nos DSEIs. Assim, foram criados os 34 DSEIs, localizados em diversas regiões do território nacional.

O DSEI é uma unidade organizacional do Subsistema de Saúde Indígena, orientada para um espaço etnocultural dinâmico, geográfico, populacional e administrativo bem delimitado para a efetiva prestação da assistência à saúde, que reconhece os povos indígenas em suas especificidades étnicas e culturais e seus direitos territoriais e estimulando também o controle social local, distrital e nacional (BRASIL, 2009b).

A localização dos DSEIs respeita a localização geográfica dos povos indígenas no território brasileiro (Figura 7).

Figura 7 - Localização dos Distritos Sanitários Especiais Indígenas.



Fonte: FUNASA/DSEI-MS (2010).

A FUNASA é a instituição vinculada ao Ministério da Saúde, sendo a sua representação executiva. É ela quem coordena a estruturação orçamentária, judicial e administrativa dos DSEIs, sendo a instituição articuladora da rede saúde e, mais especificamente, da atenção primária nas aldeias indígenas. O Agente Indígena de Saúde (AIS) é o profissional de referência na aldeia, que organiza o fluxo dos serviços de saúde nos Pólos-Base dos DSEIs (BRASIL, 2009b).

O Posto de Saúde é a primeira referência dos AIS (Agentes Indígenas de Saúde) que contam com as Equipes Multidisciplinares de Saúde Indígena (EMSI) formadas por médicos, enfermeiros, odontólogos, nutricionistas, psicólogos, assistentes sociais, técnicos de enfermagem, técnicos de consultório dentário, agentes indígenas de saneamento (AISANS) e profissionais de outras áreas. Podem ocorrer diferenças em relação a algumas categorias profissionais distribuídas nesses postos de saúde. De acordo com o DSEI, as equipes de Educação em Saúde têm como objetivo a atuação em projetos de saneamento ambiental, de promoção da saúde, prevenção e controle de doenças nas áreas indígenas, visando a efetiva melhoria na qualidade de vida das populações beneficiadas (BRASIL, 2009b).

Essas equipes devem garantir a assistência à saúde dos indígenas e servir de referência e contrarreferência, de modo a garantir-lhes o acesso ao atendimento primário, secundário e terciário em saúde (KABAD, PÍCOLI e ARANTES, 2011), e junto ao SASI e aos DSEIs, garantir os demais serviços de saúde como a prevenção de doenças e saneamento básico pelo Setor de Saneamento da Saúde Indígena (SESANI) (ALTINI *et al.*, 2013).

Quanto ao modelo de organização dos DSEIs, observa-se: além dos 34 DSEIs, existem 751 Postos de Saúde, porta de entrada na rede hierarquizada de serviços de saúde, junto com as Equipes Multidisciplinares de Saúde Indígena (EMSI); 337 Pólos-Base que cobrem um conjunto de aldeias e estão estruturadas como 1.199 Unidades Básicas de Saúde Indígena (UBSI), localizados em 432 municípios; e 67 Casas de Apoio à Saúde do Índio (CASAIS) que estão à disposição das comunidades indígenas no traslado da zona rural para a urbana, dentre outras atribuições (Figura 8) (BRASIL, 2009b).

Figura 8 - Organização dos DSEIs.



Fonte: Portal da Saúde – Ministério da Saúde.

Segundo Altini et al. (2013), as coordenações do SASI e DSEIs deveriam executar as ações de saúde por meio do estabelecimento de convênios firmados com organizações da sociedade civil e com alguns municípios. No entanto, essas iniciativas tiraram a liderança de decisões das mãos dos povos indígenas e de suas conferências nacionais, fóruns e conselhos de saúde, que passaram a ser organizações figurativas frente às ações tomadas pelas entidades prestadoras de serviço conveniadas ao governo federal.

Em 2004, a FUNASA, gestora do Subsistema de Saúde Indígena, tentou reaver o papel da representatividade das organizações dos povos indígenas por meio de algumas portarias (nº. 69 e 70).

Em seguida, no ano de 2006, foi instituído o Fórum de Presidentes dos Conselhos Distritais de Saúde Indígena para atuar em caráter consultivo e propositivo e, em consonância com as demais instâncias decisórias do SUS, nesse mesmo ano houve a IV Conferência Nacional de Saúde Indígena e, em suas diversas reuniões, foi proposta a criação da Secretaria Especial de Saúde Indígena (SESAI), mas a aprovação não foi bem-sucedida. Essa foi mais uma tentativa na resolução dos problemas relacionados aos impasses na gestão e corrupção nas coordenações regionais e instâncias centrais da FUNASA, junto aos DSEIs que buscavam mais autonomia (ALTINI *et al.*, 2013).

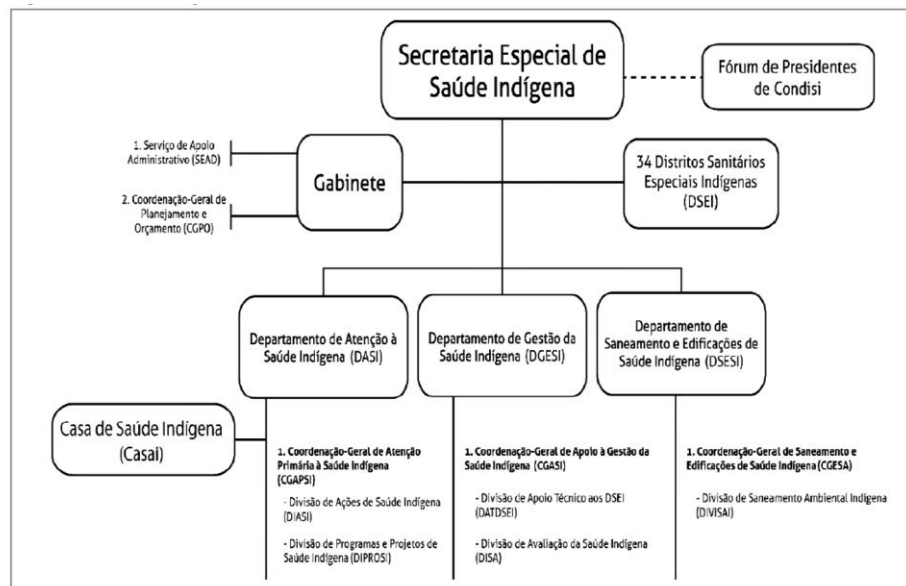
No ano de 2007, houve aprovações de portarias (como a Portaria nº. 2.656) que concediam cada vez mais autoridade à FUNASA, o que a distanciava do modelo de política de saúde proposto pela Lei Arouca (ALTINI *et al.*, 2013).

Nesse período, o cenário da saúde indígena estava cada vez pior com elevada taxa de mortalidade e o alastramento de diversas doenças infecciosas e parasitárias. Em 2008, após diversas manifestações indigenistas contra a fundação FUNASA, a situação tornou-se insustentável e diversos processos e auditorias foram realizadas neste órgão. Ainda nesse ano citado, foi criada, por meio da Lei nº3.958, a Secretaria de Atenção Primária e Promoção da Saúde, na qual ficaria sob sua responsabilidade a saúde indígena e, assim, a fundação não atuaria mais nessa função (ALTINI *et al.*, 2013).

Apenas em 2010, por meio da Lei nº 12.314/2010 e do Decreto nº. 7.336/2010, a criação da SESAI foi oficializada. Ela seria a responsável pela nova gestão da saúde indígena, anteriormente atribuída a FUNASA. A consolidação dessa função decorreu aproximadamente por três anos. O contexto ao longo desses intervalos temporais era de muitas incertezas das ações públicas na área da saúde, enquanto isso, a assistência aos povos indígenas se deteriorava (ALTINI *et al.*, 2013).

Este novo modelo de gestão da saúde indígena atuava por meio do Ministério da Saúde, no caráter executivo, na figura do Departamento de Saúde Indígena (DESAI), responsável pela gestão central do Subsistema de Saúde Indígena e na promoção de encontros macrorregionais e nacionais para avaliar o processo de implantação da Política Nacional de Atenção à Saúde dos Povos Indígenas, e também pelas entidades privadas sem fins lucrativos para execução, por meio de convênios, das ações complementares na atenção à saúde dos povos indígenas (Figura 9) (BRASIL, 2009b).

Figura 9. Estrutura Organizacional da SESAI.



Fonte: <http://portalm.s.saude.gov.br/saude-indigena/sobre-a-area>

Fonte: Brasil (2018).

Coube à SESAI orientar o desenvolvimento das ações de atenção integral à saúde indígena e de educação em saúde segundo as peculiaridades tradicionais, o perfil epidemiológico e a condição sanitária de cada DSEI; condicionar autonomia administrativa e financeira aos distritos (orçamento próprio); estabelecer um plano de carreira específico para os profissionais de saúde indígena, com perfil técnico para o cargo específico e montagem de um quadro estável de recursos humanos; garantir o controle das atividades por parte dos coordenadores dos distritos ou da participação indígena legítima (ALTINI *et al.*, 2013).

A organização e o planejamento do Subsistema de Atenção à Saúde Indígena perpassam pelo que se pode quantificar e avaliar. Os dados e índices que monitoram a realidade das ações de todos os órgãos envolvidos na saúde indígena ficam no Sistema de Informação da Atenção à Saúde Indígena (SIASI), que dá subsídios às gestões locais e a nível nacional para a definição de estratégias de intervenção, definir prioridades e planejar as ações. Os dados demográficos, de imunização e de morbidade, de saúde bucal, de módulos de vigilância nutricional quando obtidos, são encaminhados às equipes multidisciplinares (BRASIL, 2009b).

Foram notados grandes desafios para a gestão da SESAI como a falta de consideração com a medicina tradicional indígena por parte dos gestores municipais ao desenvolver as atividades de atenção à saúde a esses povos, além disso, há pressões político-

partidárias na gestão dos DSEI que geram instabilidade tanto na gestão, quanto nos profissionais de saúde indígena (BRASIL, 2014).

Nos últimos anos a SESAI, demais secretarias e instituições, que se dedicam às políticas de saúde indígena, não têm conseguido cumprir os compromissos legislativos que deveriam assegurar a assistência integral a saúde indígena e, por isso, agravou-se o cenário de riscos à saúde das comunidades indígenas em todo o Brasil (ALTINI *et al.*, 2013).

Os órgãos governamentais e entidades sociais têm se preocupado com os elevados dados estatísticos e índices indígenas a nível nacional, com relação a mortalidade infantil, doenças infecciosas, e desnutrição, grave problema que se encaixa os casos de beribéri. Nos últimos anos, também houve o crescimento das doenças crônicas associadas ao diabetes, hipertensão, obesidade, e situações preocupantes relacionadas à saúde mental dos indígenas como o alcoolismo e os casos de suicídios (BRASIL, 2009b). Acrescenta-se a este cenário, a falta de saneamento básico, assistência médica e de ações preventivas. Tudo isso revela que a política de atenção à saúde das populações indígenas ainda é ineficiente no Brasil (ALTINI *et al.*, 2013).

4.5.2 Populações indígenas e sua relação com o álcool

O apreço do homem pelas bebidas alcoólicas vem sendo constante ao longo da história da humanidade. Seu consumo está enraizado em diferentes sociedades e culturas, e voltado para diversos fins desde seu efeito euforizante, energético, prazeroso; como estratégia para lidar com situações adversas, aliviar a angústia, libertar tensões e esquivar-se da condição natural cotidiana, até para as ações farmacológicas, como cicatrizante, purgativo, antitérmico, calmante, antisséptico (FLANDRIN; MONTANARI, 1998), de efeito preventivo e curativo de doenças crônicas e agudas prescritas pelos responsáveis pela saúde da comunidade local (GUIMARÃES; GRUBITS, 2007).

Evidências antropológicas e documentos históricos atestam que os povos ameríndios e africanos faziam uso de bebidas alcoólicas antes da chegada dos colonizadores europeus. Essas bebidas eram preparos fermentados tradicionais, de produção doméstica e de conteúdo alcoólico em quantidade reduzida. Temos a *chicha* no Peru, a *aloja* na Argentina e o *cauim* no Brasil que são exemplos dos fermentados produzidos para as celebrações e rituais. Não havia entre esses povos o consumo cotidiano e embriaguez descontrolada, a bebida era sempre de função grupal, consumida em solenidades especiais de rituais culturais e religiosos,

como em comemoração à colheita e festas sagradas (SALES, 2010). Porém, ao longo do tempo, novos contextos de utilização para o álcool foram adquiridos.

Incessantemente o alcoolismo continua a ser um grave problema de saúde pública no mundo e no Brasil, mesmo por meio das modificações das características sociodemográficas e culturais dos consumidores. Os caminhos da dependência do álcool se estabelecem como um problema social quando sucedem circunstâncias sociais e culturais que descompensam o indivíduo a ponto de que ele tome atitudes contrárias às normas legais, éticas e morais vigentes da sociedade, bem como agregando consequências para sua vida e entorno social (OLIVEIRA, 2009).

Cabe destacar a relação do álcool com as populações vulneráveis. Neste trabalho focar-se-á nas populações indígenas, nas quais os problemas de saúde se configuram para além das doenças infecciosas e das doenças crônicas.

O álcool tem uma presença bastante complexa entre os povos indígenas, expressa-se de maneira única nos valores sociais, são variados os sentidos e significados que os povos indígenas atribuem ao modelo de beber, pois ora ele faz parte da prática social tradicional de seus ancestrais em contextos ritualísticos, apaziguamento de conflitos grupais, de festividades, atividades laborais ou mesmo da rotina cotidiana da comunidade, ora ele traz malefícios para os indígenas que o consomem de modo abusivo, sendo um dos maiores problemas de saúde que afetam os diferentes povos quando correlacionado ao agravamento de saúde próprios da pobreza, à violência doméstica e comunitária, à falta de renda, à desnutrição, à tuberculose, às infecções sexualmente transmissíveis (ISTs), dentre outros (BRASIL, 2019b).

Sua relação complexa precisa ser observada nas esferas histórica, cultural, social, sanitária e econômica, uma vez que o uso de bebidas alcoólicas se dá de diferentes maneiras entre os diferentes povos indígenas. O consumo de bebidas alcoólicas não tradicionais tem sido relatado como problemático em diversos DSEIs (BRASIL, 2016b). A proporção de pessoas que apresentaram dependência de bebidas alcoólicas (22,9%) é superior à encontrada na população geral brasileira que é de 12,3% (BRASIL, 2009a).

Dentre as Políticas Públicas indigenistas, destaca-se a Lei Federal 6.001 de 19 de dezembro de 1973 (Estatuto do Índio), que foi a primeira tentativa de estabelecer diretrizes de direitos e deveres para as sociedades indígenas brasileiras. Nela é prevista como crime “Propiciar, por qualquer meio, a aquisição, o uso e a disseminação de bebidas alcoólicas, nos grupos tribais ou entre índios não integrados”, com uma pena de detenção de seis meses a dois anos de prisão (BRASIL, 1973). Todavia essa lei não foi suficiente para impedir a entrada de bebidas alcoólicas não-tradicionais dentro das aldeias, como mostram os estudos que seguem.

Um estudo avaliou perfil socioeconômico do consumo de bebidas alcoólicas no povo indígena Xukuru do Ororubá (Pernambuco) e encontrou a maior prevalência na faixa etária entre 25 e 44 anos (79,6%) dos que consumiam bebida alcoólica sendo que 64,5% eram do sexo masculino. Quanto à escolaridade, eles estavam ou haviam concluído, em sua maioria, o ensino fundamental (67,8%). O tipo de bebida mais consumida era a cerveja (49,6%), seguida da cachaça (38,1%); o local de consumo ficava no próprio território indígena (80,6%). Os indígenas referiram que 39,9% apresentavam problemas de saúde e 63,9% com problemas no trabalho. A maior parte (93,2%) referiu que algum familiar consumiu bebida alcoólica (MEDEIROS, 2011).

Quiles e Barros (2001), por meio da abordagem etnopsicológica, buscaram compreender o comportamento alcoólico entre os índios Bororo do Mato Grosso. Eles descobriram que o problema é antigo. A imagem estigmatizada de beberrões dos índios Bororo, remota as frentes bandeirantes que invadiram suas terras e introduziram o álcool não-tradicional. O consumo de álcool impactou sua cultura, sendo um hábito para iniciação dos jovens por parte dos mais velhos, tornando-se elemento para a socialização.

Souza e Garnelo (2007) estudaram os processos de alcoolização junto a três povos indígenas do Alto Rio Negro (Amazonas) e encontraram que esses povos compartilham semelhanças no que tange ao cultivo da mandioca e à produção de seus derivados como a bebida alcoólica caxiri. Nesse estudo, eles concluem que o padrão de consumo está associado à adoção de comportamentos e valores envoltos na fronteira das relações interétnicas e à resignificação do consumo tradicional do caxiri pelos jovens no que se refere orientação de comportamentos e de valores. Em continuação a este estudo Souza, Deslandes e Garnelo (2010) observaram que entre os jovens indígenas dessas mesmas três etnias não existe consenso em relação às práticas de controle do consumo do álcool juvenil em meio a um contexto de transformações sociais e culturais.

Em face a este cenário de consumo de álcool ascendente entre os indígenas, torna-se urgente a efetivação de políticas públicas em comunhão com diversos órgãos públicos como Distritos Sanitários Especiais Indígenas (DSEI), a Rede de Atenção Psicossocial (RAPS) e outras redes de saúde e assistência. As políticas sociais nas esferas municipais, estaduais e federais precisam articular estudos e estratégias para o controle do consumo do álcool, cada vez mais crescente nas aldeias indígenas. As antigas formas de regulação dos conflitos sociais não se mostram capazes de trazer resolutividade satisfatórias para o abuso no consumo do álcool (SOUZA; GARNELO, 2007).

Em 2019, foi elaborado um instrumento de levantamento do consumo de álcool exclusivo para indígenas - a Ficha de Monitoramento do Uso Prejudicial de Álcool em Povos Indígenas - pois os instrumentos, até então utilizados, eram limitantes às populações urbanas e não contemplavam as nuances das características das populações indígenas. Soma-se a isso, a urgência de treinamento dos profissionais de saúde a fim de reconhecer as perspectivas dos próprios indígenas sobre esta questão, para assim compreender ou dizer quando ou porque o uso das bebidas passa a ser problemático para o próprio povo indígena (BRASIL, 2016).

4.5.3 Populações Vulneráveis

Na atual conjuntura brasileira tem-se a preocupação com a obesidade e sobrepeso e a preocupação com a persistência da desnutrição. A carência nutricional está presente entre os grupos vulneráveis socialmente devido às desigualdades regionais, de renda e étnico-raciais (BRASIL, 2015a) que, de tão perceptíveis e profundas, elevam o risco de desenvolver agravos ou danos à saúde dos indivíduos ou de um grupo populacional (REIS; ARAÚJO; CECÍLIO, 2012). Segundo a Constituição Federal, artigo 3, inciso IV, são necessárias políticas públicas para promover o bem-estar a toda população, principalmente daqueles vulneráveis sem condições mínimas de dignidade (BRASIL, 1988).

Morais (2010) conceitua vulnerabilidade como uma questão peculiar do ser humano dada a fragilidade da existência individual. Além da dimensão inerente, Ayres *et al.* (2003) define grupos vulneráveis como pessoas desprotegidas ou institucionalizadas; vulnerável é o fragilizado, jurídica ou politicamente, na promoção, proteção ou garantia de seus próprios direitos de cidadania. Carmo e Guizardi (2018) também salientam que o estado de vulnerabilidade está associado às situações e aos contextos individuais e, sobretudo, coletivos.

Rogers e Ballantyne (2008) classificaram as fontes de vulnerabilidade em vulnerabilidade extrínseca - determinada por circunstâncias externas, dentro do contexto socioeconômico (pobreza, falta de escolaridade, baixa renda) - e vulnerabilidade intrínseca - relativa ao próprio indivíduo (deficiência intelectual, doença grave, extremos de idade). As fontes podem ocorrer isoladamente ou simultaneamente.

As pesquisas que se dedicam ao estudo da vulnerabilidade se concentram em desvendar como os aspectos das dinâmicas individual, social e cultural criam situações de certos perigos e como as ameaças se concretizam (OVIEDO; CZERESNIA, 2015). Quando adentramos no campo da saúde, o contexto de adoecer e estar doente significa estar vulnerável necessariamente, o que impacta o corpo e suas funções, isto é, a vida como um todo. Esse

contexto se agrava quando as pessoas mais sujeitas ao processo do adoecimento têm os fatores condicionantes da relação saúde-doença exacerbados (PESSINI; BARTALOTTI, 2014), ou seja, deixando-as mais susceptíveis às doenças (FIORATI *et al.*, 2014).

Ao Estado cabe prestar assistência, tratamento, prever doenças e promover saúde para todos os seus cidadãos. Destaca-se, assim, um dos princípios do SUS, a integralidade, ver a pessoa como um todo, atendendo a todas as suas necessidades. Destarte, pressupõe a articulação dos setores que promovem a saúde com outras áreas da sociedade, em ações intersetoriais dirigidas pelas políticas públicas, que por vezes se tornam desafios que impedem essa plena articulação (REIS; ARAÚJO; CECÍLIO, 2012; FIORATI *et al.*, 2014, sem perder de vista a melhoria da qualidade de vida por meio de estratégias de intervenções centradas no reconhecimento da especificidade das demandas do usuário (BRASIL, 2017), na justa distribuição de poder e na aquisição de conhecimento (CARMO; GUIZARDI, 2018).

Determinados segmentos da sociedade são vulneráveis pois convivem com situações de pobreza extrema, quadro agravados de fome e de privação de elementos básicos para a sobrevivência. Estão incluídos povos indígenas, quilombolas, ribeirinhos e população rural (BRASIL, 2014; FAO, 2014). Carmo e Guizardi (2018) apontam a questão da pobreza ser considerada o ponto-chave para a instalação da sua vulnerabilidade. Contudo, esses autores afirmam que esse aspecto pode ser relevante, mas não determinante.

A Pesquisa Nacional de Amostras por Domicílio (PNAD), realizada em 2019, mostrou que a extrema pobreza aumentou no país, com 13,8 milhões de pessoas (6,7%) vivendo nesta situação, sendo as regiões Norte e Nordeste com a maior concentração regional. Todos os estados das regiões Norte e Nordeste apresentaram indicadores de pobreza acima da média nacional (IBGE, 2019), com destaque para o primeiro lugar - o estado do Maranhão. Os estados brasileiros são muito diferentes uns dos outros, mas os municípios são ainda muito mais heterogêneos entre si, garantindo a persistência das desigualdades sociais (REIS; ARAÚJO; CECÍLIO, 2012).

Assim, fica claro que as populações vulneráveis dessas regiões são pobres por viverem em estados brasileiros pobres e não só eles como toda a população mais vulnerável sofrem com as condições precárias e o risco elevado de danos à saúde.

Adiciona-se a esse quadro, a falta de acesso à educação de qualidade. Na região Norte, 44,1% das pessoas com mais de 14 anos não concluíram o ensino fundamental e na região Nordeste este índice é menor, com taxa de 38,7%. Ambas apresentam o menor índice de acesso aos estudos entre as regiões brasileiras (IBGE, 2019).

Essas regiões também apresentam baixa qualidade nutricional: a região Norte apresenta a menor redução da desnutrição, com prevalência de 14,7% de desnutrição crônica, enquanto o país tem 6,7% (BRASIL, 2009b). Segundo o Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (ABRASCO, 2009), entre as crianças que vivem em situação de vulnerabilidade, considerando as indígenas, o déficit de estatura era de 26% entre 2008-2009. Sem acesso a renda suficiente, péssimas condições de alimentação e sem educação de qualidade fica muito difícil superar o contexto de vulnerabilidades, sendo precária a garantia de direitos e a proteção social (SPOSATI, 2009).

A questão primordial é a busca de estratégias para poder mitigar esse cenário. Por isso, destacam-se algumas iniciativas exitosas. Dentre os programas assistenciais criados para ajudar essas populações, o mais bem-sucedido foi o Programa Bolsa Família, criado em 2003 pela medida provisória nº 132, de 20 de outubro, depois oficializado pela Lei Nº 10.836 de 9 de janeiro de 2004. Esse programa tem por finalidade a unificação dos procedimentos de gestão e execução das ações de transferência de renda do Governo Federal. Um dos seus eixos principais é integrar e articular várias políticas sociais a fim de estimular o desenvolvimento das famílias, contribuindo para que elas superem a situação de vulnerabilidade e de pobreza (BRASIL, 2020c).

Por meio dos resultados da pesquisa do IPEA, organizada por Sousa *et al.*, (2019), a PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio) do IBGE constatou que, em 2017, 70% dos pobres e dos extremamente pobres participavam do PBF. Em 15 anos (2001 a 2015), o Bolsa Família reduziu a pobreza em 15% e particularmente a extrema pobreza em 25% (aproximadamente 3,4 milhões de pessoas) no Brasil. Ressalta-se que o PIB destinado ao Bolsa Família é apenas 0,5% e consegue atingir esses resultados tão relevantes na redução da pobreza no país (SOUZA, 2019).

O número de famílias beneficiadas pelo programa vem aumentando no decorrer dos anos. Entre o ano de 2020 e novembro de 2021, prestou assistência a 14.258.615 famílias, sendo a maior parte residente da região Nordeste (BRASIL, 2021). Contudo, permanecem os desafios, sendo o principal o baixo valor médio dos benefícios e, ainda, ampliar o número de beneficiários e a informalidade do trabalho sem estabilidade financeira (SOUZA, 2019).

Outro impacto significativo ocorre na redução da mortalidade infantil. Ramos *et al.* (2021) constataram que o programa reduziu em 16% a mortalidade de crianças de 1 a 4 anos. No que diz respeito à insegurança alimentar, uma revisão publicada em 2013, estudou a relação entre o recebimento do Bolsa Família e a alimentação das pessoas em outros cinco estudos, e conclui que o programa tem impacto positivo na segurança alimentar e nutricional, uma vez

que os beneficiários gastam uma parcela importante do benefício na compra de alimentos (COTTA; MACHADO, 2013).

Para um melhor monitoramento das ações do Bolsa Família, coube a VAN ampliar seu escopo da agenda de compromissos para as famílias e os serviços de saúde, outrora restrita a ações para gestantes e crianças. Os recursos foram estendidos para atender as populações em situação de vulnerabilidade social e incluí-las nos serviços de Atenção Básica, conhecer como aconteceram as relações sociais, costumes e tradições adotados pela comunidade com relação as práticas alimentares, contribuindo para a equidade no SUS (BRASIL, 2015a).

E coube ao SISVAN organizar as informações de acompanhamento da saúde das famílias beneficiadas (COUTINHO *et al.*, 2009). As famílias devem se esforçar para cumprir algumas condicionalidades visando garantir acesso à educação, à saúde e à assistência social (BRASIL, 2020c). Não é tarefa fácil, já que se trata de um grupo que convive com duplo risco da má nutrição: desnutrição e excesso de peso (BRASIL, 2015a).

Em suma, nota-se que o estado nutricional da população impacta diretamente em inúmeros determinantes e condicionantes sociais que aumentam a probabilidade de dano e risco à saúde. Portanto, os órgãos de gestão da vigilância em saúde devem avaliar, planejar, operacionalizar e organizar ações de saúde, processos de trabalho e projetar a quantidade suficiente de profissionais disponíveis nas localidades que visem a promoção, proteção e recuperação da saúde, por meio de contínua análise da situação de saúde da população em dado território (ARREAZZA; MORAES, 2010).

Para isso, é importante constatar as redes de apoio disponíveis nos territórios (escolas, espaços comunitários) e espaços de produção e comercialização de alimentos (supermercados, restaurantes, bares), bem como se há a prática agrícola comunitária, especificamente em indígenas isso é muito importante (ROCHA; OLIVEIRA, 2011).

Cabe, assim, às equipes de saúde da Atenção Básica reconhecer os problemas e necessidades em diversas esferas além da saúde (BRASIL, 2015a). Para isso, os inquéritos alimentares e investigações de surtos são ótimas ferramentas geradoras de dados qualificados.

Muitas vezes, as bases de dados alimentadas pela demanda espontânea dos serviços de saúde não possibilitam adequado monitoramento de situações epidemiológicas especiais, que após análise sistemática, deveriam orientar o controle, reformular ações, programas e políticas de saúde e também ações de educação de saúde de prevenção e proteção em face de eventos de interesse de saúde pública (BRASIL, 2018a). Tem-se um quadro de múltiplos agentes com responsabilidades nesse processo, ações do Estado, do sistema de saúde, as

parcerias intersetoriais, as comunidades e os cidadãos conscientes (REIS; ARAÚJO; CECÍLIO, 2012).

4.6 Histórico da Vigilância Epidemiológica em Saúde

A história da Vigilância está nos primórdios da humanidade. Os agravos de saúde, as epidemias e as doenças ocorreram desde sempre e foram intensificados com as aglomerações urbanas em territórios cada vez mais longínquos (SEGURADO et al., 2016; FAJERSZTAJN et al., 2016).

Entre os séculos XIX e XX, os cientistas começaram a compreender a etiologia das doenças por meio dos avanços tecnológicos e científicos. Neste período, são notáveis o desenvolvimento e a aplicação das ações de Saúde Pública que foram organizadas em Campanhas Sanitárias na tentativa de promoção da saúde (TEIXEIRA *et al.*, 2018).

É importante salientar que a estruturação de organizações e de planos de ação de vigilância e de controle de doenças transmissíveis não visou apenas as populações moradoras das áreas urbanizadas. Esse modelo foi sendo refinado na década de 60 e culminou na criação da Unidade de Vigilância Epidemiológica (UVE), em 1968, durante a 21ª Conferência Mundial de Saúde promovida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) (TEIXEIRA *et al.*, 2018).

No Brasil, a vigilância só recebe a devida atenção a partir da década de 1930 - mais especificamente em 1937 - com a instituição da Conferência Nacional de Saúde (CNS) que teve sua primeira edição somente em 1941. Este movimento tinha como objetivo a reorganização dos serviços e das ações sanitárias em território nacional por meio do levantamento da situação de saúde no país.

Todas as intervenções em saúde pública no Brasil eram promovidas por meio das Campanhas Sanitárias até 1975. Isso mudou com a implantação do Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica (SNVE), na tentativa de instalar o modelo vertical de vigilância e atribuir responsabilidades aos Estados por meio das Secretarias Estaduais de Saúde (SES) que formulariam, coordenariam e executariam as iniciativas para controle das doenças por meio de Programas Especiais. Somam-se a esse sistema, a implementação das estratégias de Ações Integradas de Saúde (AIS) e do Sistema Unificado e Descentralizado de Saúde (SUDS) (TEIXEIRA; PAIM, 1990; TEIXEIRA *et al.*, 1998).

Um grande passo no processo de construção da vigilância e concomitantemente da saúde pública no Brasil foi dado na Constituição Federal do Brasil de 1988, em seu artigo 196 determina: “A saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais

e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para a promoção, proteção e recuperação”. Cuidar dos seus cidadãos, promovendo dignidade aos brasileiros, este é o princípio que norteia o Sistema Único de Saúde (SUS), criado junto com a Constituição de 1988. Assim, ao conceber que a saúde é um dos direitos inerentes à condição de cidadania, garante-se a inserção dos indivíduos na sociedade política (FLEURY; OUVÉNEY, 2012).

O SUS é regulamentado por duas leis imperantes - as leis nº 8.080/90 e nº 8.142/90. A Lei Orgânica de Saúde Nº 8.080/90 criou e regulamenta o SUS em todo o país, definindo seus princípios que contemplam a universalidade, a integralidade da assistência, a equidade, a descentralização e a participação da comunidade. Ela estabelece condições para a promoção, a proteção e a recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências, além de afirmar que as ações e os serviços de saúde executados pelo SUS estão organizados de forma regionalizada e hierarquizada em níveis de complexidade crescente nos âmbitos federal, estadual e municipal (BRASIL, 1990a; BRASIL, 1990b).

Igualmente as diretrizes do SUS previstas na Constituição Brasileira são uma mescla de recomendações técnicas e organizacionais voltadas para problemas específicos relacionados à saúde. Foram formuladas pelo Ministério da Saúde, acrescidas de aporte de especialistas de áreas afins, com salutar conhecimento técnico na área. Dentre as diversas diretrizes, destacam-se as Vigilâncias Epidemiológicas e de Saúde, pois elas são partes importantes na consolidação das políticas de saúde para a garantia do pleno cumprimento da universalidade, da equidade, da integralidade e da qualidade do cuidado em saúde prestado aos cidadãos brasileiros. É evidente que essas diretrizes estão diretamente relacionadas às políticas econômicas e sociais do país. (REIS; ARAÚJO; CECÍLIO, 2012).

A Lei Orgânica da Saúde (Lei 8.080/90) conceitua a vigilância sanitária e de vigilância epidemiológica:

Entende-se por vigilância sanitária um conjunto de ações capaz de eliminar, diminuir ou prevenir riscos à saúde e de intervir nos problemas sanitários decorrentes do meio ambiente, da produção e circulação de bens e da prestação de serviços de interesse da saúde, abrangendo: I – o controle de bens de consumo que direta ou indiretamente se relacionem com a saúde, compreendidas todas as etapas e processos, da produção ao consumo; e II – o controle da prestação de serviços que se relacionam direta ou indiretamente com a saúde (BRASIL, 1990, art. 6º, § 1º).

Entende-se por vigilância epidemiológica um conjunto de ações que proporcionam o conhecimento, a detecção ou prevenção de qualquer mudança nos fatores determinantes e condicionantes de saúde individual ou coletiva, com a finalidade de recomendar e adotar as medidas de prevenção e controle das doenças ou agravos (BRASIL, 1990, art. 6º, § 2º).

Nesse cenário, após a homologação da Lei Orgânica da Saúde (Lei 8.080/90) foi criada a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) em 1991, com a formação de dois órgãos singulares: o Centro Nacional de Epidemiologia com a atribuição de promover e disseminar o uso da metodologia epidemiológica em todos os níveis da rede SUS para subsidiar a formulação e a implementação de políticas, bem como a organização dos serviços e ações de saúde e o Departamento de Operações, ao qual concerne planejar, coordenar e executar ações, serviços de saúde e saneamento, além de desenvolver programas de assistência e cooperação técnica nos Estados e nos municípios (BRASIL, 1991).

O próximo passo foi promover a universalidade, a descentralização e regionalização do SUS. Para tanto, houve a formação dos Núcleos Estaduais de Epidemiologia articulados com as secretarias de saúde estaduais, municipais e a FUNASA. Esses núcleos tinham como missão prosseguir desenvolvendo as ações de controle de endemias, estabelecer parcerias com a comunidade científica para treinamento e qualificação profissional na rede de serviços de saúde e o desenvolvimento de Sistemas de Informação em Saúde (SIS) (SILVA, 2006).

Adiciona-se a essa mobilização, o Seminário 13 que reuniu dirigentes renomados de epidemiologia das três esferas de governo, acadêmicos, pesquisadores, profissionais da rede de saúde que fomentaram as bases para a construção do Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica no SUS (BRASIL, 1993).

Houve intensa reestruturações e desmembramentos dos diversos órgãos internos da FUNASA, incentivos às capacitações dos profissionais da saúde e investimentos em tecnologia da informação que culminaram na criação de dois sistemas de informações epidemiológicas municipais importantíssimos: o Sistema de Informação de Nascidos Vivos (SINASC) e o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), e ainda foi aperfeiçoado o Sistema de Informação de Mortalidade (SIM) (TEIXEIRA *et al.*, 2018).

No decorrer do processo era imperativo o ajuste no âmbito das três esferas do governo (federal, estadual e municipal). Por isso, foi montada a Comissão Intergestores Tripartite (CIT), o que gerou a Portaria 1.399/99 do Ministério da Saúde que deixou claro as atribuições de cada esfera na área de epidemiologia e definiu o sistema de financiamento e as penalidades diante do não cumprimento das atividades e das metas para Estados e Municípios, assim como de suas irregularidades (BRASIL, 1999).

Para coordenar e administrar diretamente a Comissão Tripartite, foi criada em 2003, a Secretaria de Vigilância da Saúde/SVS17 dada a importância da área da vigilância e controle de doenças no país e a necessidade de agilidade das demandas de implantação

atrasadas. Nessa direção alguns termos da vigilância foram sendo imbricados e ampliados (DE SETA; REIS; PEPE, 2011).

Foi o que aconteceu com a Vigilância Epidemiológica e a Vigilância Sanitária uma vez que elas continuam tendo caráter coletivo, implementando ações preventivas, de proteção e de promoção da saúde. Porém, quando a Vigilância Epidemiológica ampliou seus espectros de doenças transmissíveis para doenças não-transmissíveis, agravos e fatores de risco, buscou-se um termo que contemplasse este novo escopo e, assim, o termo Vigilância em Saúde surgiu (DE SETA; REIS; PEPE, 2011).

Como defendem Teixeira, Paim e Vilasboas (1998), na esfera municipal, não cabe ter em separado as Vigilâncias Epidemiológicas e Sanitárias, além disso, alguns autores deixam claro que a individualização e não mistura dos dois termos limitaria a integralidade do cuidado (REIS; ARAÚJO; CECÍLIO, 2012).

Essa modificação se refletiu nas esferas das políticas públicas com a mudança da então SNVE para Sistema Nacional de Vigilância em Saúde (SNVS), por meio do Pacto pela Saúde em 2006, por entender que o escopo da saúde está para além da vigilância epidemiológica, atuando em todo território brasileiro de forma hierarquizada, descentralizada e articulada nos Estados e nos municípios. Foi na Portaria GM/MS Nº 3.252, de 22 de dezembro de 2009, a primeira vez que o termo Vigilância em Saúde foi citado em documento ministerial (BRASIL, 2009b).

Essa portaria foi revogada pela Portaria Nº 1.378, de 9 de julho de 2013, na qual nota-se um esforço para atingir a mescla entre as Vigilâncias Epidemiológicas e Sanitárias ao acrescentar incentivos financeiros para que os agentes de endemias passassem a atuar junto às Equipes de Saúde da Família a fim de consolidar as ações nos territórios de saúde e reduzir as demandas nos setores de alta e média complexidade (REIS; ARAÚJO; CECÍLIO, 2012; BRASIL, 2013; TEIXEIRA *et al.*, 2018). Assim, haveria a possibilidade de uma ação menos fragmentada em relação às vigilâncias (DE SETA; REIS; PEPE, 2011). Tem-se no artigo 2 da portaria, a definição da Vigilância em Saúde (VS) como sendo um processo contínuo e sistemático de coleta, consolidação, análise e disseminação de dados sobre eventos relacionados à saúde, visando o planejamento e a implementação de medidas de políticas públicas para a proteção da saúde da população, a prevenção e controle de riscos, agravos e doenças, bem como para a promoção da saúde (BRASIL, 2013).

Acresce que em 2018, foi instituída a Política Nacional de Vigilância em Saúde (PNVS) pela Resolução Nº 588, de 12 de julho, cuja finalidade era definir os princípios, as diretrizes e as estratégias a serem observados pelas três esferas de gestão do SUS para o

desenvolvimento da vigilância em saúde. Nela encontra-se o processo de estreitamento e de articulação dos saberes sobre as práticas relacionadas à vigilância epidemiológica, à vigilância em saúde ambiental, à vigilância em saúde do trabalhador, à vigilância sanitária e ao conjunto de políticas de saúde no âmbito do SUS, considerando a transversalidade das ações de vigilância em saúde sobre a determinação do processo saúde-doença. Ela resgata, novamente, o conceito de Vigilância em Saúde mantendo sua amplitude que cobre todas as demais vigilâncias (BRASIL, 2018).

4.6.1 Saúde e os Determinantes Sociais de Saúde (DSS)

Apesar de muito questionado, o conceito de saúde pela OMS (1947) ainda está em voga e diz que “Saúde é o estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doença ou enfermidade” (OMS, 2006). Dessa forma, a saúde torna-se um termo multidimensional, complexo e dinâmico que envolve diversos outros âmbitos da vida de um indivíduo: é um componente da qualidade de vida, é um direito, e também se reflete nas condições de vida e de trabalho dos indivíduos e dos grupos populacionais, ou seja, é desse múltiplo contexto que emergem diferentes situações de saúde e de doença que variam conforme as necessidades (BUSS; PELLEGRINI FILHO, 2007). Também estão atrelados a este conceito, a promoção, a prevenção e a proteção da saúde, o diagnóstico, o tratamento e a reabilitação de doenças. Assim, o binômio saúde-doença é condicionado por um conjunto de relações e variáveis que se modificam na história (VIANNA, 2015).

Existem inúmeros fatores que determinam o processo saúde-doença dos indivíduos. Para a Comissão Nacional sobre os Determinantes Sociais da Saúde (CNDSS), instituída por decreto em 2006 (BRASIL, 2006), os determinantes sociais de saúde (DSS) são: “os fatores sociais, econômicos, culturais, étnicos/raciais, psicológicos e comportamentais que influenciam a ocorrência de problemas de saúde e seus fatores de risco na população” (BUSS; PELLEGRINI FILHO, 2007).

Para melhor compreender e analisar os determinantes sociais da saúde, eles são frequentemente agrupados em categorias e, por vezes, hierarquizados para o entendimento da relação DSS e saúde. Adotar-se-á nesta tese dois modelos: o primeiro aborda as cinco categorias formuladas por George (2011) que são: os determinantes fixos ou biológicos (idade, sexo); os determinantes econômicos e sociais (o emprego, a pobreza, a exclusão social); os ambientais (qualidade do ar e da água); os de estilos de vida (alimentação, atividade física, álcool) e adiciona-se o acesso aos serviços, como educação, saúde, serviços sociais, transportes e lazer.

Um outro modelo clássico é o de Dahlgren e Whitehead (Figura 10), que é adotado pela CNDSS, no qual na camada mais interna estão as características individuais; o comportamento e os estilos de vida individuais; as redes sociais e comunitárias; os fatores relacionados às condições de vida e de trabalho, a disponibilidade de alimentos e o acesso a ambientes e serviços essenciais, como saúde e educação e, na camada mais externa, macrodeterminantes relacionados às condições econômicas, culturais e ambientais da sociedade (GUNNING-SCHEPERS, 1999; CNDSS, 2008).

Figura 10 - Determinantes sociais: modelo de Dahlgren e Whitehead.



Fonte: Vianna (2015).

Deste modo, fica tangível que os alimentos são elementos de ambos os modelos de DSS uma vez que são necessidades básicas do ser humano. A questão da qual se ocupa à Vigilância Alimentar e Nutricional (VAN) é exatamente entender a complexidade da influência desse DSS no estado de saúde da população brasileira (CARRAPATO; CORREIA; GARCIA, 2017). Aprofundar na análise e na compreensão dos DSS permite planejar, monitorar programas e ampliar políticas públicas relacionadas com a melhoria dos padrões de consumo alimentar e nutricionais da população (COUTINHO *et al.*, 2009).

4.6.2 Histórico da Vigilância Alimentar e Nutricional

Derivada da Vigilância em Saúde, temos a Vigilância Nutricional que na Lei Orgânica da Saúde (Lei 8.080/90) já é apresentada com o nome de Vigilância Nutricional e a Orientação Alimentar, em seu Artigo 6, a instância governamental responsável pela alimentação inserida no Sistema Único de Saúde (SUS), cabendo a ela a análise da situação de saúde da população, assim como todas as demais vigilâncias (BRASIL, 1990), que são

complementares entre si, mesmo possuindo particularidades de seus objetivos e procedimentos (BATISTA-FILHO; RISSIN, 1993). Atualmente ela se denomina Vigilância Alimentar e Nutricional (VAN) e responde pela predição de tendências das condições de alimentação e nutrição da população (BRASIL, 2015a), realizando a vigilância alimentar e nutricional individual e da coletividade, garantido a saúde dos cidadãos.

A VAN reúne informações que norteiam a elaboração de políticas e a instrumentação de programas de ação coletivos. Neste aspecto, as informações provêm das práticas rotineiras de coleta e análise de dados, diagnóstico e compartilhamento da situação de saúde, de alimentação e de nutrição, valendo-se do uso de inquéritos populacionais, chamadas nutricionais, estudos e pesquisas nacionais.

O sistema de informação em saúde (SIS) que reúne esses elementos relacionados à promoção da saúde e alimentação adequada é o Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN), instituído pela Portaria Nº 1.156, de 31 de agosto de 1990 do Ministério da Saúde. Já as portarias Nº 79 e Nº 80, de 16 de outubro de 1990, estabeleceram estratégias de apoio técnico e operacional para a prática de VAN e a implementação do SISVAN (BRASIL, 2015a) e sua comunicação com outros SIS para fortalecer as ações da VAN (COUTINHO *et al.*, 2009). E a Portaria MS nº 2.246 de 18/10/2004 institui orientações básicas para a implementação das Ações de Vigilância Alimentar e Nutricional, no âmbito das ações básicas de saúde do SUS (BRASIL, 2004).

O principal objetivo do SISVAN é reunir dados que possam promover informações atualizadas das condições nutricionais da população no país e os fatores que as influenciam, a fim de embasar decisões políticas e técnicas, planejar, arquitetar soluções e mitigar problemas nos padrões de consumo alimentar e nutricional que possuem relevância em termos de saúde pública (COUTINHO *et al.*, 2009), atuando segundo as peculiaridades de grupos populacionais sob risco e as diversidades de cada situação nacional, regional ou local (BRASIL, 2008).

Diagnósticos advindos dos dados do SISVAN passaram a ser base para ações de prevenção e controle das carências nutricionais e de promoção da alimentação saudável do serviço. A partir da análise dos dados, espera-se que gerem o *feedback* entre a informação, a ação, a análise dos resultados (BRASIL, 2012a) e o financiamento de programas assistenciais de combate à desnutrição no país (BRASIL, 2015a).

Existe um outro SIS específico para a saúde indígena. Criado em 2006, o SISVAN – Indígena (SISVAN-I) foi regulamentado pela Funasa, por meio da Portaria nº 984, de 2006, o Sisvan - I propiciou a formação de uma rede de responsáveis técnicos, com um representante em cada DSEI para aquisição de dados relacionados a medidas antropométricas e estado

nutricional, prioritariamente, das crianças e gestantes indígenas, para posterior disponibilização via internet.

Em 2008, mais de 52 mil crianças indígenas menores de cinco anos foram acompanhadas. No ano seguinte, em 2009, as ações foram realizadas em 70% dos Distritos, com ênfase na promoção e ao fortalecimento do aleitamento materno nas áreas indígenas (BRASIL, 2009b). Contudo o sistema apresenta muitas deficiências em relação a escassez de dados, estruturação, desempenho, cobertura e às possibilidades de análise desse sistema (PANTOJA et al., 2014).

Em 2008/2009 foi finalizado o I Inquérito Nacional de Saúde e Nutrição dos povos indígenas do Brasil, foi a primeira e mais abrangente investigação realizada no Brasil sobre as condições de vida e o perfil nutricional das crianças e mulheres indígenas (123 aldeias). Revelou que o perfil de saúde indígena é diferente nas macrorregiões do país, tendo na região Centro-Oeste com 50% das mulheres indígenas com sobrepeso e obesidade, enquanto na região Norte este problema não é tão expressivo. Em relação as crianças de zero a cinco anos foi observado um quadro de desnutrição, sendo a região Norte a prevalência de desnutrição pode chegar a 40% (ABRASCO, 2009), fato inconcebível pois é sabido que tanto a desidratação quanto a desnutrição são consideradas óbitos por causas evitáveis (MALTA et al., 2007).

As ações locais do Ministério da Saúde, voltadas para a segurança alimentar, concentram-se na Atenção Básica por meio de estratégias que abrangem: o serviço das Equipes de Estratégia da Saúde da Família (ESF), consultas com nutricionistas do Núcleo de Apoio à Saúde da Família (NASF) (criado em 2008); suplementação de micronutrientes para grupos vulneráveis socialmente em regiões endêmicas onde a carência seja considerada um problema de saúde pública; e a educação alimentar e nutricional (COUTINHO *et al.*, 2009).

A principal política de saúde relacionada aos padrões de consumo alimentar e nutricional da população é a Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN) publicada na Portaria Nº 710, de 10 de junho de 1999, que tem por finalidade a melhoria das condições de alimentação, nutrição e saúde da população brasileira, mediante a promoção de práticas alimentares adequadas e saudáveis, a vigilância alimentar e nutricional, a prevenção e o cuidado integral dos agravos relacionados à alimentação e nutrição. Destaca-se ainda a preocupação com os grupos mais vulneráveis às carências nutricionais, as gestantes e as crianças com todo trabalho empreendido na rede de serviços e, de forma especial, na atenção básica de saúde com cobertura estendida para todo o país (BRASIL, 1999).

Em 2011, essa orientação legal foi atualizada pela Portaria Nº 2.715, de 17 de novembro, ressaltando os pontos centrais de atuação da VAN no monitoramento, organização

e avaliação da atenção nutricional no SUS de forma ampliada para toda população (BRASIL, 2012a), baseado principalmente nos agravos nutricionais de maior magnitude: sobrepeso e obesidade em todas as fases da vida; a anemia ferropriva; a hipovitaminose A e outras carências nutricionais emergentes como a deficiência de vitamina B1 (tiamina) (COUTINHO *et al.*, 2009).

Dessa forma, os dados de monitoramento da situação alimentar coletados pela VAN podem fundamentar as análises e diagnósticos de casos e incidentes críticos e a elaboração de critérios de estratificação de risco e de vulnerabilidade para determinado grupo de usuários dentro de uma conformação com rede integrada, resolutiva e humanizada de cuidados (BRASIL, 2015a).

4.7 Análise espacial – Instrumento para Estudos Epidemiológicos

Compreende-se que o conceito de espaço na Geografia significa um conjunto indissociável, tornando-se muitas vezes contraditório da relação dos sistemas de objetos geográficos que com o passar do tempo sofrem transformações pelas ações humanas, materiais, econômicas, sociais, culturais, morais e afetivas (SANTOS, 2002). Ao passo que a epidemiologia, como ciência, estuda o processo saúde-enfermidades na sociedade, analisando e explicando a distribuição populacional e fatores determinantes do risco de doenças, agravos e eventos (ALMEIDA FILHO; ROUQUAYROL, 2006). Ao conciliar esses dois campos emerge a geografia da saúde, que se ocupa do estudo das relações sociais com a estrutural espacial, buscando a caracterização da distribuição geográfica das doenças e identificação das prováveis associações presentes no processo do adoecimento (BRASIL, 2007) e dos fenômenos epidemiológicos (ALMEIDA FILHO; BARRETO, 2014).

O clássico trabalho de John Snow (1854) foi pioneiro no estudo da distribuição geográfica das doenças, ao analisar uma epidemia de cólera em Londres. Assim utilizou mapas para identificar os locais dos casos e óbitos e relacionar com as fontes de abastecimento de água. Com a espacialização dos dados, ele encontrou relação espacial, culminando para a resolução da epidemia e a postulação da hipótese que a cólera é disseminada pela ingestão de água contaminada (ALMEIDA FILHO; BARRETO, 2014).

A análise espacial é o estudo quantitativo de fenômenos que são localizados no espaço, que nos permite mensurar relacionamentos e propriedades, levando em conta a localização espacial do fenômeno em estudo de forma explícita. Tem como ideia central incorporar o espaço à análise que se deseja fazer (DRUCK *et al.*, 2004).

A análise espacial, com aplicação na saúde, tem o intuito de entender a dinâmica dos eventos durante os surtos e agravos de doenças no espaço urbano, rural, a distribuição espacial da incidência de eventos em saúde, para assim, investigar e sugerir hipóteses de causalidade. Assim, a visualização de padrões espaciais e temporais dos riscos permite detectar quando e onde as doenças ocorrem e/ou ocorrerão, bem como compreender quais os fatores que governam o padrão espacial, avaliar os riscos, a taxa de disseminação de doenças (TAMI; GRILLET; GROBUSCH, 2016) e associá-los a determinantes sociais de saúde por meio de análise gráfica (PAVARINI *et al.*, 2008; RIBEIRO *et al.*, 2014), bem como as estratégias, planejamento das ações de saúde para orientar a tomada de decisão (RIBEIRO *et al.*, 2015).

Sabe-se que a conscientização da saúde humana é também determinada pelo meio em que vivemos. O desenvolvimento da tecnologia da informação, da computação, o aperfeiçoamento dos *softwares* e o aumento na disponibilidade de dados têm facilitado a análise e representação de doenças na forma de mapas, tornando a análise espacial uma ferramenta básica para análise de dados regionais de saúde (BITHELL, 2000).

Uma outra disciplina do conhecimento que teve sua gênese no desenvolvimento tecnológico da análise espacial, foi o geoprocessamento. Utiliza técnicas matemáticas, estatísticas e computacionais por meio de ferramentas específicas que permitem realizar análises complexas ao integrar dados de diversas fontes e criar bancos de dados georreferenciados (CÂMARA; DAVIS, 2001). Algumas das técnicas de geoprocessamento mais utilizadas são: o sensoriamento remoto, a cartografia digital, a estatística espacial e os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) (BRASIL, 2006). Dentre as técnicas de geoprocessamento, o SIG é a mais ampla, uma vez que pode englobar todas as demais (PINA; SANTOS, 2000; BRASIL, 2007).

Os SIG são constructos formados por *hardware* (parte física de equipamentos), *software* (linguagem aplicada a um modelo computacional), *peopleware* (pessoas que gerenciam, executam ações para o funcionamento do sistema e o mantêm) e procedimentos construídos para suportar captura, armazenagem, gerenciamento, manipulação, estruturação e integração da análise e apresentação das informações geográficas. Os dados captados com finalidade de georreferenciamento são armazenados nesse sistema (RAMALHO; BARCELLOS, 2015), e serão utilizados para o entendimento dos fatos e fenômenos que ocorrem no espaço geográfico (PINA; SANTOS, 2000). Outra possibilidade desses sistemas são a formação e alteração de cenários, visualizados na forma de mapas temáticos, superpostos, podendo assim determinar as associações entre as ocorrências de doenças e o meio ambiente físico e antrópico (EISEN; LOZANO-FUENTES, 2009).

No decorrer dos últimos anos houve um aumento no número de estudos que investigaram problemas de saúde utilizando análises espaciais com auxílio de SIG (CURY *et al.*, 2012), os quais apresentam estratégias para descrever padrões epidemiológicos, bem como detectar, explicar e prever aglomerados de doenças no espaço e tempo, evidenciando um importante papel para a saúde pública (TAMI; GRILLET; GROBUSCH, 2016). Além disso, tem-se empregado geotecnologias como instrumentos para identificação e monitoramento das variáveis socioambientais e suas consequentes implicações quanto ao surgimento de doenças infecciosas e de agravos em algumas regiões e cidades brasileiras (BARCELLOS; BASTOS, 1996; NARDI *et al.*, 2013).

Os estudos ecológicos têm focado na aplicação da análise espacial na saúde para compreender os processos de propagação de doenças, monitoramento ambiental, detecção de aglomerados espaciais, identificando regiões de risco, explicação para o fenômeno e estudo de trajetórias entre localidades vizinhas e semelhantes em relação ao planejamento, avaliação e à assistência das redes de atenção à saúde (BRASIL, 2006b).

Pina e Santos (2000) afirmam que a aplicação do SIG na área da saúde tem se destacado nos campos da vigilância epidemiológica (para determinar situações de saúde de uma área, evidenciar disparidades espaciais que levam à delimitação de áreas de risco para mortalidade ou incidência de eventos mórbidos); da avaliação de serviços de saúde (análise da distribuição espacial de serviços de saúde; planejamento e otimização de recursos de saúde; estudo de acessibilidade e utilização de serviços de saúde) e da urbanização (poluição, superpopulação, saneamento, entre outros), desde que sejam associados informações gráficas (mapas) a bases de dados de saúde e populacionais (SKABA *et al.*, 2004).

Os estudos de agravos em saúde, por exemplo, se enriquecem com esse tipo de abordagem, fornecendo informações fundamentais para a compreensão, previsão, busca etiológica, prevenção e monitoramento de doenças e áreas vulneráveis e avaliação do impacto de intervenções em saúde de uma população (OPAS, 2004).

As tecnologias de SIG e análise espacial podem ser incorporadas a um sistema de apoio de tomada de decisão pelos gestores, com boa relação custo-benefício para a vigilância e o controle, otimizando recursos e prevendo a ocorrência de doenças no espaço e no tempo (TAMI; GRILLET, GROBUSCH, 2016).

Dessa forma, o SIG auxilia na diminuição da carência por estudos que envolvam tal temática de distribuição espacial de fenômenos como é o caso do beribéri no Brasil. Até o momento não se encontra nenhum estudo ecológico com ou sem uso da análise espacial que possa abordar este fenômeno em diferentes contextos espaciais e temporais, auxiliando no

processo de entendimento da ocorrência de eventos, predição, tendência, simulação de situações, planejamento e definição de estratégias no campo da Vigilância em Saúde (BARCELLOS *et al.*, 2008).

Nesse contexto a incorporação da análise espacial como ferramenta auxiliadora nas pesquisas de saúde-doença em determinado espaço permite o reconhecimento de áreas heterogêneas, bem como o uso e aplicação no monitoramento de processos de saúde-doença sendo assim auxiliar a vigilância em saúde (NARDI *et al.*, 2013). É notória a construção de novos estudos epidemiológicos em relação aos surtos de beribéri a partir da abordagem espacial, para entendimento deste agravo nutricional, por vezes esquecido no Brasil, que persiste em gerar casos anualmente, principalmente em populações vulneráveis.

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 Delineamento do Estudo

Artigos 1 e 2

Trata-se de um estudo transversal de dados secundários de todos os casos por beribéri notificados ao Ministério da Saúde, ocorridos no período de julho de 2013 a setembro de 2018, nas regiões Norte, Nordeste, Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil.

5.2 Local de Estudo

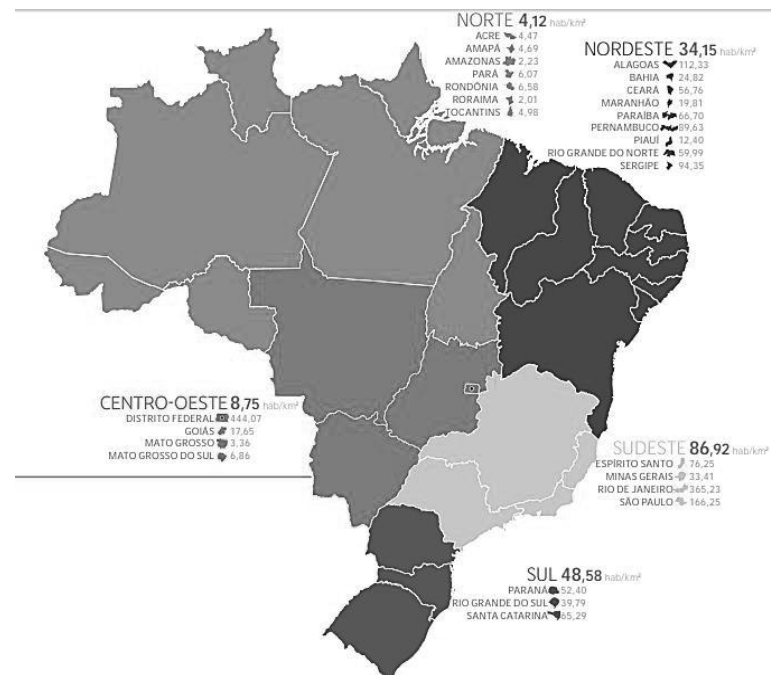
Artigos 1 e 2

O Brasil, denominado oficialmente de República Federativa do Brasil, é o maior país da América Latina. De acordo com os dados do IBGE, sua área é de 8.510.295,914 km², sendo, portanto, o 5º maior país em extensão territorial do mundo. Dessa forma, agrupar áreas como estados e assim denominá-los de regiões, faz com que os estudos, a pesquisa, coleta e organização de dados sobre o país sejam melhor visualizados e coordenados.

As alterações mais recentes decorreram da Constituição Federal de 1988 que criou o estado de Tocantins (desmembrado de Goiás), extinguiu o território federal de Fernando de Noronha (transformando-o em Distrito Estadual, pertencente ao estado de Pernambuco), e elevou os territórios federais de Roraima e Amapá à categoria de estado (MAGNAGO, 1995; ROCHA; OLIVEIRA, 2011).

O Brasil é dividido em cinco macrorregiões. As regiões Norte (449 municípios), Nordeste (1.794 municípios), Centro-Oeste (466 municípios), região Sudeste (1.668 municípios) e região Sul (1.191 municípios) têm, respectivamente, 15.864.454 hab.; 53.081.950 hab., 14.058.094 hab., 80.364.410 hab. e 27.386.891 hab. e densidade populacional de 4,12 hab/km², 34,15 hab/km², 8,75 hab/km², 87 hab/km² e 47,5 hab/km², respectivamente (Figura 11). Juntos essas regiões tem 5.570 municípios (IBGE, 2012).

Figura 11 - Divisão regional brasileira com densidade populacional.



Fonte: Benedicto e Marli (2017).

5.3 População em Estudo

Artigos 1 e 2

A pesquisa utilizou dados populacionais de todos os casos de beribéri notificados ao Ministério da Saúde por meio do FormSUS versão 3.0 de 2013 a 2018. O beribéri passou a ser de notificação compulsória no país a partir de 2014, entretanto como se trata de uma doença crônica, os casos aqui considerados são de pessoas que adoeceram em 2013.

5.4 Procedimentos de Obtenção de Dados

Artigos 1 e 2

Os bancos de dados com os casos de beribéri foram disponibilizados, em planilha de Excel, pelo Ministério da Saúde por meio de uma fonte primária de informações registrados no FormSUS de 2013 a 2018, sendo estes coletados em novembro de 2018. FormSUS é um serviço público do DATASUS para a criação de formulários eletrônicos, seguindo a legislação e a Política de Informação e Informática do SUS. Tem por finalidade estabelecimento de mecanismos de compartilhamento de dados de interesse para a saúde; ampliação da produção e da disseminação de informações de saúde; acesso livre a bases de dados em saúde não-

identificados; acesso responsável, respeitados os preceitos éticos, a dados individuais identificados, garantindo a privacidade e confidencialidade (BRASIL, 2020d).

O FormSUS do beribéri foi elaborado pela Coordenação-Geral de Alimentação e Nutrição (CGAN) seguindo os itens da ficha de investigação clínica e notificação dos casos de beribéri, constante no Guia de consulta para Vigilância Epidemiológica, Assistência e Atenção Nutricional dos casos de beribéri (BRASIL, 2012a). O formulário esteve disponível em dois formatos diferentes (2014 e 2015 foi utilizado: http://formsus.datasus.gov.br/site/formulario.php?id_aphlicacao=15609 e em 2016: http://formsus.datasus.gov.br/site/formulario.php?id_aphlicacao=23655), mas com similaridades suficientes para não afetar o conteúdo dos campos analisados no estudo.

5.5 Definição de Caso Notificado e Classificação de Beribéri

Artigos 1 e 2

Definição de caso notificado de beribéri: Todo indivíduo que esteja em situação de risco e que apresente sinais e sintomas característicos do beribéri. Considera-se situações de risco: esforço físico extenuante (exemplo trabalhador braçal); uso excessivo de álcool; monotonia alimentar; hiperêmese; diarreia, entre outras. São considerados os seguintes quadros clínicos característicos: parestesias e/ ou dores em membros inferiores, diminuição da sensibilidade, dos reflexos e da força muscular (dificuldade para deambular); taquicardia sinusal (palpitações), pressão arterial divergente, pulso célere, estase jugular, sopro sistólico, ritmo de galope, dispneia, edema de membros inferiores; insuficiência cardíaca fulminante, associada acidose láctica e choque; oftalmoplegia, nistagmo, ataxia cerebelar, déficit memória (BRASIL, 2012a).

A classificação do caso - beribéri úmido, beribéri seco, beribéri Shoshin e síndrome de Wernicke-Korsakoff - é baseada nos critérios do Ministério da Saúde (BRASIL, 2012a).

5.6 Variáveis do Estudo

As variáveis para os casos notificados foram obtidas a partir do FormSUS. Primeiramente, serão descritas as variáveis utilizadas para elaboração do primeiro artigo, em seguida, as variáveis incluídas no segundo artigo.

Artigo 1

As variáveis do estudo foram mês e ano de ocorrência, município e estado de residência, aldeia e etnia.

Artigo 2

(1) sociodemográficas - idade (anos), sexo, localidade de residência, zona (rural, urbana, periurbana), raça/cor indígena e não indígena (branca, preta, amarela e parda), escolaridade (anos de estudo), ocupação principal (Classificação Brasileira de Ocupações - CBO), atividade principal (CBO).

(2) clínicas - evolução (abandono, alta com sequela, alta sem sequela, óbito por beribéri e óbito por outra causa), episódio anterior (sim, não), comorbidade (sim, não), tipo de comorbidade (HAS, diabetes, hepatopatia grave, etilismo, tuberculose, doença mental), ocorrência de beribéri na família (sim, não), sinais e sintomas (edema nas pernas, dificuldade para caminhar, dor na panturrilha, fraqueza muscular, diminuição da força nas pernas e nos braços, dispneia, náuseas, vômitos, visão dupla, delírio, confusão mental, pressão arterial divergente, taquicardia, desânimo, dormência, edema (no rosto, nas pernas, nos braços), dormência (nas pernas, nos braços, no abdômen), perda de peso acentuada, conclusão da prova terapêutica (sim, não), classificação final (confirmado e não confirmado), classificação do caso (beribéri úmido, beribéri seco, beribéri *Shoshin*, síndrome de *Wernicke-Korsakoff*).

(3) comportamentais - fumo atual (sim, não), consumo atual de bebida alcoólica (sim, não), frequência de bebida alcoólica (1 a 2, 3 a 4, 5 a 7, outros dias na semana) e esforço físico (sim, não).

(4) serviços de saúde - forma de entrada no serviço de saúde (demanda espontânea, encaminhada de visita domiciliar, encaminhado por outro estabelecimento de saúde), hospitalização (sim, não), oferta de tiamina (sim, não).

(5) programas sociais - Programa Bolsa Família (sim ou não) e Programa de distribuição de cestas de alimentos (sim ou não).

(6) variáveis construídas para análise - indígena (sim, não); exerce trabalho braçal. Considerando que o trabalho braçal é um fator de risco para adoecimento, construiu-se a variável dicotômica “exerce trabalho braçal” (sim ou não) a partir das variáveis ocupação principal e atividade principal. Para tal utilizou-se a Classificação Brasileira de Ocupações (BRASIL, 2010).

5.7 Georreferenciamento das Aldeias

Artigo 1

As coordenadas geográficas (latitude e longitude) das aldeias foram obtidas do Sistema de Informação da Atenção à Saúde Indígena (SIASI) do Ministério da Saúde. As coordenadas geográficas foram inseridas na ferramenta *Geocoding* no *software Arcgis* versão 10.4.1, validando dessa forma o georreferenciamento. Em seguida foi realizada a conversão das ocorrências em uma base geográfica de pontos por meio da ferramenta Sistema de Informações Geográficas (SIG) no mesmo *software*.

5.8 Análise Estatística e Espacial

Artigo 1

Para a análise estatística foi utilizado o STATA® versão 14.0 (*Stata Corporation, College station, TX, USA*). As variáveis estudadas foram mês e ano de ocorrência, município e unidade federada de residência, raça/cor e em caso de indígenas, aldeia e etnia.

Para análise espacial realizou-se o georreferenciamento das aldeias: As coordenadas geográficas (latitude e longitude) das aldeias foram obtidas do Sistema de Informação da Atenção à Saúde Indígena (SIASI) do MS. As coordenadas geográficas foram inseridas na ferramenta *Geocoding* no *software Arcgis* versão 10.4.1, validando dessa forma o georreferenciamento. Em seguida foi realizada a conversão das ocorrências em uma base geográfica de pontos, por meio da ferramenta Sistema de Informações Geográficas (SIG) no mesmo *software*.

Os casos de beribéri em indígenas foram agregados por aldeia e por unidade municipal no mapa do Brasil obtido no portal do IBGE, utilizando a malha municipal de 2010. Para analisar o padrão da distribuição espacial dos casos de beribéri foi utilizado o estimador de densidade de Kernel com a função gaussiana e raio de vizinhança de 1000 metros, definido de forma automática pelo *software* utilizado.

Artigo 2

Os dados do FomSUS foram transferidos para uma planilha Excel. Para a análise estatística foi utilizado o STATA® versão 14.0 (*Stata Corporation, College station, TX, USA*). As variáveis qualitativas foram apresentadas em frequências absolutas e em proporções. Foram calculadas as medidas de tendência central e de dispersão para idade. Os fatores de risco foram

analisados em uma tabela 2 x 2. Para testar a associação dos casos notificados entre indígenas e não indígenas, utilizou-se o teste Qui-quadrado ou teste exato de Fisher com nível de significância de $p < 0,05$.

5.9 Aspectos Éticos

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão (HUUFMA) e pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) sob número de Parecer: 2.888.343 e CAAE 83673418.7.0000.5086, de 11 de setembro de 2018, de acordo com os requisitos exigidos pela Resolução Nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2012b).

6 RESULTADOS

6.1 Artigo 1

Beriberi in Brazil: A Disease That Affects Indigenous People

(Publicado na Revista Food and Nutrition Bulletin. Fator de impacto 1.485. Qualis B2.
(APÊNDICE A)

Anne Karine Martins Assunção MSc1,
Maria dos Remédios Freitas Carvalho Branco, PhD1,
Thiago de Sousa Santos, MS2,
Silmery da Silva Brito Costa, PhD1,
José de Jesus Dias Júnior, MSc3,
Vanessa Moreira da Silva Soeiro, MSc1,
Adriana Soraya Araújo, MSc4,
Rejane Christine de Sousa Queiroz, PhD1,
Maria Tereza Borges Araújo Frota, PhD5,
Arlene de Jesus Mendes Caldas, PhD1,
Bruno Luciano Carneiro Alves de Oliveira, PhD1,
and Alcione Miranda dos Santos, PhD1

6.2 Artigo 2

**Análise dos casos de beribéri notificados em três Estados da
Amazônia Legal (Roraima, Tocantins e Maranhão), Brasil,
2013 a 2018.**

(a ser submetido à Revista Saúde e Sociedade. Qualis B1)

ARTIGO ORIGINAL

Título

Análise dos casos de beribéri notificados em três Estados da Amazônia Legal (Roraima, Tocantins e Maranhão), Brasil, 2013 a 2018.

Anne Karine Martins Assunção¹

Maria dos Remédios Freitas Carvalho Branco²

Alcione Miranda dos Santos³

¹Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva. São Luís, MA, Brasil. E-mail: karine.assinka@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7552-7542>.

²Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva. São Luís, MA, Brasil. E-mail: mrfcbranco@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3537-0840>.

³Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva. São Luís, MA, Brasil. E-mail: alcione.miranda@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9711-0182>.

Corresponding author: Anne Karine Martins Assunção. Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Maranhão, Rua Barão de Itapary, 155, Centro, 65020-070. São Luís, Maranhão, Brasil. Telefone: 55 98 32729674. E-mail: karine.assinka@gmail.com.

Informações sobre o trabalho acadêmico

Artigo derivado de dados coletados para a tese de doutorado intitulada “ANÁLISE DOS CASOS DE BERIBÉRI EM INDÍGENAS E NÃO INDÍGENAS NOTIFICADOS NO BRASIL, 2013-2018”, a ser apresentada por Anne Karine Martins Assunção junto ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Maranhão, em 2021.

Resumo

O objetivo do estudo foi comparar casos de beribéri em indígenas com casos em não indígenas no Brasil. Trata-se de estudo transversal de casos notificados de beribéri de 2013 a 2018 por meio do FormSUS do Ministério da Saúde. Para análise estatística utilizou-se o software STATA® versão 14.0. Comparou-se os casos em indígenas e em não indígenas pelo teste qui-quadrado ou teste exato de Fisher com nível de significância de $p < 0,05$. No período estudado foram notificados no país 414 casos de beribéri, sendo 210 (50,7%) indígenas. Referiram consumo de bebidas alcoólicas: 58,1% dos indígenas e 71,6% dos não-indígenas ($p=0,004$), adicionalmente 71,0% dos indígenas consumiam caxiri (bebida alcoólica tradicional fermentada). Relataram fazer esforço físico diário: 76,1% dos indígenas e 40,2% dos não-indígenas ($p < 0,001$). Conclui-se que o beribéri no país acomete mais indígenas e está relacionado ao consumo de álcool e ao esforço físico.

Palavras-chave: Deficiência de tiamina; Populações vulneráveis; Notificação de Doenças; Pobreza; Vigilância em saúde pública.

Abstract

The aim of the study was to compare cases of beriberi in homemade cases in non-indigenous people in Brazil. This is a cross-sectional study of notified cases of beriberi from 2013 to 2018 through the Ministry of Health's FormSUS. For statistical analysis, the STATA® software version 14.0 was used. Indigenous and non-indigenous cases were compared using the chi-square test or Fisher's exact test with a significance level of $p < 0.05$. During the study period, 414 cases of beriberi were reported in the country, of which 210 (50.7%) were indigenous. Reported consumption of alcoholic beverages: 58.1% of indigenous people and 71.6% of non-indigenous people ($p = 0.004$), additionally 71.0% of indigenous people consumed caxiri (traditional fermented alcoholic beverage). They reported making daily physical effort: 76.1% of the indigenous people and 40.2% of the non-indigenous people ($p < 0.001$). It is concluded that beriberi affects more indigenous people in the country and is related to alcohol consumption and physical exertion.

Keywords: Thiamine Deficiency; Vulnerable Populations; Disease Notification; Poverty; Public Health Surveillance.

Introdução

O beribéri deriva de uma palavra cingalesa (língua originária da Índia), que significa fraqueza e reflete a natureza incapacitante desta doença. Trata-se da manifestação clínica da

deficiência grave e prolongada de tiamina (vitamina B1), de natureza multicausal, de fácil tratamento, mas que pode levar a óbito (WHITFIELD et al., 2018).

A tiamina é uma vitamina hidrossolúvel e termolábil, que atua no metabolismo dos aminoácidos, gorduras e carboidratos, sendo essencial nas células para converter carboidrato em energia (adenosina trifosfato) e é necessária para o bom funcionamento das células nervosas e musculares (MAIHARA et al., 2006). A necessidade diária de tiamina, de acordo a Organização Mundial de Saúde, varia segundo sexo, idade e atividade física de 0,2 a 1,5 mg/dia (BELLOWS; MOORE, 2012). Na ausência de ingestão adequada de tiamina, o armazenamento limitado nos tecidos pode ser reduzido em quatro a seis semanas (RODRÍGUEZ-PARDO et al., 2015).

As manifestações clínicas do beribéri vão desde fraqueza dos membros inferiores, parestesias, anorexia, plenitude pós-prandial, mal-estar geral e edema, até neuropatia periférica, lesões cerebrais (síndrome de Wernicke-Korsakoff), insuficiência cardíaca (beribéri úmido) e insuficiência cardíaca grave com choque (beribéri Shoshin) (WHO, 1999). O diagnóstico é essencialmente clínico e realizado mediante a reposição de tiamina ao paciente. A resposta positiva à administração da tiamina é usada para confirmar esse agravo nutricional (BRASIL, 2012a).

A partir do século XX, o beribéri ocorre endemicamente ou em surtos, principalmente em países em desenvolvimento ou subdesenvolvidos, em situações de calamidade pública ou em populações fechadas, expostas à micotoxina citreoviridina e/ou à monotonia alimentar (WHO, 1999). Entretanto, há uma dificuldade na determinação da prevalência global e regional dos distúrbios por deficiência de tiamina (TDDs), pois as informações são insuficientemente documentadas devido à escassez de dados dos biomarcadores em nível populacional (WHITFIELD et al., 2018).

O beribéri constitui um importante problema de saúde pública pela possibilidade de apresentar-se como doença incapacitante e letal, e pelo seu potencial de causar surtos e epidemias com o adoecimento e óbito em curto período de tempo. É pertinente destacar que o beribéri é uma doença negligenciada e que as causas deste agravo se multiplicam em áreas de população de baixa renda e estão relacionadas às condições graves de insegurança alimentar e nutricional, e às más condições de higiene e de saneamento (BRASIL, 2014), prevalecendo o acometimento de adultos jovens do sexo masculino, prisioneiros, povos indígenas, populações em vulnerabilidade, que são prioritárias para o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - SISAN, assim como relacionados ao consumo excessivo de bebidas alcoólicas (BRASIL, 2012a).

Em 2006 ocorreu um surto de beribéri no sudoeste do Estado do Maranhão, com 40 óbitos de adultos jovens e 434 casos notificados, com fatores de risco relacionados ao consumo abusivo de álcool e à atividade laboral vigorosa (PADILHA et al., 2011). Em 2008, um surto de beribéri entre indígenas com história de baixa ingestão de tiamina e consumo exacerbado de caxiri - bebida alcoólica tradicional fermentada e que pertenciam às etnias Ingaricó e Macuxí, no município de Uiramutã, Estado de Roraima (CERRONI et al., 2010).

Considerando que não há nenhum estudo epidemiológico nacional sobre o beribéri, pretende-se analisar dados sociodemográficos, clínicos e comportamentais dos casos de beribéri notificados no país, comparando os casos em indígenas com os casos em não indígenas.

Métodos

Trata-se de estudo transversal, baseado em uma série histórica de casos de beribéri notificados por meio do FormSUS, ao Ministério da Saúde no período de julho de 2013 a setembro de 2018 no Brasil, conforme já descrito por Assunção et al. (2021).

O Brasil, oficialmente República Federativa do Brasil, é o maior país da América do Sul com uma área de 8.514.876,599 km². São mais de 206 milhões de habitantes, distribuídos nas seguintes proporções raça/cor 47,1% da população (cerca de 90,6 milhões) se autodeclararam como brancos, 43,42% (cerca de 82,8 milhões) como pardos (multirracial), 7,52% (cerca de 14,4 milhões) como negros; 1,1% (cerca de 2,1 milhões) como amarelos e 0,43% (cerca de 821 mil) como indígenas, enquanto 0,02% (cerca de 36,1 mil) não declararam sua raça (IBGE, 2012). O Brasil é dividido em cinco regiões geográficas (Norte, Nordeste, Centro Oeste, Sul e Sudeste), com 26 estados e o Distrito Federal e tem 5. 569 municípios (5.568 municípios e o distrito insular de Fernando de Noronha) (IBGE, 2020).

Considerou-se a definição de caso notificado de beribéri do Ministério da Saúde: todo indivíduo que esteja em situação de risco e que apresente sinais e sintomas característicos do beribéri. São consideradas situações de risco: esforço físico extenuante (exemplo trabalhador braçal); uso excessivo de álcool; monotonia alimentar; hiperêmese; diarreia, entre outras. E os sinais e sintomas característicos do beribéri são: parestesias e/ ou dores em membros inferiores, diminuição da sensibilidade, dos reflexos e da força muscular (dificuldade para deambular); taquicardia sinusal (palpitações), pressão arterial divergente, pulso célere, estase jugular, sopro sistólico, ritmo de galope, dispneia, edema de membros inferiores; insuficiência cardíaca fulminante, associada acidose láctica e choque; oftalmoplegia, nistagmo, ataxia cerebelar, déficit memória (BRASIL, 2012a).

As variáveis do estudo utilizadas foram obtidas a partir da ficha de investigação clínica e de notificação dos casos de beribéri do FormSUS. No período estudado a ficha sofreu modificações a partir de 2014. Neste estudo o desfecho de interesse foi se o paciente era indígena ou não.

A seguir são descritas as variáveis estudadas: 1) variáveis sociodemográficas: raça/cor; zona de residência; sexo; idade; faixa etária; escolaridade; beneficiário de programa(s) social(ais); renda familiar mensal. 2) variáveis clínicas, comportamentais e de serviços de saúde: antecedente pessoal de beribéri; antecedente familiar de beribéri; esforço físico diário; fumante; consumo de bebida alcoólica; frequência de consumo de bebida alcoólica; consumo de bebida alcoólica tradicional fermentada; hospitalização; forma de entrada no serviço de saúde; sinais e sintomas; tipo de comorbidades; classificação do caso; tratamento com tiamina; evolução do caso. 3) variáveis construídas para análise: indígena (sim, não); exerce trabalho braçal. Considerando que o trabalho braçal é um fator de risco para adoecimento, construiu-se a variável dicotômica “exerce trabalho braçal” a partir das variáveis ocupação principal e atividade principal das fichas de notificação dos casos. Para tal utilizou-se a classificação brasileira de ocupações (BRASIL, 2010).

Os dados do FomSUS foram transferidos para uma planilha Excel. Para a análise estatística foi utilizado o STATA® versão 14.0 (Stata Corporation, College station, TX, USA). As variáveis qualitativas foram apresentadas em frequências absolutas e em proporções. Calculou-se medidas de tendência central e de dispersão para idade. Os fatores de risco foram analisados em uma tabela 2 x 2. Para testar a associação entre indígenas e não indígenas dos casos notificados, utilizou-se o teste Qui-quadrado ou teste exato de Fisher com nível de significância de $p < 0,05$.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão (HUUFMA) e pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) sob número de Parecer: 2.888.343 e CAAE 83673418.7.0000.5086, de 11 de setembro de 2018, de acordo com os requisitos exigidos pela Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2012b).

Resultados

No país de 2013 a 2018, foram notificados 414 casos de beribéri, sendo 210 (50,7%) indígenas e 204 (49,3%) não indígenas. A média \pm DP da idade dos casos foi de $43,9 \pm 0,7$ anos. Houve predomínio do sexo masculino e da faixa etária de 18 a 59 anos, sem significância estatística. A maioria dos casos tinha escolaridade não informada ou baixa (69,0%).

O quadro clínico se caracterizou por paresia (73,4%), edema (49,5%), parestesia (44,4%) em membros superiores e/ou inferiores, dificuldade de deambular (51,4%) e fraqueza muscular (58,2%). Sintomas menos frequentes foram dor na panturrilha, astenia, dispneia, perda ponderal, náuseas e vômitos, taquicardia, confusão mental, diplopia e pressão arterial divergente nesta ordem. Quase a totalidade dos casos (99%) foi tratada com tiamina por via oral 300 mg.

Houve registro de comorbidade em 102 de 408 casos (25,0%), sendo mais frequente hipertensão arterial sistêmica (9,4%) e hepatopatia grave (6,0%) e menos frequentes *Diabetes mellitus*, cardiopatia, anemia, doença renal crônica, seqüela neurológica, epilepsia, neoplasia, transtorno mental, cirurgia gastrointestinal, tuberculose, hanseníase e outras comorbidades.

Houve um registro de caso em gestante, notificada em 2015, indígena, 24 anos de idade, dona de casa, etnia Karajá Xambioá, moradora da aldeia Warylyty, Santa Fé do Araguaia – TO, realizava esforço físico diário, estava no 3º trimestre, fazia parte do programa de distribuição de cestas de alimentos devido a sua renda corresponder a *menos* do que um salário mínimo. Necessitou ser hospitalizada com sinais clássicos de beribéri e apresentava *hyperemesis gravidarum*, não teve beribéri anteriormente e foi classificada como beribéri seco.

Houve registro de três óbitos em 2014, 2015 e 2016, sendo dois homens (30 e 42 anos de idade) e uma mulher (54 anos de idade), residentes em Brasilândia do Tocantins (TO), Palmas (TO) e Tocantinópolis (TO) respectivamente. Todos pardos, com baixa escolaridade e renda de um salário mínimo; a mulher era dona de casa e ambos os homens trabalhadores braçais, tinham hepatopatia grave e eram etilistas; os três fumavam. Um dos homens foi classificado como beribéri Shoshin, o outro como beribéri Shoshin e síndrome de Wernicke-Korsakoff e a mulher como beribéri seco.

Comparou-se os casos em indígenas e não indígenas. Quanto ao antecedente pessoal de beribéri, 102 (48,6%) de indígenas relataram ter tido pelo menos uma vez beribéri ($p < 0,001$); e quanto ao antecedente familiar de beribéri, 59 (33,3%) de 177 indígenas referiram pelo menos um familiar com beribéri ($p < 0,001$). Quanto à classificação do caso, 71 (51,4%) de 138 indígenas tiveram beribéri úmido e 23 (69,7%) de 33 não indígenas, beribéri seco ($p < 0,001$) (Tabela 1).

Referiram consumo de bebidas alcoólicas 122 (58,1%) indígenas e 146 (71,6%) dos não-indígenas ($p = 0,004$). Quanto à frequência de consumo de bebidas alcoólicas, 42 (34,4%) de 122 indígenas e 81 (55,5%) de 146 não-indígenas relataram frequência de 5 a 7 dias na semana ($p < 0,001$) (Tabela 2). O consumo de caxiri (bebida alcoólica tradicional fermentada) foi referido por 54 (71,0%) de 76 indígenas.

Dentre os indígenas, 160 (76,1%) relataram fazer esforço físico diário ($p < 0,001$) e exercer trabalho braçal 152 (72,4%) ($p < 0,001$). Precisaram ser hospitalizados 85,6% dos não indígenas ($p < 0,001$) (Tabela 2).

Discussão

Houve predomínio da notificação dos casos em indígenas (50,7%), embora eles representem apenas 0,43% (cerca de 896 mil) da população brasileira (IBGE, 2012).

Nossos resultados mostram que entre indígenas com sinais e sintomas sugestivos de beribéri, é importante valorizar a informação sobre o antecedente pessoal ou familiar de beribéri para reforçar a suspeição e iniciar o teste terapêutico com brevidade (LATT; DORE, 2014), já que o beribéri é uma doença que pode levar a morte (WHITFIELD et al., 2018). Smith et al. (2020) propuseram que aplicar um baixo limiar de suspeita clínica e tratamento precoce como a tiamina é a melhor abordagem.

Houve maior proporção de consumo de bebidas alcoólicas em não indígenas (71,6%) do que em indígenas (58,1%), com significância estatística ($p = 0,004$). Entretanto, essa proporção de consumo detectada em indígenas foi maior do que os achados do I Levantamento Nacional sobre Padrões de Consumo de Álcool e outras drogas entre populações indígenas, realizado em 2007: 38,4% consumiam bebidas alcoólicas, destes 44,1% relataram abuso da bebida e 22,9% apresentavam dependência ao álcool (BRASIL, 2007).

O consumo de bebida alcoólica, de 5 a 7 dias na semana, foi mais frequente em não indígenas ($p < 0,001$). O efeito danoso do álcool à saúde foi elucidado por Subramanian et al. (2010) que mostra, em modelo experimental com ratos, que a ingestão crônica de álcool leva a uma inibição no transporte da tiamina renal, afetando negativamente a nível micro (transcricional) e macro, o metabolismo renal da tiamina.

Por outro lado, os indígenas referiram também o consumo de bebida alcoólica tradicional fermentada (caxiri). Souza e Garnelo (2007) descreveram o consumo de cachaça e caxiri como as bebidas mais consumidas por índios do Alto Rio Negro, no Amazonas.

Encontrou-se intensa atividade braçal (laboral) e esforço físico diário entre os indígenas, como relatado em outros surtos no Brasil (PADILHA et al., 2011) e em Gâmbia (THURNHAM; CATHCART; LIVINGSTONE, 2011). O adoecimento por beribéri pode ter sido consequência de um estado de deficiência crônica de tiamina pré-existente, elevado consumo de álcool e atividade laboral que requer alto consumo energético, já que as necessidades de tiamina aumentam durante períodos de metabolismo acelerado (WHO, 1999).

A hospitalização dos casos foi mais frequente em não indígenas, assim como o beribéri seco, sugerindo que os casos mais graves se apresentam na zona urbana, possivelmente devido a falhas da vigilância epidemiológica e da rede de assistência na detecção e acompanhamento dos casos. Ressalta-se que após os surtos ocorridos no país, como os relatados por Cerroni et al. (2010) entre indígenas em Roraima e por Padilha et al no Maranhão, houve treinamentos e sensibilizações das equipes de saúde indígena para o reconhecimento dos sinais e sintomas e tratamento precoce dos casos (BRASIL, 2012a).

Devemos reconhecer o beribéri como uma doença associada à insegurança alimentar e à pobreza, constituindo-se também como uma doença negligenciada, associada ao alcoolismo e com predomínio de notificação em indígenas no país.

O direito humano à alimentação adequada está contemplado na Declaração Universal dos Direitos Humanos de 1948. No país a garantia desse direito está a cargo do Estado brasileiro que deve, entre outras ações, promover e prover o acesso regular e permanente a alimentos em quantidade e qualidade para a população. E cabe à participação social o direito de exigir que eles sejam cumpridos e que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis (BRASIL, 2013). Faz-se necessário desenvolver estratégias, instrumentos e técnicas capazes de analisar e monitorar as condições sociais para reduzir a vulnerabilidade desses grupos, doentes há algum tempo e provavelmente portadores de outras deficiências que vem junto com a pobreza e a insegurança alimentar.

Nesse contexto de pandemia, em 2020, o problema do beribéri se torna mais relevante. Em tempos de pandemia e pós-pandemia, há um aumento da população em situação de pobreza como demonstrou o relatório “O Estado da Insegurança Alimentar e Nutrição no Mundo de 2021” da FAO que estima que 10% da população global, cerca de 768 milhões de pessoas, passaram fome em 2020 e mais de 2,3 bilhões de pessoas não tiveram alimentação adequada durante todo o ano, um preocupante aumento da prevalência de insegurança alimentar (FAO, 2021).

Assim como o abuso do consumo do álcool, como Pollard, Tucker e Green Jr (2020) mostraram em amostra dos Estados Unidos, houve o aumento da frequência do consumo de álcool em ambos os sexos, com idades entre 30-59 anos. Adicionalmente, as viroses e os quadros febris aumentam a demanda por tiamina, podendo levar à deficiência (WIJNIA et al., 2016). Por outro lado, há relatos de tratamento coadjuvante da COVID-19 com tiamina, mostrando resultados promissores (SULAIMAN et al., 2021).

As limitações do estudo estão relacionadas ao formulário usado para a notificação do beribéri no país. Esse formulário consiste em uma planilha Excel sem controle automatizado de

erros de entrada de dados e informações ausentes e sem função que impeça o encerramento do caso com inconsistências.

Como ponto forte do estudo, pela primeira vez, tem-se uma pesquisa de abrangência nacional sobre os casos notificados de beribéri, abordando aspectos sociodemográficos, comportamentais e clínicos.

Os resultados desse estudo são de interesse da vigilância em saúde, assim como de órgãos governamentais que se dedicam aos indígenas como SESAI (Secretaria Especial de Saúde Indígena) e FUNAI (Fundação Nacional do Índio), além dos governos municipais, estaduais e federal, já que se evidenciou grupos prioritários, tanto indígenas como não indígenas, para as ações de monitoramento das condições de saúde, abordagem adequada de suplementação, fortificação e mudanças dietéticas em populações indígenas e não indígenas. Adicionalmente, é necessário treinar os profissionais da saúde quanto à detecção, rastreamento e tratamento precoce do beribéri (GOMES, et al. 2021).

Contribuição dos autores

Assunção AKM participou da pesquisa e concepção do artigo, realizou a organização e análise dos dados do FormSUS e participou de todas as fases até a redação final do artigo. Branco MRFC contribuiu com a pesquisa e desenho do artigo, orientou todas as fases da pesquisa e participou de todas as fases até a redação final do artigo. Santos AMS contribuiu com a concepção do artigo e participou de todas as etapas até a redação final do artigo.

Fontes de financiamento

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA) pela bolsa concedida PIBIC à TSS, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de doutorado à SSBC e VMSS. Trabalho apoiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) [Bolsa nº: 408230 / 2017-7].

Referências

ASSUNÇÃO, A. K. M. et al. Beriberi in Brazil: A Disease That Affects Indigenous People. *Food and Nutrition Bulletin* [S.L.], p. 1-10, 2021. DOI 10.1177/03795721211002057.

BELLOWS, L.; MOORE R. Water-Soluble Vitamins: B-Complex and Vitamin C. *Fact Sheet n. 9312*, 2012.

BRASIL. Secretaria Nacional Antidrogas. *I Levantamento Nacional sobre Padrões de Consumo de Álcool e outras drogas entre populações indígenas*. Brasília: Ministério da Saúde, 2007.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. *Classificação Brasileira de ocupações: CBO*. 3. Ed. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Secretaria Especial de Saúde indígena. Secretaria de Vigilância em Saúde. *Guia de consulta para vigilância epidemiológica, assistência e atenção nutricional dos casos de Beribéri*. Brasília: Ministério da Saúde, 2012a. 66p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. *Resolução n. 466, de 12 de dezembro de 2012*. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília: Ministério da Saúde, 2012b. 12p. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>. Acesso em: 24 maio 2020.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. *O direito humano à alimentação adequada e o sistema nacional de segurança alimentar e nutricional*. LEÃO, M. (org.). Brasília: ABRANDH, p. 263, 2013.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. *O Brasil Sem Miséria*. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, 2014.

CERRONI, M. P. et al. Outbreak of beriberi in an Indian population of the upper Amazon region, Roraima State, Brazil, 2008. *The American Journal Of Tropical Medicine And Hygiene*, v. 83, n. 5, p. 1093-1097, 2010.

FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. *The State of Food Security and Nutrition in the World 2021*. Transforming food systems for food security, improved nutrition and affordable healthy diets for all. Rome: FAO, 2021.

GOMES, F. G. et al. Thiamine deficiency unrelated to alcohol consumption in high-income countries: a literature review. *Annals of The New York Academy of Sciences*, [S.L.], v. 1498, p. 46-56, 2021. Edição Especial Tiamina.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Censo Brasileiro de 2010*. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Áreas Territoriais*. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15761-areas-dos-municipios.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 6 maio 2021.

LATT, N.; DORE, G. Thiamine in the treatment of Wernicke encephalopathy in patients with alcohol use disorders. *Internal Medicine Journal*, [S.L.], v. 44, n. 9, p. 911-915, 2014.

MAIHARA, V. A. et al. Avaliação Nutricional de dietas de trabalhadores em relação a Proteínas, lipídeos, carboidratos, fibras Alimentares e vitaminas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, SP, v. 26, n. 3, p. 672-7, 2006.

PADILHA, E. M. et al. Perfil epidemiológico do beribéri notificado de 2006 a 2008 no Estado do Maranhão, Brasil Epidemiological profile of reported beriberi cases. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 27, n. 3, p. 449-59, 2011.

POLLARD, M. S.; TUCKER, J. S.; GREEN JR, H. D. Changes in Adult Alcohol Use and Consequences During the COVID-19 Pandemic in the US. *JAMA Network Open*, [S.L.], v. 3, n. 9, e2022942, 2020.

RODRÍGUEZ-PARDO, J. et al. Putamina involvement in Wernicke encephalopathy induced by Janus Kinase 2 inhibitor. *Clinical Neuropharmacology*, [S.L.], v. 38, n. 3, p. 117-8, 2015.

SMITH, T. J. et al. Thiamine deficiency disorders: a clinical perspective. *Annals of The New York Academy of Sciences*, [S.L.], v. 1498, 2020. Edição Especial Tiamina.

SOUZA, M. L. P.; GARNELO, L. Quando, como e o que se bebe: o processo de alcoolização entre populações indígenas do alto Rio Negro, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 23, n. 7, p. 1640-1648, 2007.

SUBRAMANIAN, V. S. et al. Effect of chronic alcohol feeding on physiological and molecular parameters of renal thiamin transport. *American Journal of Physiology-Renal Physiology*, [S.L.], v. 299, n. 1, p. 28-35, 2010.

SULAIMAN, K. A. et al. Evaluation of thiamine as adjunctive therapy in COVID-19 critically ill patients: a two-center propensity score matched study. *Critical Care*, [S.L.], v. 25, n. 1, p. 223, 2021.

THURNHAM, D. I.; CATHCART, A. E.; LIVINGSTONE, M. B. E. A Retrospective Investigation of Thiamin and Energy Intakes Following an Outbreak of Beriberi in the Gambia. *Nutrients*, [S.L.], v. 3, n. 1, p. 135-151, 2011.

WHITFIELD, K. C. et al. Thiamine deficiency disorders: diagnosis, prevalence, and a roadmap for global control programs. *Annals of The New York Academy of Sciences*, [S.L.], v. 1430, p. 3-43, 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Thiamine deficiency and its prevention and control in major emergencies. Ryoikibetsu Shokogun Shirizu. Geneva: World Health Organization, 1999.

WIJNIA, J. W. et al. Severe infections are common in thiamine deficiency and may be related to cognitive outcomes: a cohort study of 68 patients with Wernicke–Korsakoff syndrome. *Psychosomatics*, [S.L.], v. 57, n. 6, p. 624-633, 2016.

Tabela 1 - Características sociodemográficas, clínicas dos casos notificados de beribéri entre indígenas e não-indígenas. Brasil, 2013-2018.

Características	Casos notificados			
	Indígenas			Valor de p ^c
	Sim n (%)	Não n (%)	Total n (%)	
Sexo	210 (50,7)	204 (49,3)	414 (100,0)	0,095^a
Masculino	143 (68,1)	154 (75,5)	297 (71,7)	
Feminino	67 (31,9)	50 (24,5)	117 (28,3)	
Faixa etária em anos	210 (50,7)	204 (49,3)	414 (100,0)	0,116^a
0 a 17	9 (4,2)	6 (3,0)	15 (3,6)	
18 a 39	88 (42,0)	65 (32,0)	153 (37,0)	
40 a 59	84 (40,0)	103 (50,4)	187 (45,2)	
60 ou mais	29 (13,8)	30 (14,7)	59 (14,2)	
Zona	210 (50,7)	204 (49,3)	414 (100,0)	<0,001^b
Rural	207 (98,5)	37 (18,2)	244 (59,0)	
Urbana	3 (1,5)	167 (81,8)	170 (41,0)	
Escolaridade	121 (37,5)	202 (62,5)	323 (100,0)	NA
Sem instrução e fundamental incompleto	78 (64,4)	145 (71,7)	223 (69,0)	
Fundamental completo e médio incompleto	23 (19,0)	33 (16,4)	56 (17,3)	
Médio completo ou mais	20 (16,6)	24 (11,9)	44 (13,7)	
Renda familiar mensal	48 (20,4)	187 (76,6)	235 (100,0)	NA
Sem renda	1 (2,0)	20 (10,7)	21 (9,0)	
Menos de 1 salário mínimo	29 (60,4)	34 (18,2)	63 (26,8)	
1 salário mínimo	15 (31,3)	92 (49,2)	107 (45,5)	
2 ou mais salários mínimos	3 (6,3)	41 (21,9)	44 (18,7)	
Beneficiário de programa(s) social(ais)	38 (59,4)	26 (40,6)	64 (100,0)	NA
Programa Bolsa Família	18 (47,4)	13 (50,0)	31 (48,4)	

Programa de distribuição de cestas de alimentos	13 (34,1)	0 (0,0)	13 (20,3)	
Aposentado/BPC/Pensionista	0 (0,0)	12 (46,1)	12 (18,7)	
Outros	7 (18,5)	1 (3,9)	8 (12,5)	
Antecedente pessoal de beribéri	210 (50,7)	204 (49,3)	414 (100,0)	<0,001^a
Sim	102 (48,6)	18 (8,9)	120 (29,0)	
Não	108 (51,4)	186 (91,1)	294 (71,0)	
Antecedente familiar de beribéri	177 (50,3)	175 (49,7)	352 (100,0)	<0,001^a
Sim	59 (33,3)	6 (3,4)	65 (18,5)	
Não	118 (66,7)	169 (96,6)	287 (81,5)	
Classificação do caso	138 (80,7%)	33 (19,3%)	171 (100,0)	<0,001^b
Beribéri seco	64 (46,4)	23 (69,7)	87 (50,9)	
Beribéri úmido	71 (51,4)	6 (18,2)	77 (45,0)	
Beribéri Shoshin	3 (2,2)	0 (0,0)	3 (1,8)	
Síndrome de Wernicke-Korsakoff	0 (0,0)	4 (12,1)	4 (2,3)	
Evolução	135 (47,0)	152 (53,0)	287 (100,0)	NA
Abandono	45 (33,4)	73 (48,0)	118 (41,1)	
Alta com sequela	1 (0,7)	5 (3,3)	6 (2,1)	
Alta sem sequela	88 (65,2)	40 (26,3)	128 (44,6)	
Óbito por beribéri	0 (0,0)	4 (2,7)	4 (1,4)	
Óbito por outras causas	1 (0,7)	30 (19,7)	31 (10,80)	

Fonte: Ministério da Saúde, FormSUS.

- a) Teste do Qui-quadrado
- b) Teste exato de Fisher
- c) Nível de significância <0,05

NA – não se aplica

Tabela 2 - Características comportamentais e de serviços de saúde dos casos notificados de beribéri entre indígenas e não-indígenas. Brasil, 2013-2018.

Características	Casos notificados			
	Indígenas			Valor de p ^c
	Sim n (%)	Não n (%)	Total n (%)	
Fumo	210 (50,7)	204 (49,3)	414 (100,0)	0,020^a
Sim	53 (25,2)	73 (35,8)	126 (30,4)	
Não	157 (74,8)	131 (64,2)	288 (69,6)	
Consome bebida alcoólica	210 (50,7)	204 (49,3)	414 (100,0)	0,004^a
Sim	122 (58,1)	146 (71,6)	268 (64,7)	
Não	88 (42,0)	58 (28,4)	146 (35,3)	
Frequência de consumo de bebida alcoólica (dias na semana)	122 (45,5)	146 (54,5)	268 (100,0)	<0,001^a
1 a 2	42 (34,4)	12 (8,2)	54 (20,1)	
3 a 4	30 (24,6)	21 (14,3)	51 (19,0)	
5 a 7	42 (34,4)	81 (55,5)	123 (46,0)	
Outros	8 (6,6)	32 (22,0)	40 (14,9)	
Esforço físico diário	210 (50,7)	204 (49,3)	414 (100,0)	<0,001^a
Sim	160 (76,1)	82 (40,2)	242 (58,5)	
Não	50 (23,9)	122 (59,8)	172 (41,5)	
Exerce trabalho braçal	210 (50,7)	204 (49,3)	414 (100,0)	<0,001^a
Sim	152 (72,4)	71 (34,8)	223 (53,9)	
Não	58 (27,6)	133 (65,2)	191 (46,1)	
Forma de entrada no serviço de saúde	62 (73,8)	22 (26,2)	84 (100,0)	NA
Demanda espontânea	37 (59,7)	14 (63,6)	51 (60,7)	
Encaminhado de visita domiciliar	23 (37,0)	0 (0,0)	23 (27,3)	
Encaminhado por outro estabelecimento de saúde	2 (3,3)	8 (36,4)	10 (12,0)	
Hospitalização	207 (50,6)	202 (49,4)	409 (100,0)	<0,001^a

Sim	14 (6,7)	173 (85,6)	187 (45,7)	
Não	193 (93,2)	29 (14,3)	222 (54,3)	

Fonte: Ministério da Saúde, FormSUS.

- a) Teste do Qui-quadrado
 - b) Teste exato de Fisher
 - c) Nível de significância $<0,05$
- NA – não se aplica

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As limitações deste trabalho estão centradas na apresentação dos dados, por estarem em formulário sem controle de erros de digitação e de informações ausentes. Além disso, possivelmente o número de subnotificações é amplo, visto que este agravo nutricional tem seu diagnóstico confundido com outras enfermidades.

Este estudo é pioneiro em termos de abrangência nacional. Evidenciou-se regiões e grupos prioritários para a ação da vigilância em saúde ao se identificar heterogeneidade espacial abrangendo a Amazônia Legal e grupos indígenas e não-indígenas que adoecem pelo beribéri de maneira similar, sendo, o consumo de bebidas alcoólicas o principal fator de risco.

O beribéri é uma doença que tem diversos fatores de risco. Os observados nesta tese são relacionados à insegurança alimentar, fruto da pobreza, do excesso do consumo de álcool e das precárias condições de saúde. Nota-se que as regiões mais pobres do Brasil e as populações vulneráveis são as mais acometidas pelo surto, com aglomerados de casos no estado da Amazônia Legal (MA, RR e TO). Esta tese acende um alerta da urgência com que essa situação precisa ser modificada por planejamento e ações efetivas para debelar esse cenário.

Espera-se que os estudos sobre essa temática sejam continuados, em direção à investigação do papel da vigilância em saúde no monitoramento, avaliação e planejamento das ações e intervenções de prevenção e controle deste agravo, pois, claramente observamos a persistência dos casos de beribéri nas mesmas áreas desde 2006.

Torna-se necessário aprofundar o conhecimento das áreas mais acometidas pelo surto de beribéri, seus indicadores sociais e de saúde. Estudos sobre análise indireta da tiamina são fundamentais, por exemplo, recordatório alimentar e análises diretas como dosagem da tiamina de amostra populacional e detectar precocemente traços da insuficiência da tiamina na população destas regiões.

Pelos diversos fatores de risco que predisõem à deficiência de vitamina B1, que varia desde desnutrição e obesidade, sugere-se a realização de estudos epidemiológicos investigativos nos grupos dos obesos, já que o Brasil está na transição nutricional com o número de pessoas com sobrepeso e obesidade aumentando a cada ano.

Várias populações em todo o mundo estão em risco de desenvolver o agravo da deficiência de tiamina com base na baixa ingestão alimentar. É inaceitável a persistência deste agravo nutricional pelas causas apresentadas nesta tese. Observou-se que os grupos acometidos

são, quase necessariamente, os mesmos que vêm adoecendo ao longo dos anos, desde os primeiros surtos do século XXI.

É papel da sociedade, do poder público, gestores e profissionais da saúde mudar esse cenário, sendo urgentemente necessários intervenções de saúde pública, objetivando o desenvolvimento de políticas nacionais, estratégias, planos, instrumentos e técnicas capazes de analisar e monitorar as condições sociais para reduzir a vulnerabilidade desses grupos aos riscos sociais, pois estes grupos estão doentes, permanentemente, há algum tempo e, provavelmente, possuem outras deficiências que vêm junto com a pobreza e a insegurança alimentar e não apenas da vitamina B1.

É urgente sensibilizar os trabalhadores da saúde nos países das Américas, os quais já possuem relatos de surtos, para desenvolver um alto nível de suspeita clínica para deficiência de tiamina e a qualquer suspeita administrar a tiamina.

O controle do beribéri não está sendo efetivo no Brasil, permanecendo um grande desafio para a saúde pública. As transformações sociais, econômicas, políticas, culturais, demográficas, dentre outras, precisam ser constantemente aprimoradas e reestruturadas para consolidar a proteção social e a garantia do bem-estar das populações.

Considerando os achados deste estudo, elencamos as seguintes recomendações para o SUS: a) sensibilizar as equipes de saúde indígena das demais áreas do país para busca ativa de casos de beribéri; e b) sensibilizar os profissionais de saúde do SUS para o diagnóstico dos casos de beribéri tanto na atenção básica quanto na rede de assistência hospitalar.

REFERÊNCIAS

- ABDOU, Eman; HAZELL, Alan S. Thiamine Deficiency: an update of pathophysiologic mechanisms and future therapeutic considerations. **Neurochemical Research**, [S.L.], v. 40, n. 2, p. 353-361, 2014. DOI <http://dx.doi.org/10.1007/s11064-014-1430-z>.
- AGYEI-OWUSU, Kwasi; LEEPER, Finian J. Thiamin diphosphate in biological chemistry: analogues of thiamin diphosphate in studies of enzymes and riboswitches. **Febs Journal**, [S.L.], v. 276, n. 11, p. 2905-2916, 2009. DOI <http://dx.doi.org/10.1111/j.1742-4658.2009.07018.x>.
- AHOUA, Laurence *et al.* Outbreak of Beriberi in a Prison in Côte D'Ivoire. **Food And Nutrition Bulletin**, [S.L.], v. 28, n. 3, p. 283-290, 2007. DOI <http://dx.doi.org/10.1177/156482650702800304>.
- ALMEIDA FILHO, Naomar de; ROUQUAYROL, Maria Zélia. **Introdução à epidemiologia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
- ALMEIDA FILHO, Naomar de; BARRETO, Maurício L. **Epidemiologia & Saúde: fundamentos, métodos, aplicações**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.
- ALVARENGA, Gabriel. **A importância dos nutrientes para uma vida saudável**. Rio de Janeiro, 2007.
- ALVES, Helena Cristina *et al.* Outbreak of beriberi in the state of Maranhão, Brazil: revisiting the mycotoxin aetiologic hypothesis. **Tropical Doctor**, v. 40, n. 95, p. 97, 2010.
- ALVES, Maria Fernanda Moratori. **Análise histórica das ações de enfrentamento do beribéri no país: potencialidades e os desafios da atenção básica**. 2015. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Atenção Básica e Educação em Saúde Coletiva) - Escola de Enfermagem e da Faculdade de Educação, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2015.
- ALVES, Maria Fernanda Moratori. **Beribéri no Brasil: análise situacional e proposta de educação permanente para os profissionais de saúde no SUS**. 2017. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas em Saúde) – Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Brasília, 2017.
- ALTINI, Emília. *et al.* (organizadores). **A política de atenção à saúde indígena no Brasil. Breve recuperação histórica sobre a política de assistência à saúde nas comunidades indígenas**. Conselho Indigenista Missionário - CIMI, Conferência Nacional dos Bispos do Brasil - CNBB, 2013.
- ANDERSON, Ian *et al.* Indigenous and tribal peoples' health (The Lancet–Lowitja Institute Global Collaboration): a population study. **The Lancet**, [S.L.], v. 388, n. 10040, p. 131-157, 2016. DOI [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(16\)00345-7](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(16)00345-7).

ARREAZA, Antonio Luís Vicente; MORAES, José Cássio de. Vigilância da saúde: fundamentos, interfaces e tendências. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, n. 4, p. 2215-2228, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA (ABRASCO), **I Inquérito Nacional de Saúde e Nutrição dos Povos Indígenas. Relatório Final, N°7** (Análise de dados), Rio de Janeiro, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA (ABRASCO). **A Covid-19 e a situação alimentar entre os povos indígenas: recomendações para o enfrentamento da pandemia**. Rio de Janeiro: ABRASCO, 2020. Disponível em: <https://www.abrasco.org.br/site/noticias/posicionamentos-oficiais-abrasco/a-covid-19-e-a-situacao-alimentar-entre-os-povos-indigenas-recomendacoes-para-o-enfrentamento-da-pandemia/47017/>. Acesso em: 21 dez. 2021.

ATHILA, Adriana *et al.* Análise situacional da pesquisa Respostas Indígenas à COVID-19 no Brasil: arranjos sociais e saúde global. **Plataforma de Antropologia e Respostas Indígenas à COVID-19**, n.1, p. 1-16, 2021. Disponível em www.pari-c.org. Acesso em 23/07/2021.

ATTALURI, Pradeep *et al.* Thiamine Deficiency: an important consideration in critically ill patients. **The American Journal Of The Medical Sciences**, [S.L.], v. 356, n. 4, p. 382-390, 2018. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjms.2018.06.015>.

AWUCHI, Chinaza Godswill *et al.* Health Benefits of Micronutrients (Vitamins and Minerals) and their Associated Deficiency Diseases: A Systematic Review. **International Journal of Food Sciences**. v. 3, n. 1, p. 1-32, 2020.

AYKROYD, W. R. Nutritional problems of urban communities. **Proceedings of the Nutrition Society**, [S.L.], v. 29, p. 148-150, 1970.

AYRES, José Ricardo de Carvalho Mesquita *et al.* O conceito de vulnerabilidade e as práticas de saúde: novas perspectivas e desafios. *In*: CZERESNIA, Dina; FREITAS, Carlos Machado de (org.). **Promoção da saúde: conceitos, reflexões, tendências**. Rio de Janeiro: Fiocruz, p. 117-140, 2003.

BALL, George F. M. **Vitamins in foods: Analysis, Bioavailability, and Stability**. New York: Taylor & Francis Group, 2006.

BANCO INTERNACIONAL PARA RECONSTRUÇÃO E DESENVOLVIMENTO (BIRD) / Banco Mundial. **América Latina Indígena no Século XXI A primeira década**. Washington, D.C., 2015. Disponível em: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/603241467994679041/pdf/Am%3%A9rica-Latina-ind%3ADgena-no-s%3A9culo-XXI-a-primeira-d%3A9cada.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2021.

BARCELLOS, Christovam; BASTOS, Francisco Inácio. Geoprocessamento, ambiente e saúde: uma união possível? **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 3, p. 389-397, 1996. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-311x1996000300012>.

BARCELLOS, Christovam *et al.* Georreferenciamento de dados de saúde na escala submunicipal: algumas experiências no Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 17, n. 1, p. 59-70, 2008. DOI <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742008000100006>

BARRETO, Mauricio L. *et al.* Successes and failures in the control of infectious diseases in Brazil: social and environmental context, policies, interventions, and research needs. **The Lancet**, [S.L.], v. 377, n. 9780, p. 1877-1889, 2011.

BARRETO, Tarcia Millene de Alemida Costa; BARRETO, F. Caracterização dos casos de beribéri entre indígenas no norte do Brasil. **SANARE**, v. 15, n. 2, p. 104-111, 2016.

BASTA, Paulo C.; ORELLANA, Jesem D. Y.; Arantes, Rui. Perfil epidemiológico dos povos indígenas no Brasil: notas sobre agravos selecionados. In: GARNELO, L., PONTES, A. L., (orgs.). **Saúde Indígena: uma introdução ao tema** [online]. Vol. 1. Brasília: MEC-SECADI, 2012. pp. 60-106.

BATISTA-FILHO, Malaquias; RISSIN, Anete. Vigilância Alimentar e Nutricional: Antecedentes, Objetivos e Modalidades. A VAN no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 9, (supl. 1), p. 99-105, 1993.

BAY, Alexander R. Beriberi, Military Medicine, and Medical Authority in Prewar Japan. **Japan Review**, [S.L.], v. 20, p. 111-156, 2008.

BECKER, Danielle A.; BALCER, Laura J.; GALETTA, Steven L. The Neurological Complications of Nutritional Deficiency following Bariatric Surgery. **Journal Of Obesity**, [S.L.], v. 2012, p. 1-8, 2012. DOI <http://dx.doi.org/10.1155/2012/608534>.

BENNETT, W. P. *et al.* The p53 tumor suppressor gene: clues to cancer etiology and molecular pathogenesis. **Lung Cancer**, [S.L.], v. 11, p. 126-127. 1994.

BENEDICTO, M.; MARLI, M. Cinco faces do Brasil. **Revista Retratos, a revista do IBGE**, Rio de Janeiro, n. 6. p. 9-12, 2017.

BETTENDORFF, Luccien; WINS, Pierre. New Perspectives on the Cellular Role of Thiamine Triphosphate and Thiamine Triphosphatase. In: JORDAN, Frank; PATEL, Mulchand S. (org.). **Thiamine catalytic mechanisms in normal and disease states**. 1. ed. New York: Marcel Dekker Inc., p. 43-56, 2004.

BHAT, Javeed Iqbal *et al.* Shoshin beriberi-thiamine responsive pulmonary hypertension in exclusively breastfed infants: a study from northern india. **Indian Heart Journal**, [S.L.], v. 69, n. 1, p. 24-27, 2017. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.ihj.2016.07.015>

BIANCHINI-PONTUSCHKA, R.; PENTEADO, M. D. V. C. Vitamina B1. In: _____. **Vitaminas: aspectos nutricionais, bioquímicos, clínicos e analíticos**. 1. ed. Barueri: Manole, p. 229-316, 2003.

BITHELL, John F. A classification of disease mapping methods. **Statistics In Medicine**, [S.L.], v. 19, n. 17-18, p. 2203-2215, 2000. DOI [http://dx.doi.org/10.1002/1097-0258\(20000915/30\)19:17/183.0.co;2-u](http://dx.doi.org/10.1002/1097-0258(20000915/30)19:17/183.0.co;2-u).

BOARETTO, Juliana Dias; MOLENA-FERNANDES, Carlos Alexandre; PIMENTEL, Giuliano Gomes de Assis. Estado nutricional de indígenas Kaingang e Guarani no estado do Paraná, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**. v. 20, n. 8. p. 2323-2328, 2015. DOI <https://doi.org/10.1590/1413-81232015208.14462014>.

BOLFE, Édson Luis *et al.* Uso de geotecnologias no monitoramento de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta. *In*: BUNGENSTAB, D. J. (ed.). **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta**. 1. ed. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, p. 71-80. 2011.

BORG, Sovianne Ter *et al.* Micronutrient intakes and potential inadequacies of community-dwelling older adults: a systematic review. **British Journal Of Nutrition**, [S.L.], v. 113, n. 8, p. 1195-1206, 2015. DOI <http://dx.doi.org/10.1017/s0007114515000203>.

BOURRE, J. M. Effects of nutrients (in food) on the structure and function of the nervous system: update on dietary requirements for brain. Part 1: micronutrients. **The Journal of Nutrition, Health & Aging**. [S.L.], v. 10, n. 5, p. 377-385, 2006.

BRASIL. **Lei nº 6.001, de 19 de dezembro de 1973**. Brasília DF, 1973. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6001.htm. Acesso em: 23 abr. 2019.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil, 1988**. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. **Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990. Lei Orgânica da Saúde**. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Brasília, DF, 1990a.

BRASIL. **Lei nº 8.142, de 28 de dezembro de 1990**. Dispõe sobre a participação da comunidade na gestão do Sistema Único de Saúde (SUS) e sobre as transferências intergovernamentais de recursos financeiros na área da saúde e dá outras providências. Brasília, DF, 1990b.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Relatório Final da IX Conferência Nacional de Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 1992.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Relatório Final da II Conferência Nacional de Saúde para os povos indígenas**. Luziânia, 1993.

BRASIL. **Lei nº 9.836, de 23 de Setembro de 1999**. Brasília, 1999.

Brasil. Fundação Nacional de saúde. **Política nacional de atenção à saúde dos povos indígenas**. Brasília: Ministério da Saúde. Fundação Nacional de saúde, 42.p. 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. **Portaria nº 2.246, de 18 de outubro de 2004**. Brasília, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Situação de Saúde. **Abordagens espaciais na saúde pública**. Brasília, DF, 2006a. (Capacitação e Atualização em Geoprocessamento em Saúde, 1). Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/serie_geoproc_vol_1.pdf. Acesso em: 08 maio 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. Sistemas de Informações geográficas em saúde. *In*: SANTOS, S.M.; BARCELLOS, C. (org.) **Abordagens espaciais na saúde pública**. Ministério da Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2006b. 136p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Situação de Saúde. **Sistemas de informação geográficas e análise espacial na saúde pública**. Brasília, DF, 2007a. (Capacitação e Atualização em Geoprocessamento em Saúde, 2. Disponível em: <https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/1198>. Acesso em: 08 maio 2018.

BRASIL. Secretaria Nacional Antidrogas. **I Levantamento Nacional sobre Padrões de Consumo de Álcool e outras drogas entre populações indígenas**. Brasília: Secretaria Nacional Antidrogas, 2007b. Disponível em: www.obid.senad.gov.br. Acesso em: 01 ago. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Protocolos do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN na assistência à saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2008. 61p.

BRASIL. Presidência da República. Secretaria Nacional de Políticas sobre Drogas. DUARTE, Paulina do Carmo Arruda Vieira; STEMPLIUK, Vladimir de Andrade; BARROSO, Lúcia Pereira (org.). **Relatório brasileiro sobre drogas**. Brasília: SENAD, 2009a. 364p.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Lei Arouca 10 Anos de Saúde Indígena**. - Brasília: Funasa, 116p. 2009b. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/livro-leiarouca-10anos.pdf Acesso em 04 mar. 2021.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Classificação Brasileira de ocupações: CBO**. 3. ed. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Relatório de Gestão 2010**. 1.373 p. 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Guia de consulta para vigilância epidemiológica, assistência e atenção nutricional dos casos de Beribéri**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2012a. 66 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos). Disponível em: http://189.28.128.100/nutricao/docs/geral/guia_beriberi.pdf. Acesso em: 9 maio 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Conselho Nacional de Saúde. Resolução n. 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2012b.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. *In*: CAMPELLO, T.; FALCÃO, T.; COSTA, P. V. da (org.). **O Brasil Sem Miséria**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Social, 2014. 848p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Especial de Saúde Indígena. **Relatório da 5ª Conferência Nacional de Saúde Indígena**. Brasília, 383 p., 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. **5ª Conferência Nacional de Saúde Indígena: relatório final**. Ministério da Saúde, Conselho Nacional de Saúde. Brasília - DF, 305.p. 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde. Departamento de Gestão da Educação na Saúde. **Programa de qualificação de agentes indígenas de saúde (AIS) e agentes indígenas de saneamento (AISAN). Saúde, doença e atenção nos territórios indígenas**. Brasília, DF: MS, p. 112. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Programa de qualificação de agentes indígenas de saúde (AIS) e agentes indígenas de saneamento (AISAN). Saúde doença e atenção nos territórios indígenas - Unidade II**. Brasília, DF: MS, p. 112. 2016b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Coordenação Geral de Alimentação e Nutrição. **Relatório final sobre acompanhamento do Beribéri nos Estados do Maranhão, Roraima e Tocantins em 2016**. Brasília: MS, 2017. 7p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Especial de Saúde Indígena. **Relatório de gestão do exercício de 2017**. Brasília: Ministério da Saúde, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **VIGITEL Brasil 2018: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. Brasília: MS, 2019a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Especial de Saúde Indígena. Departamento de Atenção à Saúde Indígena. **Manual de monitoramento do uso prejudicial do álcool em povos indígenas**. Brasília: MS, p. 18. 2019b.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Saúde indígena: análise da situação de saúde no SasiSUS / Ministério da Saúde**, – Brasília: Ministério da Saúde, 83.p. 2019c.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Distritos Sanitários Especiais Indígenas (DSEIs)**. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/secretarias-estaduais/685-institucional/secretarias/secretaria-especial-de-saude-indigena-sesai/46396-distritos-sanitarios-especiais-indigenas-dseis>. Acesso em: 17 jun. 2020a.

BRASIL. Fundação Nacional do Índio. **Quem são**. Disponível em: <http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/quem-sao?limitstart=0#>. Acesso em: 18 jul. 2020b.

BRASIL. Ministério da Saúde. **FormSUS versão 3.0**. Disponível em: <http://formsus.datasus.gov.br/site/default.php>. Acesso em: 28 ago. 2020d.

BRASIL. Ministério da Cidadania. Secretaria de avaliação e gestão da informação –SAGI. **VIS DATA 3 beta**. Brasília – DF, 2021. Disponível em: http://aplicacoes.mds.gov.br/sagi-paineis/analise_dados_abertos/. Acesso em: 15 dez. 2021.

BRESLOW, Rosalind A. *et al.* Alcoholic Beverage Consumption, Nutrient Intakes, and Diet Quality in the US Adult Population, 1999-2006. **Journal Of The American Dietetic Association**, [S.L.], v. 110, n. 4, p. 551-562, 2010. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.jada.2009.12.026>.

BROSNAN, John T.; BROSNAN, Margaret E. Branched-Chain Amino Acids: enzyme and substrate regulation. **The Journal Of Nutrition**, [S.L.], v. 136, n. 1, p. 207-211, 2006. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/jn/136.1.207s-2011s>.

BROWN, Garry. Defects of thiamine transport and metabolism. **Journal Of Inherited Metabolic Disease**, [S.L.], v. 37, n. 4, p. 577-585, 2014. DOI <http://dx.doi.org/10.1007/s10545-014-9712-9>.

BUNIK, Victoria I.; TYLICKI, Adam; LUKASHEV, Nikolay V. Thiamin diphosphate-dependent enzymes: from enzymology to metabolic regulation, drug design and disease models. **Febs Journal**, [S.L.], v. 280, n. 24, p. 6412-6442, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/febs.12512>.

BUSS, Paulo Marchiori; PELLEGRINI FILHO, A. A Saúde e seus Determinantes Sociais. **PHYSIS: Revista de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 1, p. 77-93, 2007.

CAMPOS, Marden Barbosa de *et al.* V. Diferenciais de mortalidade entre indígenas e não indígenas no Brasil com base no Censo Demográfico de 2010. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 5, e00015017, 2017.

CÂMARA, Gilberto; DAVIS, Clodoveu. **Introdução**: por que geoprocessamento. 1. ed. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2001.

CARLINI, E. A.; NAPPO, S. A.; GALDURÓZ, J. C. F. **Drogas Psicotrópicas: O que são e como agem**, 2001. Disponível em: http://www.gruponitro.com.br/atendimento-a-profissionais/%23/pdfs/artigos/multidisciplinares/efeito_das_drogas_psicotropicas_no_snc.pdf. Acesso em: 23 jul. 2020.

CARMO, Michelly Eustáquia do; GUIZARDI, Francini Lube. O conceito de vulnerabilidade e seus sentidos para as políticas públicas de saúde e assistência social. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 3, 2018. e00101417. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00101417>.

CARNEY, M. W. *et al.* Thiamine, riboflavin and pyridoxine deficiency in psychiatric in-patients. **The British Journal of Psychiatry**, [S.L.], v. 141, n. 3, p. 271-272, 1982.

CARRAPATO, Pedro; CORREIA, Pedro; GARCIA, Bruno. Determinante da saúde no Brasil: A procura da equidade na saúde. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 26, n. 3, p. 676-89, 2017.

CARRETA, Jorge Augusto. A Discussão sobre a Etiologia do Beribéri em Fins do Século XIX: Uma controvérsia em Torno do Conhecimento Bacteriológico. *In*: MOTA, A.; MARINHO, M. G. S. M. C.; BERTOLLI FILHO, C. **As enfermidades e suas metáforas: epidemias, vacinação e produção de conhecimento**. São Paulo: USP, Faculdade de Medicina; UFABC, Universidade Federal do ABC: CD.G Casa de Soluções e Editora, 2015.

CARVALHO, C. D. de. **Mudanças nos hábitos alimentares dos Xavante de Marãiwatséde**. 2010. 80 f. Monografia (Especialização em Indigenismo) – Universidade Positivo, Cuiabá. Mato Grosso, 2010.

CERRONI, Matheus P. *et al.* Outbreak of Beriberi in an Indian Population of the Upper Amazon Region, Roraima State, Brazil, 2008. **The American Journal Of Tropical Medicine And Hygiene**, v. 83, n. 5, p. 1093-1097, 2010. DOI <http://dx.doi.org/10.4269/ajtmh.2010.10-0345>.

CHAGAS, Deysianne Costa das; PESSOA, Fabrício Silva. Distúrbios Nutricionais. *In*: Garcia, Paola Trindade; Reis, Regimarina Soares. (org.). **Alimentação e nutrição na atenção básica em saúde**. Universidade Federal do Maranhão. UNA-SUS/UFMA. 1. ed. São Luís: EDUFMA, 2017. p. 113-162. Disponível em: <https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/9085>. Acesso em: 14 ago. 2020.

CHANDRAKUMAR, Abin; BHARDWAJ, Aseem; JONG, Geert W. T. Review of thiamine deficiency disorders: wernicke encephalopathy and korsakoff psychosis. **Journal Of Basic And Clinical Physiology And Pharmacology**, [S.L.], v. 30, n. 2, p. 153-162, 2018. DOI <http://dx.doi.org/10.1515/jbcpp-2018-0075>.

CHARTERS, A. D. Epidemic of beriberi amongst Somali troops in East Africa Command. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**. v. 37. p. 55–62. 1943.

CHISOLM-STRAKER, Makini; CHERKAS, David. Altered and Unstable: wet beriberi, a clinical review. **The Journal Of Emergency Medicine**, [S.L.], v. 45, n. 3, p. 341-344, 2013. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.jemermed.2013.04.022>.

CIOSAK, Suely Itsuko *et al.* Senescência e senilidade: novo paradigma na Atenção Básica de Saúde. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 45, n. 2, p. 1763-1768, 2011.

COMISSÃO NACIONAL SOBRE DETERMINANTES SOCIAIS DA SAÚDE (CNDSS). **As causas sociais das iniquidades em saúde no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2008.

COMISSÃO PRÓ-ÍNDIO DE SÃO PAULO. **Território e soberania alimentar: desafios para os índios em São Paulo**. São Paulo: Comissão Pró-índio de São Paulo. 2020. Disponível em: <https://cpisp.org.br/indios-em-sao-paulo/desafiosindiosemsaopaulo/>. Acesso em: 21 dez. 2021.

COOK, C. C. H.; HALLWOOD, P. M.; THOMSON, A. D. B vitamin deficiency and neuropsychiatric syndromes in alcohol misuse. **Alcohol And Alcoholism**, [S.L.], v. 33, n. 4, p. 317-336, 1998. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/oxfordjournals.alcalc.a008400>.

COSTA, Nara Alice *et al.* Serum thiamine concentration and oxidative stress as predictors of mortality in patients with septic shock. **Journal of Critical Care**, [S.L.] v. 29, p. 249-52, 2014. DOI 10.1016/j.jcrc.2013.12.004.

COTTA, Rosângela Minardi Mitre; MACHADO, J. C. M. Programa Bolsa Família e segurança alimentar e nutricional no Brasil: revisão crítica da literatura. **Revista Panamericana de Salud Publica**, v. 33, n. 1, p. 54-60, 2013.

COULTATE, Tom P. **Food, the chemistry of its components**. 3. ed. Cambridge: Royal Society of Chemistry, p. 208-244, 1996.

COUTINHO, Janine Giuberti *et al.* A organização da Vigilância Alimentar e Nutricional no Sistema Único de Saúde: histórico e desafios atuais. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 12, n. 4, p. 688-699, 2009. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/s1415-790x2009000400018>.

CROFT, Lara *et al.* Clinical evaluation and biochemical analyses of thiamine deficiency in Pacific harbor seals (*Phoca vitulina*) maintained at a zoological facility. **Journal Of The American Veterinary Medical Association**, [S.L.], v. 243, n. 8, p. 1179-1189, 2013. DOI <http://dx.doi.org/10.2460/javma.243.8.1179>

CURY, Maria Rita de Cassia Oliveira *et al.* Spatial analysis of leprosy incidence and associated socioeconomic factors. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 46, n. 1, p. 110-118, 2012. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-89102011005000086>.

DARCY, Ribeiro. **Os Índios e A Civilização: a integração das populações indígenas no Brasil moderno**. 1. ed. São Paulo: Global Editora, p. 464, 2017.

DEAN, Ryan K. *et al.* Consideration of alternative causes of lactic acidosis: thiamine deficiency in malignancy. **The American Journal Of Emergency Medicine**, [S.L.], v. 35, n. 8, 2017. 1214.e5-e6. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2017.05.016>.

- DELLA, Lucia Ceres Mattos *et al.* Diet quality and adequacy of nutrients in preschool children: should rice fortified with micronutrients be included in school meals? **Nutrients**. v. 8. n.5. p. 296 (1-16). 2016. DOI [10.3390/nu8050296](https://doi.org/10.3390/nu8050296).
- DE SETA, Marismary Horsth; REIS, Lenice G. da Costa; PEPE, Vera Lúcia Edais. Vigilâncias do campo da saúde: conceitos fundamentais e processos de trabalho. *In:* GONDIM, R.; GRABOIS V, MENDES JUNIOR, W. V. (org.) **Qualificação dos Gestores do SUS**. 2. ed. Rio de Janeiro: Fiocruz, p. 199-237, 2011.
- DINICOLANTONIO, James J. *et al.* Thiamine Supplementation for the Treatment of Heart Failure: a review of the literature. **Congestive Heart Failure**, [S.L.], v. 19, n. 4, p. 214-222, 2013. DOI <http://dx.doi.org/10.1111/chf.12037>.
- DONG, Wei *et al.* Overexpression of Thiamin Biosynthesis Genes in Rice Increases Leaf and Unpolished Grain Thiamin Content But Not Resistance to *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. **Frontiers In Plant Science**, [S.L.], v. 7, p. 1-11, 2016. DOI <http://dx.doi.org/10.3389/fpls.2016.00616>.
- DONNINO, Michael W. *et al.* Thiamine deficiency in critically ill patients with sepsis. **Journal Of Critical Care**, [S.L.], v. 25, n. 4, p. 576-581, 2010. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrc.2010.03.003>.
- DONNINO, Michael W. *et al.* Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial of Thiamine as a Metabolic Resuscitator in Septic Shock. **Critical Care Medicine**, [S.L.], v. 44, n. 2, p. 360-367, fev. 2016. DOI <http://dx.doi.org/10.1097/ccm.0000000000001572>.
- DOUNG-NGERN, Pawinee *et al.* Beriberi outbreak among commercial fishermen, Thailand 2005. **Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health**, [s. l.], v. 38, n. 1, p. 130–135, 2007.
- DRUCK, Suzana. **Análise espacial de dados geográficos**. 1. ed. Brasília: EMBRAPA, 2004.
- DZED, Laigden *et al.* Status of thiamin deficiency in boarding school children from seven districts in Bhutan with previous history of peripheral neuropathy outbreaks: a cohort study. **Bhutan Health Journal**, [S.L.], v. 1, p. 49-56, 2015.
- EISEN, Lars; LOZANO-FUENTES, Saul. Use of Mapping and Spatial and Space-Time Modeling Approaches in Operational Control of *Aedes aegypti* and Dengue. **Plos Neglected Tropical Diseases**, [S.L.], v. 3, n. 4, p. 1-7 (e411), 2009. DOI <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pntd.0000411>.
- EISINGER, J. *et al.* Effects of magnesium, high energy phosphates, piracetam and thiamin on erythrocyte transketolase. **Magnesium Research** [S.L.], v. 7, p. 59-61, 1994.
- ELOY, Ludivine. Diversidade alimentar e urbanização: o papel das migrações circulares indígenas no Noroeste Amazônico. **Antropology of Food** [Online], S6. 2009. DOI <https://doi.org/10.4000/aof.6444>.

FLOWERS, Nancy M.; GUGELMIN, Silvia. A.; SANTOS, Ricardo. V. Settlement patterns and political strategy: the Xavante of central Brazil. **South American Indian Studies**, v. 1, n.5, p. 18-28, 1998. Disponível em: https://www.salsa-tipiti.org/wp-content/uploads/2019/02/SAIS_5.pdf. Acesso: 20 dez. 2021.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **Nutrición humana en el mundo en desarrollo**. Colección FAO: Alimentación y nutrición N° 29, De las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 2002. Disponível em: <https://www.fao.org/3/w0073s/w0073s0k.htm#bm20x>. Acesso em: 21 nov. 2021.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **O Estado Da Segurança Alimentar E Nutricional No Brasil**. Um retrato Multidimensional. Relatório, 2014. Disponível em: https://www.fao.org.br/download/SOFI_p.pdf. Acesso em: 15 ago. 2021.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **The State of Food Insecurity in the World. Strengthening the enabling environment for food security and nutrition**. Rome: FAO, 2014. Disponível em: <https://www.fao.org/3/i4030e/i4030e.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2021.

FAJERSZTAJN, Laís. *et al.* Como as cidades podem favorecer ou dificultar a promoção da saúde de seus moradores? **Estudos Avançados**.v.30, n. 86, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142016.00100002>.

FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. **The State of Food Security and Nutrition in the World 2021**. Transforming food systems for food security, improved nutrition and affordable healthy diets for all. Rome: FAO, 2021.

FÁVARO, Thatiana Regina *et al.* Obesidade e excesso de peso em adultos indígenas Xukuru do Ororubá, Pernambuco, Brasil: magnitude, fatores socioeconômicos e demográficos associados. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 8, p. 1685-1697, 2015. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00086014>.

FÉLIX, J. Surto de doença desconhecida se alastra entre presos em RR e 24 são internados, diz OAB. G1, Roraima. [Publicado em: 19 jan. 2020]. Disponível em: <https://g1.globo.com/rr/roraima/noticia/2020/01/19/surto-de-doenca-desconhecida-se-alastra-entre-presos-em-rr-e-24-sao-internados-diz-oab.ghtml>. Acesso em: 01 ago. 2020.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ). Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde. **III Levantamento Nacional sobre o uso de drogas pela população brasileira**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/ICICT, 2017. 528p.

FIORATI, Regina Célia *et al.* População em vulnerabilidade, intersetorialidade e cidadania: articulando saberes e ações. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 23, n. 4, p. 1458-1470, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-12902014000400027>.

FLANDRIN, Jean-Louis; MONTANARI, Massimo. **História da Alimentação**. São Paulo: Estação Liberdade, 1998. p. 144.

FLEURY, Sonia; OUVENERY, Assis Mafor. Política de saúde: uma política social. *In:* GIOVANELLA, L. *et al.* (org.). **Políticas e sistemas de saúde no Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, p. 1-42, 2012.

FRANK, Laura L. Thiamin in Clinical Practice. **Journal Of Parenteral And Enteral Nutrition**, [S.L.], v. 39, n. 5, p. 503-520, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0148607114565245>.

GALVIN, R. *et al.* EFNS guidelines for diagnosis, therapy and prevention of Wernicke encephalopathy. **European Journal Of Neurology**, [S.L.], v. 17, n. 12, p. 1408-1418, 2010. DOI <http://dx.doi.org/10.1111/j.1468-1331.2010.03153.x>.

GAMA, Aliny. Piauí: Surto de doença infecciosa mata cinco em prisão; 135 estão doentes. UOL, Piauí. [Publicado em: 27 mai. 2020]. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2020/05/26/piaui-surto-de-doenca-infecciosa-mata-cinco-em-prisao-135-estao-doentes.htm?cmpid=copiaecola>. Acesso em: 01 ago. 2020.

GAMBA, Juliane Caravieri Martins; MONTAL, Zélia Maria Cardoso. O Direito Humano à Alimentação Adequada: revisitando o pensamento de Josué de Castro. **Revista Jurídica da Presidência**. Brasília, v. 11, n. 95, p. 52-81. 2010. DOI <https://doi.org/10.20499/2236-3645.RJP2010v11e95-226>.

GANAPATHY, Vadivel; SMITH, Sylvia B.; PRASAD, Puttur D. SLC19: the folate/thiamine transporter family. **Pflügers Archiv European Journal Of Physiology**, [S.L.], v. 447, n. 5, p. 641-646, 2004. DOI <http://dx.doi.org/10.1007/s00424-003-1068-1>.

GANGOLF, Marjorie *et al.* Thiamine Status in Humans and Content of Phosphorylated Thiamine Derivatives in Biopsies and Cultured Cells. **Plos One**, [S.L.], v. 5, n. 10, e13616, 2010. DOI <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0013616>.

GEORGE, Francisco. Sobre determinantes da saúde. [Publicado em: set. 2011]. Disponível em: <https://www.dgs.pt/ficheiros-de-upload-2013/publicacoes-de-francisco-george-sobre-determinantes-da-saude-pdf.aspx>. Acesso em: 22 jul. 2020.

GERNAND, Alison D. *et al.* Micronutrient deficiencies in pregnancy worldwide: health effects and prevention. **Nature Reviews Endocrinology**, [S.L.], v. 12, n. 5, p. 274-289, 2016. DOI <http://dx.doi.org/10.1038/nrendo.2016.37>.

GIBSON, Gary E. *et al.* Abnormal thiamine-dependent processes in Alzheimer's Disease. Lessons from diabetes. **Molecular and Cellular Neuroscience**, [S.L.], v. 55, p. 17-25, 2013. DOI 10.1016/j.mcn.2012.09.001.

GIBSON, Gary E. *et al.* Vitamin B1 (thiamine) and dementia. **Annals Of The New York Academy Of Sciences**, [S.L.], v. 1367, n. 1, p. 21-30, mar. 2016. DOI <http://dx.doi.org/10.1111/nyas.13031>.

GOLLOBIN, Charlotte; MARCUS, William Y. Bariatric Beriberi. **Obesity Surgery**, [S.L.], v. 12, n. 3, p. 309-311, 2002. DOI <http://dx.doi.org/10.1381/096089202321088057>.

GOULART, Flavio A. de Andrade. **Doenças crônicas não transmissíveis: estratégias de controle e desafios e para os sistemas de saúde**. Organização Pan-Americana Da Saúde / Organização Mundial Da Saúde, Brasília – DF, p. 96, 2011.

GUIMARÃES, Liliana A. M.; GRUBITS, Sonia. Alcoolismo e violência em etnias indígenas: uma visão crítica da situação brasileira. **Psicologia & Sociedade**, Recife, PE, v. 19, n. 1, p. 45-51, 2007. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-71822007000100007>.

GUNNING-SCHEPERS, Louise J. Models: instruments for evidence based policy. **Journal Of Epidemiology & Community Health**, [S.L.], v. 53, n. 5, p. 263-263, 1999. DOI <http://dx.doi.org/10.1136/jech.53.5.263>.

HANNINEN, Stacy A. *et al.* The prevalence of thiamin deficiency in hospitalized patients with congestive heart failure. **Journal of The American College of Cardiology**, [S.L.] v 47, n. 2, 354-361, 2006.

HAQUIM, Vanessa Moreira. Nutrição e alimentação dos povos indígenas: um desafio intercultural. **CRN-3 Notícias**. v.91. p. 20-21. 2008.

HEMMING, John. **Ouro Vermelho. A Conquista dos Índios Brasileiros**. 1º ed. São Paulo: EDUSP, 2008.

HIFFLER, Laurent *et al.* Thiamine Deficiency in Tropical Pediatrics: new insights into a neglected but vital metabolic challenge. **Frontiers In Nutrition**, [S.L.], v. 3, p. 1-11 (eCollection), 2016. DOI <http://dx.doi.org/10.3389/fnut.2016.00016>.

HORTA, Bernardo L. *et al.* Nutritional status of indigenous children: findings from the first national survey of indigenous people's health and nutrition in brazil. **International Journal For Equity In Health**, [S.L.], v. 12, n. 23, p. 1-13, 2013. DOI <http://dx.doi.org/10.1186/1475-9276-12-23>.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico, 1991**. Rio de Janeiro. p.61. 1991.

IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009: antropometria e análise do estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/indic_sociosaude/2009/indicsaude.pdf. Acesso em: 16 jul. 2020.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Resultados gerais da amostra. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar - PeNSE - 2015**. Rio de Janeiro - RJ: IBGE. 2016.

IBGE. **Base de Informações sobre os Povos Indígenas e Quilombolas | Indígenas e Quilombolas 2019**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/tipologias-do-territorio/27480-base-de-informacoes-sobre-os-povos-indigenas-e-quilombolas.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 17 jun. 2020.

IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares 2017-2018: avaliação nutricional da disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101704.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2020.

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar - PeNSE - 2019**. Rio de Janeiro - RJ: IBGE, 2021.

IJAZ, Sharea *et al.* Interventions for preventing or treating malnutrition in homeless problem-drinkers: a systematic review. **International Journal For Equity In Health**, [S.L.], v. 17, n. 1, p. 1-16, 2018. DOI <http://dx.doi.org/10.1186/s12939-018-0722-3>.

IKEDA, Kohei *et al.* Thiamine as a neuroprotective agent after cardiac arrest. **Resuscitation**, [S.L.], v. 105, p. 138-144, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2016.04.024>.
IMAMURA, Teruhiko; KINUGAWA, Koichiro. Shoshin Beriberi With Low Cardiac Output and Hemodynamic Deterioration Treated Dramatically by Thiamine Administration. **International Heart Journal**, [S.L.], v. 56, n. 5, p. 568-570, 2015. DOI <http://dx.doi.org/10.1536/ihj.15-033>.

INFANTE, Maria Teresa *et al.* Challenges in Diagnosis and Treatment of Wernicke Encephalopathy. **Nutrition In Clinical Practice**, [S.L.], v. 31, n. 2, p. 186-190, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0884533615621753>.

JACOBINA, Ronaldo Ribeiro; CARVALHO, Fernando Martins. Nina Rodrigues, epidemiologista: estudo histórico de surtos de beribéri em um asilo para doentes mentais na bahia, 1897-1904. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, [S.L.], v. 8, n. 1, p. 113-132, jun. 2001. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-59702001000200006>.

JAIN, Ankur *et al.* Determining the Role of Thiamine Deficiency in Systolic Heart Failure: a meta-analysis and systematic review. **Journal Of Cardiac Failure**, [S.L.], v. 21, n. 12, p. 1000-7, 2015. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.cardfail.2015.10.005>.

JOHNSON, Casey R. *et al.* Thiamin deficiency in low- and middle-income countries: Disorders, prevalences, previous interventions and current recommendations. **Nutrition and Health**. v. 25, n. 2. p. 127-151. 2019. DOI [10.1177/0260106019830847](https://doi.org/10.1177/0260106019830847).

JOHNSTON, Ronald John. **Political, electoral and spatial systems**. Oxford: Clarendon Press, 1979. 85p.

JONES, Pauline T.; ANDERSON, R. Oxidative inhibition of polymorphonuclear leukocyte motility mediated by the peroxidase/H₂O₂/halide system: studies on the reversible nature of the inhibition and mechanism of protection of migratory responsiveness by ascorbate, levamisole, thiamine and cysteine. **International Journal Of Immunopharmacology**, [S.L.], v. 5, n. 5, p. 377-389, 1983. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/0192-0561\(83\)90012-7](http://dx.doi.org/10.1016/0192-0561(83)90012-7).

KABAD, Juliana F.; PÍCOLI, Renata P.; ARANTES, Rui. A saúde da família indígena. In: Geniole, L. A. I.; Kodjaoglanian, V. L.; Vieira, C. C. A. (org.). **Saúde bucal por ciclos de vida**. 1. ed. Campo Grande: Ed. UFMS: Fiocruz Unidade Cerrado Pantanal, 2011. p. 22-90.

KARAKONSTANTIS, Stamatis *et al.* Missing the early signs of thiamine deficiency. A case associated with a liquid-only diet. **Nutritional Neuroscience**, [S.L.], v. 23, n. 5, p. 384-386, 2018. DOI <http://dx.doi.org/10.1080/1028415x.2018.1507964>.

KATZ, Esther. Alimentação Indígena na América Latina: comida invisível, comida de pobres ou patrimônio culinário? **Espaço Ameríndio**. v. 3, n. 1, p. 25-41. 2009. DOI <https://doi.org/10.22456/1982-6524.8319>

KAWAI, Chuichi *et al.* Reappearance of beriberi heart disease in Japan. **The American Journal Of Medicine**, [S.L.], v. 69, n. 3, p. 383-386, 1980. DOI [http://dx.doi.org/10.1016/0002-9343\(80\)90008-x](http://dx.doi.org/10.1016/0002-9343(80)90008-x).

KERNS, Jennifer C.; ARUNDEL, Cherinne; CHAWLA, Lakhmir S. Thiamin Deficiency in People with Obesity. **Advances In Nutrition**, [S.L.], v. 6, n. 2, p. 147-153, 2015. DOI <http://dx.doi.org/10.3945/an.114.007526>.

KUSHIRO, M. Historical review of researches on yellow rice and mycotoxigenic fungi adherent to rice in Japan. **JSM Mycotoxins**. v. 65, n. 1, p. 19-23, 2015.

LA HOZ, Fernando *et al.* Un brote de beriberi en una cárcel colombiana. **Biomédica**, [S.L.], v. 18, n. 4, p. 262-267, 1998. DOI: <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v18i4.996>.

LAKHANI, Shilen V. *et al.* Small intestinal bacterial overgrowth and thiamine deficiency after Roux-en-Y gastric bypass surgery in obese patients. **Nutr Res**, v. 28, p. 293-298, 2008.

LALLAS, Matt; DESAI, Jay. Wernicke encephalopathy in children and adolescents. **World Journal Of Pediatrics**, [S.L.], v. 10, n. 4, p. 293-298, 2014. DOI <http://dx.doi.org/10.1007/s12519-014-0506-9>.

LARANJEIRA, R. *et al.* **II Levantamento Nacional de Álcool e Drogas. São Paulo: Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Políticas Públicas de Álcool e Outras Drogas (INPAD), UNIFESP. 2014.**

LATT, N.; DORE, G. Thiamine in the treatment of Wernicke encephalopathy in patients with alcohol use disorders. **Internal Medicine Journal**, [S.L.], v. 44, n. 9, p. 911-915, 2014. DOI <http://dx.doi.org/10.1111/imj.12522>.

LEITE, Maurício S. Sociodiversidade, alimentação e nutrição indígena. In: BARROS, D. C., SILVA, D. O., e GUGELMIN, S. Â., (orgs). **Vigilância alimentar e nutricional para a saúde Indígena** [online]. Vol. 1. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2007, pp. 180-210.

LEITE, Maurício S. Nutrição e Alimentação em saúde indígena: notas sobre a importância e a situação atual. In: GARNELO, L., PONTES, L.A., (orgs). **Saúde indígena: uma introdução ao tema** [online]. Brasília: SECADI/MEC, 2012, pp. 156-183.

LEMOS, Clara *et al.* Thiamine is a substrate of organic cation transporters in Caco-2 cells. **European Journal Of Pharmacology**, [S.L.], v. 682, n. 1-3, p. 37-42, 2012. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejphar.2012.02.028>.

LEMOS JÚNIOR, Hernani Pinto de; LEMOS, André Luis Alves de. Vitamina B1. **Diagnóstico & Tratamento**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 69-70. 2010.

LIEBER, Charles S. Relationships Between Nutrition, Alcohol Use, and Liver Disease. **Alcohol Research & Health**, [S.L.], v. 27. n. 3. p. 220-231, 2003.

LIMA, Lúcio Flávio Peixoto de; LEITE, Heitor Pons; TADDEI, José Augusto de Ac. Low blood thiamine concentrations in children upon admission to the intensive care unit: risk factors and prognostic significance. **The American Journal Of Clinical Nutrition**, [S.L.], v. 93, n. 1, p. 57-61, 2010. DOI <http://dx.doi.org/10.3945/ajcn.2009.29078>.

LINDER, L. M. *et al.* Thiamine Prescribing and Wernicke's Encephalopathy Risk Factors in Patients With Alcohol Use Disorders at a Psychiatric Hospital. **Journal of Psychiatric Practice**, [S.L.], v. 24, n. 5, p. 317-322, 2018.

LIRA, Pedro Israel Cabral de; ANDRADE, Sonia Lúcia Lucena de Sousa. Epidemia de beribéri no Maranhão, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 6, p. 1202-1203, 2008.

LIU, J. Y. *et al.* Studies on the Structure and Function of Thiamine Pyrophosphokinase. *In*: JORDAN, Frank; PATEL, Mulchand S. (org.). **Thiamine catalytic mechanisms in normal and disease states**. 1. ed. New York: Marcel Dekker Inc., p. 29-42, 2004.

LONSDALE, Derrick. A Review of the Biochemistry, Metabolism and Clinical Benefits of Thiamin(e) and Its Derivatives. **Evidence-Based Complementary And Alternative Medicine**, [S.L.], v. 3, n. 1, p. 49-59, 2006. DOI <http://dx.doi.org/10.1093/ecam/nek009>.

LONSDALE, Derrick. Thiamine and magnesium deficiencies: keys to disease. **Medical Hypotheses**, v. 84, n. 2, p. 129-134, 2015. DOI [10.1016/j.mehy.2014.12.004](https://doi.org/10.1016/j.mehy.2014.12.004).

LONSDALE, Derrick; MARRS, C. Evaluation and Treatment of Thiamine Metabolism in Clinical Practice. *In*: LONSDALE, Derrick; MARRS, C. (org.). **Thiamine deficiency disease, dysautonomia, and high calorie malnutrition**. Londres: Academic Press/Elsevier, p. 152-230, 2017.

LONSDALE, Derrick; MARRS, C. Thiamine-Deficient Dysautonomias: Case Insights and Clinical Clues. *In*: LONSDALE, Derrick; MARRS, C. (org.). **Thiamine deficiency disease, dysautonomia, and high calorie malnutrition**. Londres: Academic Press/Elsevier, p. 231-297, 2017.

LOPES FILHO, José Divino. A Etiologia do Beribéri: história de uma crônica médica. *In*: GOLDENBERG, Paulete; MARSIGLIA, Regina Maria Giffoni; GOMES, Maria Helena de Andréa. **O Clássico e o Novo: tendências, objetos e abordagens em ciências sociais e saúde**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2003. 444p.

LOPES, Myriam Bahia. **Rio em movimento**: quadros médicos e história 1890-1920. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2000.

LOURENÇO, A. E. P. **Avaliação do estado nutricional em relação a aspectos socioeconômicos de adultos indígenas Suruí, Rondônia, Brasil**. 2006. 77f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz Rio de Janeiro, 2006.

LOURENÇO, Ana Eliza Port *et al.* Nutrition transition in Amazonia: obesity and socioeconomic change in the suruí indians from brazil. **American Journal Of Human Biology**, [S. L.], v. 20, n. 5, p. 564-571, 2008. DOI <http://dx.doi.org/10.1002/ajhb.20781>.

LU, H. *et al.* Metabolic response of LLC xenografted mice to oxythiamine, as measured by [1H] NMR spectroscopy. **Genetics And Molecular Research**, [S.L.], v. 14, n. 3, p. 11043-11051, 2015. DOI <http://dx.doi.org/10.4238/2015.september.21.17>.

LUXEMBURGER, Christine *et al.* Beri-beri: the major cause of infant mortality in Karen refugees. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, [S.L.], v. 97, p. 251-5, 2003.

MACÁRIO, E. M. *et al.* Investigação de surto de beribéri no Maranhão, junho de 2006 In: XLIII Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 2007, Campos do Jordão. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 40. p. 231, 2007.

MACIAS-MATOS, C. *et al.* Biochemical evidence of thiamine depletion during the Cuban neuropathy epidemic, 1992-1993. **The American Journal Of Clinical Nutrition**, [S.L.], v. 64, n. 3, p. 347-353, 1996. DOI <http://dx.doi.org/10.1093/ajcn/64.3.347>.

MAGALHÃES, S. M. Beribéri: doença misteriosa no Brasil Oitocentista. **História Unisinos**, v. 18, n. 1, p. 158-169, 2014.

MAGNAGO, Angélica Alves. A divisão regional brasileira: uma revisão bibliográfica. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 57, n. 4, p. 65-92, out./dez. 1995.

MAIHARA, Vera Akiko *et al.* Avaliação nutricional de dietas de trabalhadores em relação a proteínas, lipídeos, carboidratos, fibras alimentares e vitaminas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, SP, v. 26, n. 3, p. 672-677, 2006. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-20612006000300029>.

MAJOR, Ralph Hermon. **A History of Medicine**. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1954.

MALTA, Deborah C. *et al.* Lista de causas de mortes evitáveis por intervenções do Sistema Único de Saúde do Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, 16:233-44, 2007.

MALTA, Deborah Carvalho. *et al.* A implantação do Sistema de Vigilância de Doenças Crônicas Não Transmissíveis no Brasil, 2003 a 2015: alcances e desafios. **Revista Brasileira**

de Epidemiologia. v. 20, n. 4, p. 661-675. 2017. DOI <https://doi.org/10.1590/1980-5497201700040009>.

MANZETTI, Sergio; ZHANG, Jin; SPOEL, David van Der. Thiamin Function, Metabolism, Uptake, and Transport. **Biochemistry**, [S.L.], v. 53, n. 5, p. 821-835, 2014. DOI <http://dx.doi.org/10.1021/bi401618y>.

MARIK, Paul E. *et al.* Hydrocortisone, Vitamin C, and Thiamine for the Treatment of Severe Sepsis and Septic Shock. **Chest**, [S.L.], v. 151, n. 6, p. 1229-1238, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.chest.2016.11.036>.

MARQUES, Marina Fonseca *et al.* Fortificação de alimentos: uma alternativa para suprir as necessidades de micronutrientes no mundo contemporâneo. **HU Revista**, Juiz de Fora-MG, v. 38, n. 1, p. 1-8r. 2012.

MARTÍNEZ, M. *et al.* Estudio clínico y epidemiológico de un brote de beriberi húmedo en Cartagena de Indias, Colombia, 1992-1993. **Biomédica**, [S.L.], v. 16, n. 1, p. 41-51, 1996. DOI <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v16i1.890>.

MARTINS, Ana Paula Bortoletto *et al.* Participacao crescente de produtos ultraprocessados na dieta brasileira (1987-2009). **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 47, n. 4, p. 656-665, 2013. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-8910.2013047004968>.

McDOWELL, Lee R. **Vitamin History, The Early Years**. Florida, US: University of Florida, 2013.

McGREADY, Rose *et al.* Postpartum thiamine deficiency in a Karen displaced population. **American Journal of Clinical Nutrition**, [S.L.], v. 74, p. 808-13, 2001.

McSWEENEY, K.; ARPS, S. A. Demographic turn a round: the rapid growth of indigenous populations in lowland Latin America. **Latin American Research Review**, [S.L.], v. 40, p. 3-29, 2005.

MEDEIROS, Ana Catarina Leite Veras. **O consumo de bebidas alcoólicas e o trabalho no povo indígena Xukuru do Ororubá**. 2011. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2011.

MELLO, Janine. **Estratégias de Superação da Pobreza do Brasil d Impactos No Meio Rural**. Rio de Janeiro: IPEA, 244 p. 2018.

MENDES, Eugênio V. **Distrito Sanitário. O processo social de mudança das práticas sanitárias do Sistema Único de Saúde**. São Paulo, Rio de Janeiro: Hucitec, Abrasco; 1993.

MENDONÇA, S. S. **Beribéri (em torno de sua etiopatogenia)**. 1919. Dissertação (Curso de Ciências Medico-Cirúrgicas) - Faculdade de Medicina da Bahia. Bahia, 1919. 174p.

MIELGO-AYUSO, Juan *et al.* Dietary Intake and Food Sources of Niacin, Riboflavin, Thiamin and Vitamin B6 in a Representative Sample of the Spanish Population. The ANIBES

Study. **Nutrients**, [S.L.], v. 10, n. 7, p. 1-16, 29 jun. 2018. DOI <http://dx.doi.org/10.3390/nu10070846>.

MIKKELSEN, Kathleen *et al.* Yeast based spreads improve anxiety and stress. **Journal Of Functional Foods**, [S.L.], v. 40, p. 471-476, 2018. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.jff.2017.11.034>.

MIMOUNI-BLOCH, Aviva *et al.* Thiamine Deficiency in Infancy: long-term follow-up. **Pediatric Neurology**, [S.L.], v. 51, n. 3, p. 311-316, 2014. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2014.05.010>

MITCHELL, Anna B. *et al.* Vitamin C and Thiamine for Sepsis and Septic Shock. **The American Journal Of Medicine**, [S.L.], v. 133, n. 5, p. 635-638, maio 2020. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjmed.2019.07.054>.

MOORE, R. Water-Soluble **Vitamins**: B-Complex and Vitamin C. Colorado State University, [s. 1.], v. Fact Sheet, n. 9, p. 5, 2012.

MORAIS, Inês Motta de. Vulnerabilidade do doente versus autonomia individual. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, Recife, v. 10, n. 2, p. 1-6, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s1519-38292010000600010>.

MORESCHI, Elaine Cristina Pinto. **Desenvolvimento e validação de métodos cromatográficos e avaliação da estabilidade de vitaminas hidrossolúveis em alimentos**. 2006. Tese (Programa de PósGraduação em Ciências dos Alimentos Área de Bromatologia - Mestrado e Doutorado) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

MOURA, Patrícia Garcia de; BATISTA, Luciana Rodrigues Vieira; MOREIRA, Emília Addison Machado. População indígena: uma reflexão sobre a influência da civilização urbana no estado nutricional e na saúde bucal. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 3, n. 3. p. 459-465. 2010. DOI <https://doi.org/10.1590/S1415-52732010000300013>.

NARDI, Susilene Maria Tonelli *et al.* Geoprocessamento em Saúde Pública: fundamentos e aplicações. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, p. 185-191, 2013. DOI <http://dx.doi.org/10.18241/0073-98552013721562>.

NATH, Anand *et al.* Prevalence of clinical thiamine deficiency in individuals with medically complicated obesity. **Nutrition Research**, [S.L.], v. 37, p. 29-36, 2017. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.nutres.2016.11.012>.

NAZIR, Mudasar; LONE, Roumisa; CHAROO, Bashir Ahmad. Infantile Thiamine Deficiency: New Insights into an Old Disease. **Indian Pediatrics**, [S.L.], v. 56, p. 673-681, 2019.

NEMAZANNIKOVA, N. *et al.* Is there a link between vitamin B and multiple sclerosis? **Medicinal Chemistry**, [S.L.], v. 14, n. 2. p.170-180. 2018.

NEUMANN, C. G. *et al.* Biochemical evidence of thiamine deficiency in young Ghanian children. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 32, p. 99-104, 1979.

NGUYEN, Ha Ai Phan C. P. *et al.* Beriberi outbreak among Myanmar and Thai workers in a factory in Chachoengsao Province, Thailand, 2012-2013. **Investigation and Surveillance Reports**, [S.L.], v. 7, p. 1-7, 2014.

NOGUEIRA, Roberto J. N.; GODOY, José E.; SOUZA, Tiago H. Acute Abdominal Pain as a Presenting Symptom of Beriberi in a Pediatric Patient. **Journal Of Tropical Pediatrics**, [S.L.], p. 490-495, 2016. DOI <http://dx.doi.org/10.1093/tropej/fmw039>.

NILLES, Eric James *et al.* Re-emergence of thiamine deficiency disease in the Pacific islands (2014–15): A case-control study. **PloS One**. v. 13, n.6, e0198590 (1-14). 2018. DOI <https://doi.org/10.1371/journal>.

OLIVEIRA, B. P. **Alcoolismo**: vivência familiar de uma doença social. 2009. Dissertação (Mestrado em Sociologia) - Departamento de Sociologia. Faculdade de Letras da Universidade do Porto. Porto.

OLIVEIRA, Valéria Santos de S. **Influência do processamento em ultrassom no licopeno e vitamina E e B**. 2014. 101f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Federal do Ceará, Ceará, 2014.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Department of economic and social affairs. the concept of indigenous peoples. **Workshop on data collection and disaggregation for indigenous peoples**, New York, 19-21 January. p. 1-4. 2004.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPAS). **O beribéri na Ilha de Fernando de Noronha. Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana**, v. 12, n. 8, p. 876-880. 1933. Disponível em: <http://hist.library.paho.org/Spanish/BOL/v12n8p876.pdf>. Acesso em: 9 mai. 2018.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPAS). **Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana**, v. 13, n. 10, p. 932-936, 1934. Disponível em: <http://hist.library.paho.org/Spanish/BOL/v13n10p932.pdf>. Acesso em: 9 maio 2018.

ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DA SAÚDE (OPAS). Geoprocessamento dos dados da saúde: o tratamento dos endereços. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 6, p. 1753-1756, 2004.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). **Módulos de Princípios de Epidemiologia para o Controle de Enfermidades**. Módulo 5: pesquisa epidemiológica de campo – aplicação ao estudo de surtos. Brasília (DF): OPAS, p. 98. 2010.

ORTIGOZA-ESCOBAR, Juan Darío *et al.* Treatment of genetic defects of thiamine transport and metabolism. **Expert Review Of Neurotherapeutics**, [S.L.], v. 16, n. 7, p. 755-763, 2016. DOI <http://dx.doi.org/10.1080/14737175.2016.1187562>.

OSIEZAGHA, K. *et al.* Thiamine Deficiency and Delirium. **Innovations in Clinical Neuroscience**, [S.L.], v. 10, n. 4, p. 26-32, 2013.

OTTINGER, Christopher A. *et al.* Impact of Thiamine Deficiency on T-cell Dependent and T-cell Independent Antibody Production in Lake Trout. **Journal Of Aquatic Animal Health**, [S.L.], v. 24, n. 4, p. 258-273, 2012. DOI <http://dx.doi.org/10.1080/08997659.2012.713890>.

OVIEDO, Rafael Antônio Malagón; CZERESNIA, Dina. O conceito de vulnerabilidade e seu caráter biossocial. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, São Paulo, v. 19, n. 53, p. 237-250, 2015. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/1807-57622014.0436>.

PACHECO, Sandra Simone Queiroz de Moraes; XAVIER, Kate Oliveira. Práticas alimentares do grupo indígena Kariri-xocó, de Lauro de Freitas-BA: sustentabilidade e desafios em contextos de mudanças. **Demetra**. v.10, n. 3, p. 649-662. 2015. DOI <https://doi.org/10.12957/demetra.2015.16082>.

PADILHA, Estela Maura *et al.* Perfil epidemiológico do beribéri notificado de 2006 a 2008 no Estado do Maranhão, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 3, p. 449-459, 2011. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-311x2011000300006>.

PAGLIARO, H.; AZEVEDO, M. M.; SANTOS, R. V. **Demografia dos Povos Indígenas no Brasil um panorama crítico**. In: PAGLIARO, H.; AZEVEDO, M. M.; SANTOS, R. V. (org.). **Demografia dos Povos indígenas no Brasil**. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz: Associação Brasileira de Estudos Populacionais, p. 11-32, 2005.

PAIM, Jairnilson *et al.* The Brazilian health system: history, advances, and challenges. **The Lancet**, [S.L.], v. 377, n. 9779, p. 1778-1797, 2011. DOI [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(11\)60054-8](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(11)60054-8).

PANTOJA, Lídia N. *et al.* Cobertura do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional Indígena (SISVAN-I) e prevalência de desvios nutricionais em crianças Yanomami menores de 60 meses, Amazônia, Brasil. **Rev. Bras. Saúde Matern. Infant.**, v. 14, n. 1, p. 53-63. 2014.

PARDANANI, Animesh *et al.* Safety and efficacy of fedratinib in patients with primary or secondary myelofibrosis: a randomized clinical trial. **JAMA Oncology**, [S.L.], v. 1, n. 5, p. 643-651, 2015.

PAVARINI, Sofia Cristina Iost *et al.* Sistema de Informações Geográficas para a gestão de programas municipais de cuidado a idosos. **Texto & Contexto Enfermagem**, Florianópolis, SC, v. 17, n. 1, p. 17-25, 2008.

PESSINI, Leo; BARTALOTTI, Celina Camargo. Atenção às populações vulneráveis: desafio para os profissionais de saúde. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 127-128, 2014.

PFEIFFER, Dirk U. *et al.* Identifying factors associated with the spatial distribution of disease. **Spatial Analysis In Epidemiology**, [S.L.], p. 81-109, 29 maio 2008. DOI <http://dx.doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198509882.003.0007>.

PINA, Maria de Fátima de; SANTOS, Simone M. **Conceitos Básicos de Sistema de Informação Geográfica e Cartografia aplicados à saúde**. Organização Pan-Americana da Saúde / Ministério da Saúde, [s. l.], p. 122, 2000.

POLEGATO, Bertha F. *et al.* Role of Thiamin in Health and Disease. **Nutrition In Clinical Practice**, [S.L.], v. 34, n. 4, p. 558-564, 2019. DOI <http://dx.doi.org/10.1002/ncp.10234>.

PORTER, Kirsty *et al.* Causes, Consequences and Public Health Implications of Low B-Vitamin Status in Ageing. **Nutrients**, [S.L.], v. 8, n. 725, p. 1-29, 2016. DOI <http://dx.doi.org/10.3390/nu8110725>.

PRIORI, Daniela *et al.* Characterization of bioactive compounds, antioxidant activity and minerals in landraces of pumpkin (*Cucurbita moschata*) cultivated in Southern Brazil. **Food Science And Technology**, [S.L.], v. 37, n. 1, p. 33-40, 2016. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/1678-457x.05016>.

QUILES, M.I.; BARROS, Edir Pina de. Alcoolismo, doença do branco (Uma reflexão sobre o conceito de alcoolismo entre os povos indígenas a partir do comportamento alcoólico entre os índios Bororo de Mato Grosso. **Revista Saúde e Ambiente**, [S.L.], v. 4, n. 1/2, p. 35-48, 2001.

RAKOTOAMBININA, Benjamin; HIFFLER, Laurent; GOMES, Filomena. Pediatric thiamine deficiency disorders in high-income countries between 2000 and 2020: a clinical reappraisal. **Annals of the New York Academy of Sciences**. v.1498, n. 1. p. 57-76. 2021. DOI [10.1111/nyas.14669](https://doi.org/10.1111/nyas.14669).

RAMALHO, Walter Massa; BARCELLOS, Cristovam. Sistemas de Informação Geográfica Aplicada a Análise da Situação de Saúde. In: BRASIL. Ministério da Saúde; Universidade Federal de Goiás. **Asis – Análise da Situação de Saúde**. v. 3. Brasília: Ministério da Saúde, p. 232-282, 2015.

RAMOS, Dandara *et al.* Conditional cash transfer program and child mortality: A cross-sectional analysis nested within the 100 Million Brazilian Cohort. **Plos Medicine**, v. 18, n. 9, p. 1-20, 2021.

REIS, D. O.; ARAÚJO, E. C.; CECÍLIO, L. C. O. **Políticas públicas de saúde: Sistema único de Saúde**. São Paulo: UNA-SUS/UNIFESP, 2012. Disponível em: <http://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/168>. Acesso em: 31 jul. 2020.

RIahi, Anis *et al.* Acute beriberi neuropathy mimicking Guillain-Barré syndrome after a strict vegetarian diet. **Iranian Journal of Neurology**, [S.L.], v. 16, n. 2, p. 100-102, 2017.

RIBAS, Dulce L. B.; LEITE, Maurício S.; GUGELMIN, Silvia Â. Perfil nutricional dos povos indígenas do Brasil. In: BARROS, D. C., SILVA, D. O., e GUGELMIN, S. Â., (orgs). **Vigilância alimentar e nutricional para a saúde Indígena** [online]. Vol. 1. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2007, pp. 211-235.

RIBEIRO, Darcy. **Os índios e a Civilização**. Petrópolis, Editora Vozes, 1982.

RIBEIRO, Marcos Aguiar *et al.* Georreferenciamento: ferramenta de análise do sistema de saúde de Sobral – Ceará. **SANARE**, Sobral, v. 13, n. 2, p. 63-69, 2014.

RIBEIRO, Vitor. *et al.* Acessibilidade e SIG no planejamento em saúde: uma abordagem baseada em modelos de alocação-localização. **Revista Portuguesa de Estudos Regionais**, Portugal, v. 38, p. 1-2, 2015.

RICARDO, Carlos Alberto. **Povos Indígenas no Brasil 1996-2000**. 1. ed. São Paulo, SP: Instituto Socioambiental; 2000. 832p.

RINGE, H. *et al.* Infant Botulism: is there an association with thiamine deficiency? **Pediatrics**, [S.L.], v. 134, n. 5, p. 1-5 (e1436–e1440), 2014. DOI <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2013-3378>.

ROCHA, Aristotelina Pereira Barreto; OLIVEIRA, M. S. **Geografia Regional do Brasil**. 2. ed. Natal, RN: EDUFRN, 2011. 312p.

ROCHA, Tatiana Evangelista da Silva; SILVA, Reijane Pinheiro; NASCIMENTO, Maira Messias. Mudanças dos hábitos alimentares entre os Akwen Xerente. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**. v. 50, (n.esp), p.96-100. 2016. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/S0080-623420160000300014>.

RODRÍGUEZ-PARDO, Jorge *et al.* Putamina Involvement in Wernicke Encephalopathy Induced by Janus Kinase 2 Inhibitor. **Clinical Neuropharmacology**, [S.L.], v. 38, n. 3, p. 117-8, 2015. DOI <http://dx.doi.org/10.1097/wnf.0000000000000083>.

ROGERS, Wendy A.; Ballantyne, Angela. Populações especiais: vulnerabilidade e proteção. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, Rio de Janeiro, v. 2, Sup.1, p. 31-41, 2008.

ROSA, C. A. R. *et al.* Production of citreoviridin by *Penicillium citreonigrum* strains associated with rice consumption and beriberi cases in the Maranhão State, Brazil. **Food Additives and Contaminants - Part A Chemistry, Analysis, Control, Exposure and Risk Assessment**, v. 27, n. 2, p. 241-248, 2010.

ROUQUAYROL, Maria Zélia; BARBOSA, L. M. M.; MACHADO, C. B. Processos Endêmico e Epidêmico. *In*: ROUQUAYROL, M. Z.; GURGEL, Marcelo. (org.) **Rouquayrol: Epidemiologia e saúde**. 8. ed. Rio de Janeiro: Medbook, p. 95-115, 2018.

SAID, H. Thiamin. *In*: COATES P. *et al.* **Encyclopedia of Dietary Supplements**. 2. ed. London and New York: Informa Healthcare, p. 748-53. 2010.

SALES, Eliana. Aspectos da história do álcool e do alcoolismo no século XIX. **Cadernos de História UFPE**, Recife, PE, v.7, n. 7. p. 167-203, 2010.

SALVO, Vera Lúcia Morais Antonio de *et al.* Perfil metabólico e antropométrico dos Suyá: parque indígena do xingu, brasil central. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 458-468, 2009. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/s1415-790x2009000300014>.

SAN SEBASTIAN, Miguel; JATIVA, Ricardo. Beriberi in a well-nourished Amazonian population. **Acta Tropica**, [s. l.], v. 70, n. 2, p. 193-196, 1998.

SANTOS, Milton. **A Natureza do Espaço**. 3. ed. São Paulo: Hucitec, 2002.

SANTOS, Ricardo V.; COIMBRA JR., Carlos E. A.; CARDOSO, Andrey. M. Povos indígenas no Brasil. In: BARROS, D. C., SILVA, D. O., e GUGELMIN, S. Â., (orgs). **Vigilância alimentar e nutricional para a saúde Indígena** [online]. Vol. 1. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2007, pp. 20-91.

SANTOS, Ricardo Ventura; COIMBRA JR., Carlos Everaldo. A; CARDOSO, Andrey. M. Saúde dos povos indígenas e políticas públicas no Brasil. In: GIOVANELLA, L. et al. **Políticas e sistemas de saúde no Brasil**. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 2008.

SANTOS, Kennedy Maia dos *et al.* Grau de atividade física e síndrome metabólica: um estudo transversal com indígenas Khisêdjê do Parque Indígena do Xingu, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 12, p. 2327-2338, 2012. DOI <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2012001400011>.

SANVISENS, Arantza *et al.* Long-Term Mortality of Patients with an Alcohol-Related Wernicke–Korsakoff Syndrome. **Alcohol And Alcoholism**, [S.L.], v. 52, n. 4, p. 466-471, 2017. DOI <http://dx.doi.org/10.1093/alcalc/agx013>.

SCHMIDT, Maria Inês *et al.* Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. **The Lancet**, [S.L.], v. 377, n. 9781, p. 1949-1961, 2011. DOI [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(11\)60135-9](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(11)60135-9).

SCHMIDT, R. “**Nossa cultura e pequi, frutinha do mato**”: um estudo sobre as práticas alimentares do povo Akwe. 2011. 128 f. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social) - Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Ciências Sociais, Goiânia (GO), 2011.

SEE CHANGE FOUNDATION. (SCF-UK). **Report on the outbreak of suspected thiamine deficiency**. Jhapa, Nepal, Bhutanese Refugee Health Project. Save the Children Fund (UK), 1994.

SECHI, Gianpietro; SERRA, Alessandro. Wernicke's encephalopathy: new clinical settings and recent advances in diagnosis and management. **The Lancet Neurology**, [S.L.], v. 6, n. 5, p. 442-455, 2007. DOI [http://dx.doi.org/10.1016/s1474-4422\(07\)70104-7](http://dx.doi.org/10.1016/s1474-4422(07)70104-7).

SEGURADO, Aluisio. C. *et al.* Saúde nas metrópoles - doenças infecciosas. **Estudos Avançados**.v.30, n. 86, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142016.00100003>

SIEMIENIUK, Magdalena *et al.* Thiamine antivitamins - an opportunity of therapy of fungal infections caused by *Malassezia pachydermatis* and *Candida albicans*. **Mycoses**, [S.L.], v. 59, n. 2, p. 108-116, 2015. DOI <http://dx.doi.org/10.1111/myc.12441>.

SILVA, G. A. P. da. **Vigilância e a reorganização das práticas de saúde**. 2006. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2006.

SILVA, R. J. N. da. **Seis décadas de contato: transformações na subsistência xavante**. 2008. 102 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada) – Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2008.

SILVA, Amanda Bertolini de Jesus *et al.* Relação entre consumo de bebidas alcoólicas por universitárias e adiposidade corporal. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria**, São Paulo, v. 60, n. 3, p. 210-215, 2011. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/s0047-20852011000300010>.

SILVA, S. M. O. da. **Alimentos, Restrições e Reciprocidade no Ritual Xavante do Waptemnhono (Terra Indígena Maraiwatsede, Mato Grosso)**. 2013. 189 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) - Universidade de Brasília, Centro de Desenvolvimento Sustentável, Brasília (DF), 2013.

SILVA, L. G. *et al.* Experiências agrícolas e socioculturais dos Karajá, Avá-Canoeiro e Tapuia - povos indígenas do cerrado goiano. **Revista Produção Acadêmica - Núcleo de Estudos Urbanos Regionais e Agrários/ NURBA**, v. 6, n. 1, p. 24-49, 2020.

SIQUEIRA, S. C. F. **Análise espacial da dengue no estado de Mato Grosso no período de 2007 a 2009**. 2011. 130 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) - Universidade Federal de Mato Grosso, Mato Grosso, 2011.

SKABA, Daniel Albert *et al.* Geoprocessamento dos dados da saúde: o tratamento dos endereços. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 6, p. 1753-1756, 2004. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-311x2004000600037>.

SOUZA, Maximiliano Loiola Ponte de; GARNELO, Luiza. Quando, como e o que se bebe: o processo de alcoolização entre populações indígenas do alto rio negro, brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 7, p. 1640-1648, 2007. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-311x2007000700015>.

SOUZA, Maximiliano Loiola Ponte de; DESLANDES, Suely Ferreira; GARNELO, Luiza. Modos de vida e modos de beber de jovens indígenas em um contexto de transformações. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 3, p. 709-716, 2010. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-81232010000300013>.

SOUZA, Pedro Herculano Guimarães Ferreira de *et al.* **Os efeitos do programa bolsa família sobre a pobreza e a desigualdade: um balanço dos primeiros quinze anos**. Brasília: IPEA, 46p. 2019.

SPOSATI, A. Modelo brasileiro de proteção social não contributiva: concepções fundantes. *In*: SPOSATI, A. **Concepção e gestão da proteção social não contributiva no Brasil**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome/Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, p. 13-55, 2009.

SRIRAM, Krishnan; MANZANARES, William; JOSEPH, Kimberly. Thiamine in Nutrition Therapy. **Nutrition In Clinical Practice**, [S.L.], v. 27, n. 1, p. 41-50, 2012. DOI <http://dx.doi.org/10.1177/0884533611426149>.

STEVENS, D.; ARARU, Patricia; DRAGUDI, Buwa. Outbreak of micronutrient deficiency disease: did we respond appropriately? **Field Exchange**, [S.L.], v. 12, p. 14, 2011.

TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS (TBCA). Universidade de São Paulo (USP). Food Research Center (FoRC). Versão 7.1. São Paulo, 2020. Disponível em: <http://www.fcf.usp.br/tbca>. Acesso em: 17 de abril de 2021.

TAJAHMADY, A., J. VATRESOUS, D. SISSOKO, et al. 2004. Une Epidemie de beriberi infantile a Mayotte. **Bull. Epidemiol. Hebdo** 45: 213–214.

TAMI, Adriana; GRILLET, Maria E.; GROBUSCH, Martin P. Applying geographical information systems (GIS) to arboviral disease surveillance and control: a powerful tool. **Travel Medicine And Infectious Disease**, [S.L.], v. 14, n. 1, p. 9-10, 2016. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.tmaid.2016.01.002>.

TANG, C. M. *et al.* Outbreak of beri-beri in the Gambia. **The Lancet**, [S.L.], v. 334, n. 8656, p. 206-207, 1989. [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(89\)90383-8](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(89)90383-8).

TEIXEIRA, Maria da Glória Lima Cruz; PAIM, Jairnilson Silva. Os programas especiais e o novo modelo assistencial. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 3, p. 264-277, 1990. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-311x1990000300004>.

TEIXEIRA, Maria da Glória *et al.* Seleção das doenças de notificação compulsória: critérios e recomendações para as três esferas de governo. **Informe Epidemiológico do SUS**, Brasília, v. 7, n. 1, p. 7-28, 1998. DOI <http://dx.doi.org/10.5123/s0104-16731998000100002>.

TEIXEIRA, C. F.; PAIM, J. S.; VILASBOAS, A. L. SUS. Modelos assistenciais e vigilância da Saúde. **Informe Epidemiológico do SUS**, Brasília, v. 2, n. 2, abr./jun. 1998.

TEIXEIRA, Maria Glória *et al.* Vigilância em Saúde no SUS - construção, efeitos e perspectivas. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 6, p. 1811-1818, 2018. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232018236.09032018>.

THORNALLEY, P. J. *et al.* High prevalence of low plasma thiamine concentration in diabetes linked to a marker of vascular disease. **Diabetologia**, [S.L.], v. 50, n. 10, p. 2164-2170, 2007.

TIAMKAO, S. *et al.* An Outbreak of Peripheral Neuropathy in a Prison. **Case Reports in Neurology**, [S.L.], v. 11, p. 53-60, 2019.

TOFFOLO, Mayla Cardoso Fernandes. Alcohol: effects on nutritional status, lipid profile and blood pressure. **Journal Of Endocrinology And Metabolism**, [S.L.], p. 205-211, 2012. DOI <http://dx.doi.org/10.4021/jem128e>.

TSERENHE'OMO, Romano Tsorodadze. Mudança de hábitos alimentares Xavante. **Articulando e Construindo Saberes**, Goiânia, v.2, n.1, p. 382-386, 2017. DOI <https://doi.org/10.5216/racs.v2i1.49025>.

TUCKER, Katherine L. Nutrient intake, nutritional status, and cognitive function with aging. **Annals Of The New York Academy Of Sciences**, [S.L.], v. 1367, n. 1, p. 38-49, 2016. DOI <http://dx.doi.org/10.1111/nyas.13062>.

TYLICKI, Adam *et al.* Thiamine and selected thiamine antivitaminases - biological activity and methods of synthesis. **Bioscience Reports**, [S.L.], v. 38, n. 1, p. 1-23, 2018. DOI <http://dx.doi.org/10.1042/bsr20171148>.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). **Vitamins and minerals**. US: Department of Agriculture, National Agricultural Library, 2016.

UNITED NATIONS INTERNATIONAL CHILDREN'S EMERGENCY FUND (UNICEF). **The State of the World's Children. Children, Food and Nutrition: Growing well in a changing world**. UNICEF, New York, 2019.

UNITED NATIONS INTERNATIONAL CHILDREN'S EMERGENCY FUND (UNICEF). **Desnutrição**. Brasil: UNICEF, 2021. Disponível: <https://www.unicef.org/brazil/desnutricao>. Acesso: 15 dez. 2021.

VERLY-JR, Eliseu. *et al.* Evolução da ingestão de energia e nutrientes no Brasil entre 2008–2009 e 2017–2018. *Revista Saúde Pública*. v. 55, Supl 1:5s. 2021. DOI <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2021055003343>.

VIANNA, L. A. C. **Determinantes Sociais de Saúde: processo saúde doença**. São Paulo: UNA-SUS/UNIFESP, 2015. Disponível em: https://www.unasus.unifesp.br/biblioteca_virtual/pab/7/unidades_conteudos/unidade05/unidade05.pdf. Acesso em: 04 ago. 2020.

VIEIRA FILHO, J.P.B. *et al.* Polineuropatia nutricional entre índios Xavantes. **Revista da Associação Médica Brasileira**, [s. l.], v. 43, n. 1, p. 82–88, 1997.

VORA, Bianca *et al.* Drug–nutrient interactions: discovering prescription drug inhibitors of the thiamine transporter thtr-2 (slc19a3). **The American Journal Of Clinical Nutrition**, [S.L.], v. 111, n. 1, p. 110-121, 2019. DOI <http://dx.doi.org/10.1093/ajcn/nqz255>.

WATSON, J.T., H. ELBUSHRA, E.J. LEBO, et al. Outbreak of beriberi among African union troops in Mogadishu, Somalia. *PLoS One*. 6: e28345. 2011.

WELCH, James R. *et al.* Nutrition transition, socioeconomic differentiation, and gender among adult Xavante Indians, Brazilian Amazon. **Human Ecology** [S.L.], v. 37, p. 13-26, 2009.

WHITFIELD, Kyly C. *et al.* Perinatal Consumption of Thiamine-Fortified Fish Sauce in Rural Cambodia: A Randomized Clinical Trial. **JAMA Pediatrics**. v. 170, n. 10, e162065. 2016. DOI [10.1001/jamapediatrics.2016.2065](https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2016.2065).

WHITFIELD, Kyly C. *et al.* Household consumption of thiamin-fortified fish sauce increases erythrocyte thiamin concentrations among rural Cambodian women and their children

younger than 5 years of age: a randomized controlled efficacy trial. **The Journal of Pediatrics**. v.181, e242. p. 242–247. 2017a. DOI [10.1016/j.jpeds.2016.10.066](https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.10.066).

WHITFIELD, Kyly C. *et al.* High prevalence of thiamine (vitamin B1) deficiency in early childhood among a nationally representative sample of Cambodian women of childbearing age and their children. **PLoS Neglected Tropical Diseases**. v. 11. n.9. e0005814 (1-15). 2017b. DOI [10.1371/journal.pntd.0005814](https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005814).

WHITFIELD, Kyly C. *et al.* Thiamine deficiency disorders: diagnosis, prevalence, and a roadmap for global control programs. **Annals Of The New York Academy Of Sciences**, [S.L.], v. 1430, n. 1, p. 3-43, 2018. DOI <http://dx.doi.org/10.1111/nyas.13919>.

WIJNIA Jan W. *et al.* Severe infections are common in thiamine deficiency and may be related to cognitive outcomes: a cohort study of 68 patients with Wernicke-Korsakoff syndrome. **Psychosomatics**, [S.L.], v. 57, n. 6, p. 624-633, 2016.

WILLIAMS, Robert R. **Toward the conquest of beriberi**. Cambridge, Massachusetts, Harvard: University Press, 1961.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Thiamine deficiency and its prevention and control in major emergencies**. Report no: WHO/NHD/99.13 Geneva: Department of Nutrition for Health and Development, WHO, 1999.

WUEST, Heinz M. THE HISTORY OF THIAMINE. **Annals Of The New York Academy Of Sciences**, [S.L.], v. 98, n. 2, p. 385-400, dez. 2006. DOI <http://dx.doi.org/10.1111/j.1749-6632.1962.tb30561.x>.

YADAV, Umesh C. S. *et al.* Protective role of benfotiamine, a fat-soluble vitamin B1 analogue, in lipopolysaccharide-induced cytotoxic signals in murine macrophages. **Free Radical Biology And Medicine**, [S.L.], v. 48, n. 10, p. 1423-1434, 2010. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2010.02.031>.

ZASTRE, Jason A. *et al.* Linking vitamin B1 with cancer cell metabolism. **Cancer & Metabolism**, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 1-14, jul. 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/2049-3002-1-16>.

ZHAO, Jing; ZHONG, Chun-Jiu. A review on research progress of transketolase. **Neuroscience Bulletin**, [S.L.], v. 25, n. 2, p. 94-99, 2009. DOI <http://dx.doi.org/10.1007/s12264-009-1113-y>.

ZIELINSKA-DAWIDZIAK, Magdalena *et al.* Transport of High Concentration of Thiamin, Riboflavin and Pyridoxine across Intestinal Epithelial Cells Caco-2. **Journal Of Nutritional Science And Vitaminology**, [S.L.], v. 54, n. 6, p. 423-429, 2008. DOI <http://dx.doi.org/10.3177/jnsv.54.423>.

APÊNDICE A - PUBLICAÇÃO DO ARTIGO 1

Original Research

Beriberi in Brazil: A Disease That Affects Indigenous People

Food and Nutrition Bulletin

1-10

© The Author(s) 2021


Article reuse guidelines:

sagepub.com/journals-permissions

DOI: 10.1177/03795721211002057

journals.sagepub.com/home/fnb



Anne Karine Martins Assunção, MSc¹ ,
 Maria dos Remédios Freitas Carvalho Branco, PhD¹,
 Thiago de Sousa Santos, MS²,
 Silmery da Silva Brito Costa, PhD¹,
 José de Jesus Dias Júnior, MSc³,
 Vanessa Moreira da Silva Soeiro, MSc¹,
 Adriana Soraya Araújo, MSc⁴,
 Rejane Christine de Sousa Queiroz, PhD¹,
 Maria Tereza Borges Araújo Frota, PhD⁵,
 Arlene de Jesus Mendes Caldas, PhD¹,
 Bruno Luciano Carneiro Alves de Oliveira, PhD¹,
 and Alcione Miranda dos Santos, PhD¹

Abstract

Background: Beriberi is the clinical manifestation of thiamine deficiency. It is multicausal and typically associated with poverty and food insecurity among vulnerable populations, such as indigenous people.

Objective: The objective of this study was to carry out a spatial analysis of reported cases of beriberi among indigenous people in Brazil.

Methods: Cross-sectional study using time series data on suspected cases of beriberi reported to the Ministry of Health via the FormSUS between July 2013 and September 2018. Indigenous villages were georeferenced, and Kernel density estimation was used to identify patterns of the spatial distribution of beriberi cases.

Results: A total of 414 cases of beriberi were reported in the country of which 210 (50.7%) were indigenous people. All the cases in indigenous people occurred in states located in the Legal Amazon (Maranhão, Roraima, and Tocantins). Kernel density estimation showed high-density areas in Tocantins and Roraima.

¹ Postgraduate Program in Collective Health, Federal University of Maranhão, São Luís, Maranhão, Brazil

² Federal University of Maranhão, Medicine College, Federal University of Maranhão, São Luís, Maranhão, Brazil

³ University School (COLUN), Federal University of Maranhão, São Luís, Maranhão, Brazil

⁴ Postgraduate Program in Health and Environment, Federal University of Maranhão, São Luís, Maranhão, Brazil

⁵ Physiological Sciences Department Federal University of Maranhão, São Luís, Maranhão, Brazil

Corresponding Author:

Anne Karine Martins Assunção, Postgraduate Program in Collective Health, Federal University of Maranhão, Rua Barão de Itapari, 155 - Centro, São Luís - Maranhão, 65020-070, Brazil.

Email: karine.assinka@gmail.com

Conclusions: This is the first nationwide study of reported cases of beriberi. The findings can be used to guide actions that contribute to the monitoring and prevention of beriberi among indigenous people.

Keywords

thiamine, thiamine deficiency, public health surveillance, health indigenous service, micronutrient

Background

Beriberi is the clinical manifestation of thiamine (vitamin B1) deficiency which in turn has multiple underlying causes or risk factors. Although easily treatable, if left untreated it can lead to death.¹ The clinical manifestations of thiamine deficiency encompass the nervous, cardiovascular, and gastrointestinal systems. Early signs include anorexia, general malaise, and weakness, and the disease is frequently associated with paresthesia, slight edema, and heart palpitations. The condition can worsen and develop into wet beriberi, characterized by cardiovascular symptoms and edema, or dry beriberi with symptoms of peripheral neuropathy. Wet beriberi may develop abruptly into a more severe form known as Shoshin beriberi, resulting in sudden cardiac arrest associated with lactic acidosis and shock. Another severe form of beriberi is Wernicke encephalopathy, associated with irreversible memory loss and a confabulatory psychosis known as Wernicke-Korsakoff syndrome, typically seen in alcoholic patients.² Beriberi is associated with high morbidity and mortality. Misdiagnosis is an important issue that needs to be taken into account in the control and monitoring of the most affected groups.³

Reports of beriberi in the 20th century were typically outbreaks and cases among susceptible groups characterized by a monotonous diet and heavy physical exertion.⁴ After a number of decades without reports of beriberi outbreaks in Brazil, an outbreak was recorded in 2006 in the State of Maranhão involving 434 cases and leading to 40 deaths, probably associated with alcohol abuse and physically demanding labor.¹ In 2008, various cases were reported in the State of Roraima among Indians from various ethnic groups and communities living in poverty and

experiencing food insecurity and where excessive intake of alcohol, including a traditional drink called *caxiri*, was common.⁵

Today, most outbreaks in Brazil are associated with poverty, hunger, monotonous diets consisting of excessive consumption of polished rice and other simple carbohydrates, alcohol abuse, and heavy physical activity.² The association between the consumption of polished rice and the development of beriberi was discovered by the Dutch physician and pathologist Christiaan Eijkman in 1890 after showing that a paralytic condition resembling beriberi was produced in chickens by feeding them a diet consisting solely of polished rice.⁶ However, thiamine deficiency has also been shown to occur in undernourished individuals, people with chronic diseases, patients with anorexia, people who have undergone bariatric surgery (due to changes in nutrient absorption),⁷ women with hyperemesis gravidarum,⁸ and people with genetic defects related to thiamine metabolism and transport, as described by Ortigoza-Escobar et al.⁹ Patients with malnutrition or exposed to nutritional risk are potential candidates for thiamine deficiency, regardless of the causes of malnutrition.³

Considering that 50.7% of the reported cases of beriberi in Brazil are Indians, this study consisted of a spatial analysis of reported cases of the disease among indigenous peoples.

Method

A cross-sectional study was conducted using time series data on suspected cases of beriberi reported to the Ministry of Health via the FormSUS between July 2013 and September 2018.

The suspected cases were reported by health professionals in accordance with the Ministry of Health definitions. Suspected cases include all

individuals in a situation of risk and showing signs and symptoms of beriberi. Situations of risk include heavy physical activity (eg, manual labor), excessive alcohol use, monotonous diet, hyperemesis gravidarum, and diarrhea. Signs and symptoms of beriberi include paresthesia and/or leg pain, partial loss of sensation and reflexes, decreased muscle strength (difficulty walking), sinus tachycardia (palpitations), divergent blood pressure, water hammer pulse, jugular venous distention, systolic heart murmurs, gallop rhythm, dyspnea, leg swelling, sudden cardiac arrest associated with lactic acidosis and shock, ophthalmoparesis, nystagmus, cerebellar ataxia, and memory deficit.²

Cases of infantile beriberi (infants aged up to 12 months) are reported in accordance with the following Ministry of Health definitions: acute infantile cardiac beriberi (infants aged between 1 and 3 months)—the first symptoms are colic, restlessness, anorexia, and vomiting, progressing to generalized edema, cyanosis, and dyspnea, including signs of heart failure; infantile aphonic beriberi (infants aged 4 to 6 months)—vocal cord paralysis due to neuritis. Without treatment, after a few days, these cases develop into restlessness, edema, and dyspnea, lead to death, and infantile encephalitic or pseudomeningitic beriberi (infants aged 7-9 months).²

The data were extracted from the FormSUS on November 01, 2018, and entered into an Excel worksheet.

The study variables were month and year of occurrence, municipality and state of residence, race/skin color (self-declared),¹⁰ and, in the case of indigenous people, village, and ethnic group. Statistical analysis was performed using Stata[®] 14 (Stata Corporation).

The villages were georeferenced for spatial analysis purposes. The geographic coordinates (latitude and longitude) of the villages were obtained from the national indigenous health information system and validated using the ArcGIS 10.4.1 Geocoding tool. Occurrences were then converted into a geographical point database using ArcGIS's GIS tool. Cases of beriberi in indigenous people were grouped by village and municipality on a map of Brazil obtained from the website of the Brazilian Institute of Geography

and Statistics (IBGE, acronym in Portuguese) based on the 2010 municipal grid. The spatial distribution of beriberi cases was analyzed using the Gaussian Kernel density estimate and 1000-meter neighborhood radius, calculated automatically by the software.

The study was conducted in accordance with the norms and standards set out in National Health Council Resolution 466/2012¹¹ and approved by the Ethics Committee of the Federal University of the State of Maranhão's University Hospital and the National Research Ethics Committee (code numbers 2.888.343 and CAAE 83673418.7.0000.5086, September 11, 2018, respectively).

Results

A total of 414 beriberi cases were reported in the country between 2013 and 2018, comprising 210 (50.7%) indigenous people, 178 (43.0%) brown people, 16 (3.9%) black people, and 10 (2.4%) whites (data not shown). The age of the cases varied from 0 to 98 years, with a mean \pm SD and median age of 43.9 ± 0.7 and 44 years, respectively. There were 7 reported cases of infantile beriberi (data not shown in the table).

Almost all of the cases (407; 98.3%) occurred in 3 states in the Legal Amazon: Maranhão (MA), Tocantins (TO), and Roraima (RR). The frequency of cases was greatest in 2017 ($n = 159$; 38.4%). RR accounted for 80.0% of cases in 2014 and 61.7% of cases in 2015. In 2016, and each year thereafter, TO accounted for the majority of cases (Table 1).

All cases among indigenous people occurred in states in the Legal Amazon (MA, RR, and TO; Figure 1). In MA, there were 7 cases among indigenous people (26.9% of total cases) occurring in 2 ethnic groups living in the northeast of the state in 3 villages located in 3 different municipalities (Figures 2A and B). In RR, all of the 161 cases were among indigenous people and occurred in 2 ethnic groups living in the north of the state in 47 villages located in four different municipalities; 159 (98.8%) of the cases occurred among the Macuxi people (Figure 2C and D). In TO, there were 42 cases among indigenous people (19.1% of total cases) spread diffusely throughout the

Table I. Distribution of Reported Cases of Beriberi by State and Year of Occurrence. Brazil, 2013 to 2018.^a

State	2013, n (%)	2014, n (%)	2015, n (%)	2016, n (%)	2017, n (%)	2018, n (%)	Total, n (%)
Roraima	0	68 (80.0)	29 (61.7)	25 (32.8)	38 (24.2)	1 (2.6)	161 (39.0)
Pará	0	0	0	0	1 (0.6)	0	1 (0.2)
Tocantins	0	12 (14.1)	12 (25.5)	48 (63.2)	116 (73.4)	32 (82.0)	220 (53.3)
Maranhão	8 (100)	4 (4.7)	6 (12.8)	1 (1.4)	1 (0.6)	6 (15.4)	26 (6.3)
São Paulo	0	0	0	0	1 (0.6)	0	1 (0.2)
Mato Grosso do Sul	0	1 (1.2)	0	0	0	0	1 (0.2)
Mato Grosso	0	0	0	2 (2.6)	0	0	2 (0.5)
Federal District	0	0	0	0	1 (0.6)	0	1 (0.2)
Total	8 (1.9)	85 (20.6)	47 (11.4)	76 (18.4)	158 (38.3)	39 (9.4)	413 (100)

^aMinistry of Health, FormSUS.

state across 8 ethnic groups living in 22 villages in 8 different municipalities (Figure 2E and F).

With regard to distribution of cases by month of occurrence, 52.0% of the cases among indigenous people occurred in July 2014 and November 2017, while 13.7% of cases in nonindigenous people occurred in March 2017.

Kernel density estimation showed hotspots (high density) in TO and RR, which were also the states with the highest concentration of cases (381; 92.0%; Figure 3).

Discussion

The beriberi cases reported among indigenous and nonindigenous people occurred in the Legal Amazon, primarily in the states of Maranhão, Roraima, and Tocantins. Cases were reported in each of the months throughout the study period, with the largest number of cases being reported in 2014 and 2017.

The climate in the Legal Amazon is predominantly equatorial, with rainfall concentrated in a 6-month rainy season.¹² However, some regions have a tropical climate, with rainfall concentrated in the summer months.¹³ It is important to highlight that historical reports of cases of beriberi show frequent outbreaks in tropical regions.⁵

It is important to mention that ploughing and hunting are physically demanding activities that require high energy expenditure and, consequently, a high intake of thiamine. Likewise, high intakes of carbohydrates and alcohol also lead to an increased demand for this micronutrient,

which is already scarce due to a diet that is low in thiamine.¹

Although TO ranked first in the number of cases during the study period, occurrences were not concentrated in specific areas, while in MA and RR cases were concentrated in the northwest and north, respectively. One of the predisposing factors for beriberi in TO is development projects affecting indigenous territories and traditional communities, which result in hunger, disease, and poverty. For example, large-scale hydroelectric projects in the region have jeopardized the traditional livelihood practices of the Xerente people,¹⁴ one of the ethnic groups affected by the disease identified by this study. Indigenous people in Brazil are exposed to various environmental and socioeconomic transformations, leaving them in a situation of food insecurity and nutritional vulnerability.¹⁵

MA ranked third in the number of cases reported during the study period (26 cases). It is interesting to note, however, that there was a sharp drop in the number of cases when compared to the numbers reported by Padilha et al¹ for the period 2006 to 2008 (1207 cases and 40 deaths). This suggests a possible underreporting of cases, given that the state was in the high social vulnerability category in the dimension income and employment from 2016 to 2017.¹⁶ Underreporting may be caused by difficulties in diagnosing vitamin deficiency and misdiagnosis with other conditions such as Guillain-Barré syndrome.¹⁷ Although we identified cases in a specific region of the country, it is highly likely that people in other regions were affected by the disease.

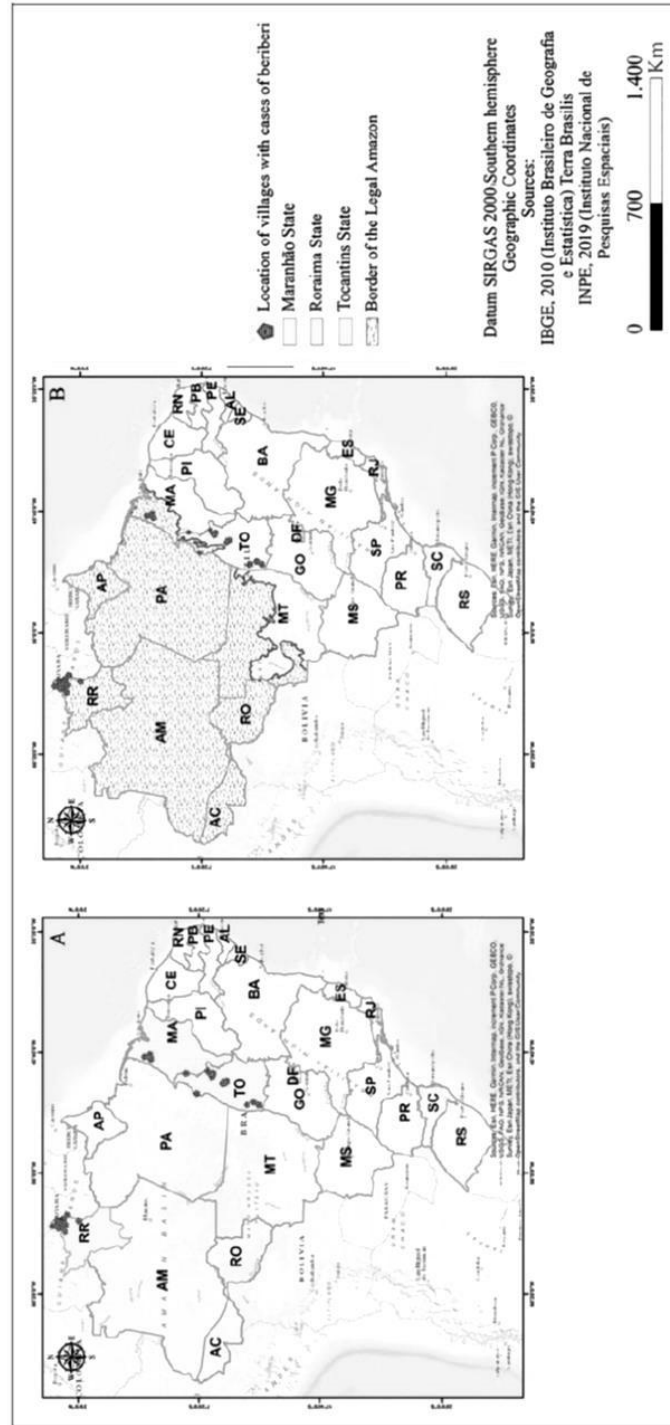


Figure 1. Distribution of reported cases of beriberi among indigenous people in states located in the Legal Amazon. Brazil, 2013-2018. (A) Location of the villages in the 3 states. (B) Overlapping of cases and boundary of the Legal Amazon. This figure is in color in the electronic version.

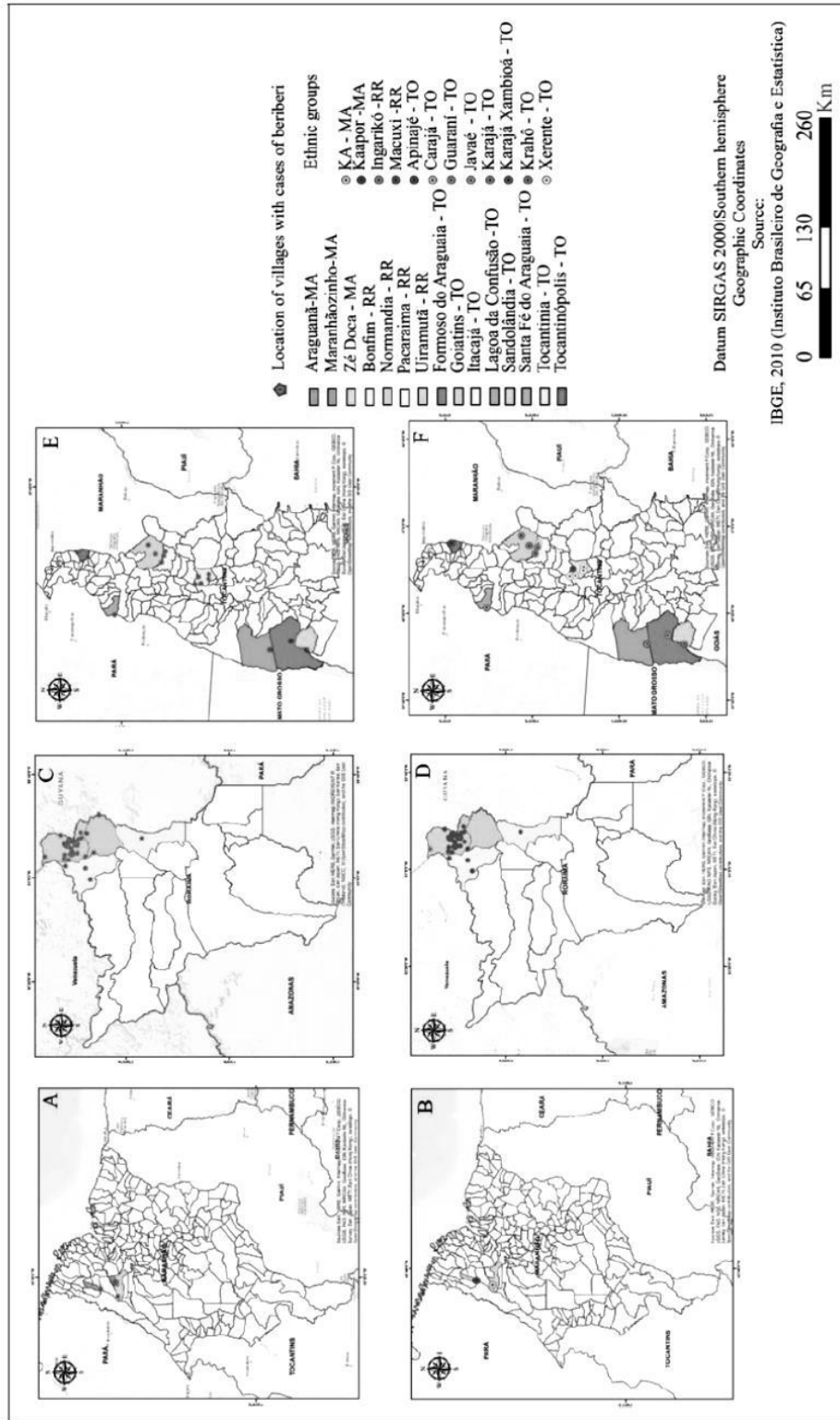


Figure 2. Reported cases of beriberi among indigenous people by state, village, and ethnic group. Brazil, 2013-2018 (A and B) Maranhão. (C and D) Roraima. (E and F) Tocantins. This figure is in color in the electronic version.

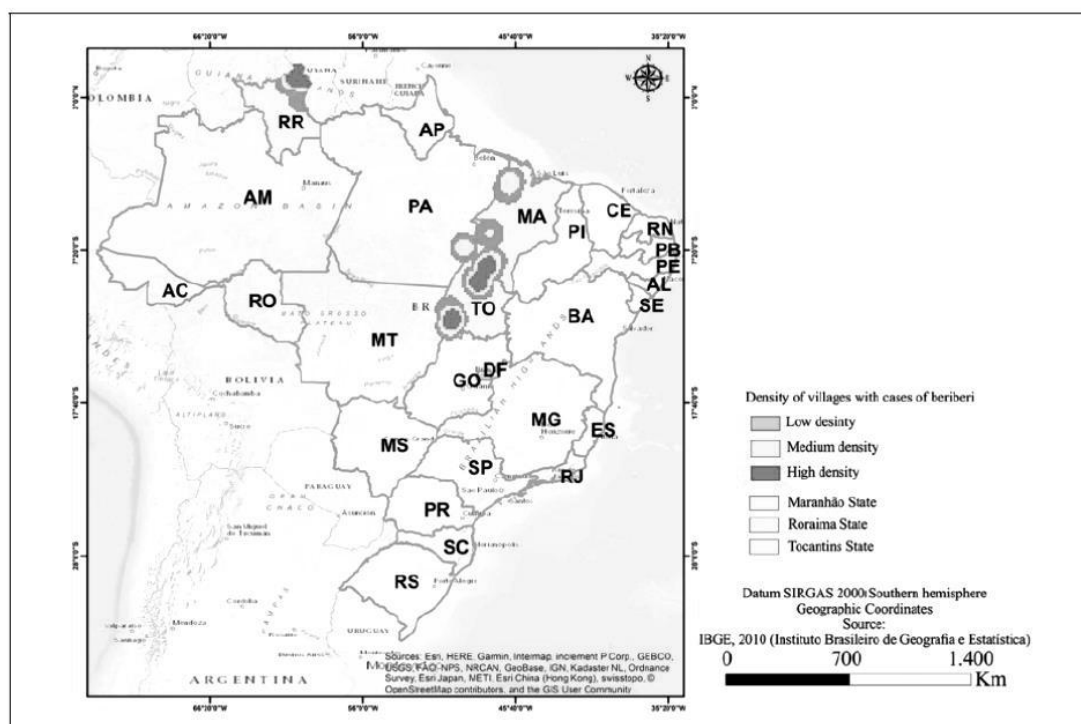


Figure 3. Kernel density of reported cases of beriberi among indigenous people. Brazil, 2013–2018. This figure is in color in the electronic version.

Further research is needed in other areas with different populations.

A case–control study conducted in Uiramutã in RR investigating factors associated with beriberi in the Macushi people found that all the controls showed low thiamine levels, indicating that the whole population ran the risk of developing beriberi.⁵

The majority of nutritional diseases are associated with poverty and hunger. In this regard, it is notable that the prevalence of undernourishment dropped from 4.6% (8.6 million people) in 2004 to 2006 to under 2.5% (less than 5.2 million people) in 2015 to 2017.¹⁸ It is important to stress, however, that this reduction should not conceal populations living with food insecurity, such as those living in pockets of poverty in the country's North and Northeast regions, including areas of the semi-arid region, indigenous populations, *Quilombolas* (descendants of slaves living in rural, suburban or urban communities characterized by subsistence farming and cultural

manifestations rooted in the African past), artisanal fishers, and riverine communities.

Another very common practice in subsistence farming is post-harvest storage. One of the main crops stored in the North and Northeast regions is rice, which can be attacked by fungi that produce mycotoxins. Several decades ago, in Japan, Shoshin beriberi was associated with the consumption of yellow rice contaminated with the mycotoxin citreoviridin produced by *Penicillium citreonigrum*.¹⁹ More recently, *P. citreonigrum* and citreoviridin were found in rice samples during an outbreak of beriberi in MA.²⁰

Thiamine deficiency testing is rarely available in the region of occurrence of beriberi, and testing is not available on the national health system,² making the confirmation of the diagnosis rare among people with limited financial resources.²¹ The diagnosis of beriberi relies on a high level of clinical awareness and educated guessing,²² and empirical treatment with thiamine is used to confirm diagnosis, showing rapid clinical improvement.²

The Kernel density map shows clusters with a high density of beriberi cases in TO and RR. This pattern may be due to the influence of environmental factors and the social vulnerability of indigenous peoples in these states. This is the first time that this spatial analysis tool has been used in a study of cases of beriberi.

Our attention is focused on malnutrition that arises from the proximity between indigenous people and non-indigenous people, particularly through changes in behavior after contact with another culture and conflicts over lands of which the former are the rightful owners. Indigenous people have had their lands invaded and face the illegal occupation of areas surrounding their villages. As a result, they lack sufficient land to support hunting and fishing, their age-old ways of obtaining food, leaving them no alternative but to seek sub-employment or depend on government programs. Combined with numerous other factors associated with food and nutritional insecurity, this situation jeopardizes the quality and quantity of food.²³

Study limitations are related to the form used to report diseases to the country's national health information system. The form consists of an Excel worksheet without automated control of data entry errors and missing information and without a function preventing the finalization of completed forms due to inconsistencies.

Despite these limitations, this study makes an important contribution to existing knowledge on this subject and provides important insights into nutritional deficiency among vulnerable populations in Brazil. In this respect, to the best of our knowledge, it is the first nationwide study on reported cases of beriberi among indigenous populations.

Conclusions

The findings show an important pattern in the spatial distribution of reported cases and can be used to guide actions that contribute to the monitoring and prevention of beriberi among indigenous people. It is vital that the government provides adequate care and treatment to people with beriberi in endemic regions, promotes interventions in primary health care to develop and

revise beriberi prevention and control strategies directed at these populations, and implements training programs for health staff in prevention and follow-up of patients from at-risk groups.

All people have the legal right to regular and permanent access to quality food in sufficient quantity to satisfy individual nutritional demands. The occurrence of cases of beriberi among vulnerable populations such as indigenous peoples shows disrespect for this human right. The government has the responsibility to guarantee the realization of the human right to adequate food. It is vital to understand the magnitude of this disease in the country in order to take the necessary measures to overcome hunger among affected populations.

Authors' Note

AKMA participated in the research and design of the article, performed the organization and analysis of the FormsUS data, and participated in all phases until the final writing of the article. MRFCB contributed to the research and design of the article, guided all phases of the research, and participated in all phases until the final writing of the article. TSS, SSBC, JDDJ, VMSS, and ASA performed the analysis of the FormsUS data and contributed to the writing of the article. RCSQ, MTBAF, and AJMC contributed to the final edition of the article. BLCAO contributed to the interpretation of data and writing of the article. AMS contributed to the design of the article and participated in all stages until the final writing of the article. All authors approved the final version sent and are prepared to assume public responsibility for its content.

Declaration of Conflicting Interests


The author(s) declared no potential conflicts of interest with respect to the research, authorship, and/or publication of this article.

Funding

The author(s) disclosed receipt of the following financial support for the research, authorship, and/or publication of this article: This work was supported by the CNPq (National Council for Technological and Scientific Development) [Grant No: 408230/2017-7]. We thank CAPES (Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel) [finance code No: 001]. We are grateful to the FAPEMA Foundation (Maranhão State Foundation for Scientific Research and Technological Development) for their support program

to article publication. The authors are grateful to FAPEMA Foundation for the fellowship granted PIBIC to TSS and to CAPES for the doctorate research fellowship to SSBC and VMSS.

ORCID iD

Anne Karine Martins Assunção, MSc  <https://orcid.org/0000-0001-7552-7542>

References

1. Padilha EM, Fujimori E, Borges ALV, et al. Perfil epidemiológico do beribéri notificado de 2006 a 2008 no Estado do Maranhão, Brasil. *Cad. Saúde Pública*. 2011;27(3):449-459.
2. Brasil. *Guia de consulta para vigilância epidemiológica, assistência e atenção nutricional dos casos de Beribéri*. Brasília. Ministério da Saúde; 2012.
3. Polegato BF, Pereira AG, Azevedo PS, et al. Role of Thiamin in health and disease. *Nutr Clin Pract*. 2019;34(4):558-564.
4. World Health Organization [WHO]; United Nations High Commissioner for Refugees [UNHCR]. *Thiamine deficiency and its prevention and control in major emergencies*. World Health Organization; 1999.
5. Cerroni MP, Barrado JCS, Nobrega AA, et al. Outbreak of beriberi in an Indian population of the Upper Amazon Region, Roraima State, Brazil, 2008. *Am J Trop Med Hyg*. 2010;83(5):1093-1097.
6. Rodrigues F. Beriberi experimental e Beriberi humano, com especial referencia ás fôrmas observadas no Amazonas. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 1919;11(1):90-120.
7. Nath A, Tran T, Shope TR, Koch TR. Prevalence of clinical thiamine deficiency in individuals with medically complicated obesity. *Nutr Res*. 2017;37:29-36.
8. Mishra VV, Verneker RA. Hyperemesis gravidarum causing Wernicke-Korsakoff syndrome: a rare complication. *J Obstet Gynaecol Res*. 2019;45(9):1929-1931.
9. Ortigoza-Escobar JD, Molero-Luis M, et al. Treatment of genetic defects of thiamine transport and metabolism. *Expert Rev. Neurother*. 2016;16(7):755-763.
10. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Estudos e Análises Informação Demográfica e Socioeconômica número 2. Características Étnico-raciais da População Classificações e identidades*. Rio de Janeiro, Brazil; 2013.
11. Brasil. *Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Dispõe sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos*. Brasília: Ministério da Saúde; 2013.
12. Brasil. *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Clima*. Brasília: Ministério da Economia; 2020.
13. Brasil. *Serviço geológico do Brasil [CPRM]. Atlas Pluviométrico do Brasil*. Brasília: Ministério Minas e energia; 2020.
14. Giordana L, Lima B. O processo de conquista do território dos Akwê-Xerente no estado do Tocantins. *Agraria*. 2013;19:61-85.
15. Fávaro T, Ribas DLB, Zorzatto JR, Segall-Corrêa AM, Panigassi G. Segurança alimentar em famílias indígenas Terêna, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Cad Saude Publica*. 2007;23(4):785-793.
16. Marguti BO, Santos RM. Avaliação continuada da vulnerabilidade social no Brasil: impressões e primeiros resultados do índice de vulnerabilidade social (IVS) 2016-2017. *Bol Reg Urbano e Ambient*. 2019;21:118123.
17. Shible AA, Ramadurai D, Gergen D, Reynolds PM. Dry beriberi due to thiamine deficiency associated with peripheral neuropathy and Wernicke's encephalopathy mimicking Guillain-Barré syndrome: a case report and review of the literature. *Am J Case Rep*. 2019;20:330-334.
18. Food and Agriculture Organization [FAO], FIDA, UNICEF, PMA y OMS. *El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo. Fomentando la resiliencia climática en aras de la seguridad alimentaria y la nutrición*. FAO, Roma. 2018.
19. Kushiro M. Historical review of researches on yellow rice and mycotoxigenic fungi adherent to rice in Japan. *JSM Mycotoxins*. 2015;65(1):19-23.
20. Rosa CAR, Keller KM, Oliveira AA, et al. Production of citreoviridin by *Penicillium citreonigrum* strains associated with rice consumption and beriberi cases in the Maranhão State, Brazil. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess*. 2010;27(2):241-248.
21. Whitfield KC, Bourassa MW, Adamolekun B, et al. Thiamine deficiency disorders: diagnosis, prevalence, and a roadmap for global control programs. *Ann N.Y. Acad Sci*. 2018;1430(1):3-43.

-
22. Hiffler L, Rakotoambinina B, Lafferty N, Martinez Garcia D. Thiamine deficiency in tropical pediatrics: new insights into a neglected but vital metabolic challenge. *Front Nutr*. 2016;3(16):eCollection 2016.
23. de Moura PG, Batista LR, Moreira EAM. População indígena: uma reflexão sobre a influência da civilização urbana no estado nutricional e na saúde bucal. *Rev Nutr*. 2010;23(3):459-465.

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

COMISSÃO NACIONAL DE
ÉTICA EM PESQUISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DA CONEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Análise dos casos de beribéri notificados no Brasil com o uso de geoprocessamento

Pesquisador: Maria dos Remédios Freitas Carvalho Branco

Área Temática: Estudos com populações indígenas;

Versão: 3

CAAE: 83673418.7.0000.5086

Instituição Proponente: Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão/HU/UFMA

Patrocinador Principal: MINISTERIO DA CIENCIA, TECNOLOGIA E INOVACAO

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.888.343

Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do Projeto Detalhado ("ProjetoBeriber11022018.docx" de 15/02/2018 postado às 08:44:27):

INTRODUÇÃO

O beribéri é a manifestação clínica da deficiência grave e prolongada de tiamina (vitamina B1), de natureza multicausal, de fácil tratamento, mas que pode levar a óbito (BRANCO, MACÁRIO, 2013). Comumente encontrada em todo o mundo nos séculos passados quando sua etiologia não era conhecida, a partir do século XX limitou-se a ser descrita na forma de surtos, em situações de calamidade pública e em populações fechadas, expostas à monotonia alimentar ou à micotoxina citreoviridina (PRINZO, 1999). Depois de décadas sem relatos de surtos de beribéri no Brasil, em 1994 foi registrado um surto com três óbitos e dezenas de casos entre cortadores de cana no município de Presidente Figueiredo, no Estado do Amazonas (BRASIL, 2012). Também em 1994, associados ao consumo quase exclusivo de arroz polido, ocorreram seis casos de beribéri e três óbitos de indígenas Xavantes das aldeias de São José de Sangradouro e São Marcos, no Estado do Mato Grosso (VIEIRA FILHO et al., 1997). Em fevereiro de 2006, houve um surto na zona rural do município de Novo Repartimento, no Estado do Pará, acometendo uma família de 13 pessoas, das quais nove

Endereço: SRNTV 701, Via W 5 Norte - Edifício PO 700, 3º andar
Bairro: Asa Norte **CEP:** 70.719-049
UF: DF **Município:** BRASILIA
Telefone: (61)3315-5877 **E-mail:** conep@saude.gov.br

COMISSÃO NACIONAL DE ÉTICA EM PESQUISA



Continuação do Parecer: 2.006.043

adoeceram e quatro morreram. Esta família morava em local remoto e de difícil acesso, com alta incidência de malária e em precárias condições de habitação, higiene e alimentação (BRASIL, 2012). Em 2006 ocorreu um surto de beribéri no sudoeste do Estado do Maranhão, com 40 óbitos de adultos jovens por causa mal definida e 434 casos suspeitos notificados (VIANA, 2009; PADILHA et al., 2011). Desde então têm sido notificados casos de beribéri nos estados do Maranhão e Tocantins. Em 2008, foram identificados casos de beribéri entre indígenas das etnias Ingaricó e Macuxí, no município de Uiramutã, Estado de Roraima (BRASIL, 2012). Historicamente no Brasil, esta doença está relacionada a condições de miséria. Grande parte dos surtos atuais se associa a condições de pobreza e fome; a monotonia alimentar, baseada no consumo de arroz polido e de outros carboidratos simples em excesso; a abuso de álcool e a atividade física extenuante (BRASIL, 2017).

No surto ocorrido no Maranhão em 2006, dentre 50 indivíduos internados com beribéri, houve predomínio de jovens (mediana de idade = 23 anos), do sexo masculino (92%), e um estudo de caso-controle demonstrou que os fatores de risco para adoecimento foram o consumo de álcool e a atividade laboral vigorosa (MACÁRIO et al., 2007). Houve baixo consumo de tiamina nos casos e controles intradomiciliares (BRASIL, 2007a). Nos municípios maranhenses com casos de beribéri, Rosa et al. (2010) isolaram, em amostras de arroz, o fungo *Penicillium citreonigrum* e a micotoxina citreoviridina. Entretanto Lima et al. (2010) não conseguiram encontrar o fungo nem a micotoxina em arroz consumido por casos e controles na mesma região.

No surto de beribéri ocorrido entre indígenas de Roraima em 2008, um estudo caso-controle detectou que os fatores de risco para adoecimento foram o sexo masculino, a idade de 31 a 40 anos e o consumo de caxiri – bebida alcoólica preparada artesanalmente a partir da fermentação da mandioca (CERRONI et al., 2010). Os casos de beribéri notificados nos estados do Maranhão, Tocantins e Roraima têm acometido majoritariamente adultos jovens do sexo masculino (BRASIL, 2012).

JUSTIFICATIVA - Trata-se de uma doença subnotificada no país, já que não está incluída na lista nacional de doenças de notificação compulsória, conseqüentemente, os casos não são notificados e investigados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAN. Somente a partir de 2016 os casos passaram a ser notificados no FormSUS pelos três Estados com registro de ocorrência de casos - Maranhão, Tocantins e Roraima (BRASIL, 2017).

Não obstante os estudos que foram realizados no período agudo do ressurgimento do beribéri no Brasil, permanecem lacunas no conhecimento sobre diversos aspectos relacionados à doença. Em razão disso, faz-se necessária a realização de estudos que deem visibilidade à dimensão do

Endereço: SRNTV 701, Via W 5 Norte - Edifício PO 700, 3º andar
Bairro: Asa Norte **CEP:** 70.719-049
UF: DF **Município:** BRASÍLIA
Telefone: (61)3315-5677

E-mail: comop@sauda.gov.br

COMISSÃO NACIONAL DE ÉTICA EM PESQUISA



Continuação do Parecer 2.888.813

beribéri no país e forneçam subsídios ao planejamento/gestão de programas e ações das políticas nacionais, cujos principais beneficiários devem ser os segmentos mais vulneráveis da população.

HIPÓTESE

A hipótese da pesquisa é que tanto a doença quanto os óbitos por beribéri estejam ocorrendo especialmente em população indígena, em áreas de extrema pobreza e relacionados ao abuso de bebidas alcoólicas.

METODOLOGIA

Estudo ecológico de dados secundários de todos os casos e de óbitos por beribéri notificados ao Ministério da Saúde e de óbitos por beribéri e por causas mal definidas registrados no Sistema de Informação sobre Mortalidade - SIM, no período de 2006 a 2017, nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste.

Diagnóstico e classificação de beribéri

O diagnóstico de beribéri, assim como a classificação do caso - beribéri úmido, beribéri seco, beribéri Shoshin e síndrome de Wernicke-Korsakoff - serão baseados nos critérios clínicos do Ministério da Saúde (BRASIL, 2012).

Definição de óbitos por causas mal definidas

Óbitos por causas mal definidas são aqueles cuja causa básica está classificada no capítulo XVIII da 10ª Revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10) – Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório não classificados em outra parte (códigos R00-R99), com exceção do código R95 (Síndrome da morte súbita na infância), acrescidos dos códigos I46.9 (Parada cardíaca não especificada), I95.9 (Hipotensão não especificada), I99 (Outros transtornos do aparelho circulatório e os não especificados), J96.0 (Insuficiência respiratória aguda), J96.9 (Insuficiência respiratória não especificada) e P28.5 (Insuficiência respiratória do recém-nascido) (WHO, 2016).

Busca de óbitos no SIM

A busca de óbitos por beribéri no SIM se fará pelo código E51.1 Beribéri, enquanto para a busca de óbitos que poderiam estar relacionados ao beribéri, serão considerados os seguintes códigos de causas mal definidas:

Endereço: SRNTV 701, Via W 5 Norte - Edifício PO 700, 3º andar
Bairro: Asa Norte **CEP:** 70.719-049
UF: DF **Município:** BRASÍLIA
Telefone: (61)3315-9877 **E-mail:** cconep@saude.gov.br

COMISSÃO NACIONAL DE
ÉTICA EM PESQUISA



Continuação do Parecer: 2.888.343

I46.1 Morte súbita (de origem) cardíaca, descrita desta forma
 I46.9 Parada cardíaca não especificada
 I95.9 Hipotensão não especificada
 I99 Outros transtornos do aparelho circulatório e os não especificados
 J96 Insuficiência respiratória não classificada em outra parte
 J96.0 Insuficiência respiratória aguda
 J96.9 Insuficiência respiratória não especificada
 R09.2 Parada respiratória
 R57.0 Choque cardiogênico
 R57.1 Choque hipovolêmico
 R57.8 Outro choque
 R57.9 Choque não especificado
 R60.0 Edema localizado
 R60.1 Edema generalizado
 R60.9 Edema não especificado
 R96.0 Morte instantânea
 R99 Outras causas mal definidas e as não especificadas de mortalidade
 Na busca dos óbitos serão considerados também os códigos utilizados na investigação dos óbitos por beribéri no Maranhão em 2006 (BRASIL, 2007a):
 G61.0 Síndrome de Guillain-Barré
 I27.9 Cardiopatia pulmonar não especificada
 I40 Miocardite aguda
 I40.0 Miocardite infecciosa
 I40.8 Outras miocardites agudas
 I40.9 Miocardite aguda não especificada
 I50 Insuficiência cardíaca
 I50.0 Insuficiência cardíaca congestiva
 I50.9 Insuficiência cardíaca não especificada
 I51 Complicações de cardiopatias e doenças cardíacas mal definidas
 I51.4 Miocardite não especificada
 Y91.2 Intoxicação alcoólica grave
 Y91.3 Intoxicação alcoólica muito grave

Endereço: SRNIV 701, Via W5 Norte - Edifício PC 700, 3º andar

Bairro: Asa Norte

CEP: 70.719-049

UF: DF

Município: BRASÍLIA

Telefone: (61)3315 5877

E-mail: conep@saude.gov.br

COMISSÃO NACIONAL DE ÉTICA EM PESQUISA



Continuação do Parecer: 2.000.343

Bancos de dados

Casos e óbitos de beribéri notificados ao Ministério da Saúde pela vigilância epidemiológica das secretarias municipais e estaduais de saúde através de planilhas Excel, no período de 2006 a 2016, e através do FormSUS de 2016 a 2017.

Óbitos por beribéri e por causas mal definidas registrados no Sistema de Informação sobre Mortalidade - SIM no período de 2006 a 2017.

Variáveis do estudo

As variáveis para os casos notificados serão obtidos a partir do FormSUS:

(1) sociodemográficas - idade (anos), sexo, localidade de residência, município de residência, estado, zona (rural, urbana, periurbana), raça/cor (branca, preta, amarela, parda, indígena), etnia, escolaridade (anos de estudo), ocupação principal (Classificação Brasileira de Ocupações - CBO), atividade principal (CBO), distrito sanitário especial indígena - DSEI, pólo-base e aldeia.

(2) epidemiológicas - data de notificação, data de investigação, município de investigação.

(3) clínicas - data do início dos sinais e sintomas, data de internação, evolução (abandono, alta com seqüela, alta sem seqüela, óbito por beribéri e óbito por outra causa), episódio anterior (sim, não), comorbidade (sim, não), tipo de comorbidade (HAS, diabetes, hepatopatia grave, etilismo, tuberculose, doença mental), ocorrência de beribéri na família (sim, não), sinais e sintomas (edema nas pernas, dificuldade para caminhar, dor na panturrilha, fraqueza muscular, diminuição da força nas pernas e nos braços, dispnéia, náuseas, vômitos, visão dupla, delírio, confusão mental, pressão arterial divergente, taquicardia, desânimo, dormência, edema (no rosto, nas pernas, nos braços), dormência (nas pernas, nos braços, no abdômen), perda de peso acentuada, conclusão da prova terapêutica (sim, não), classificação final (confirmado e não confirmado), classificação do caso (beribéri úmido, beribéri seco, beribéri Shoshin, síndrome de Wernicke-Korsakoff).

(4) comportamentais - fumo atual, número de cigarros por dia, consumo atual de bebida alcoólica, frequência de bebida alcoólica e esforço físico.

(5) serviços de saúde - forma de entrada no serviço de saúde (demanda espontânea, encaminhada de visita domiciliar, encaminhado por outro estabelecimento de saúde), localidade da unidade de atendimento, hospitalização (sim, não), estabelecimento de saúde vinculado ao domicílio do paciente, uso de serviço de saúde antes do diagnóstico (sim, não), oferta de tiamina (sim, não).

(6) programas sociais - Programa bolsa família e Programa de distribuição de cestas de alimentos (sim ou não) (Apêndice A).

Endereço: SRN1V/001, Via W5 Norte - Edifício PO/000, 3º andar
Bairro: Asa Norte **CEP:** 70.719-049
UF: DF **Município:** BRASÍLIA
Telefone: (61)3315-5877 **E-mail:** conep@saude.gov.br

COMISSÃO NACIONAL DE ÉTICA EM PESQUISA



Continuação do Parecer: 2.698.343

As variáveis referentes aos municípios serão:

- (1) sociodemográficas - faixa etária, sexo, zona (rural, urbana), raça/cor, escolaridade, obtidas a partir do Censo Demográfico de 2010 e das estimativas populacionais anuais do IBGE.
- (2) socioeconômicas - Índice de Gini (2010) e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM (PNUD-2010); Índice de Vulnerabilidade Social e Índice de Infraestrutura urbana (IPEA-2010).
- (3) oferta de serviços de saúde - cobertura da Estratégia Saúde da Família (ESF) (SIAB-SUS), número de leitos hospitalares (SIH-SUS), obtidos do Sistema de Informação da Atenção Básica (DATASUS).

Coleta de dados

Os dados serão coletados a partir da consulta aos bancos de dados por uma equipe composta de estudantes de graduação e pós-graduação da UFMA, previamente treinada.

Desfecho primário

Casos e óbitos por beribéri nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do país.

Desfecho secundário

Óbitos por causas mal definidas que poderia estar relacionada com beribéri nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do país.

Processamento e análise estatística dos dados

Para as análises descritivas será utilizado o STATA versão 12.0. Para variáveis quantitativas, medidas de tendência central e de dispersão serão calculadas. As variáveis qualitativas serão apresentadas em frequências absolutas e em relativas.

A distribuição espacial dos casos de beribéri será realizada por área de localização dos casos conforme registro nas bases de dados. O total de casos será agrupado por município e por distrito sanitário especial indígena, pólo-base e aldeia; em seguida esses dados serão organizados de forma que haja uma relação à informação espacial. Para tanto, será realizado o georreferenciamento, ou seja, serão captadas coordenadas geográficas de cada caso de beribéri (geocoding), gerando desta forma, uma malha de dados espaciais. Posteriormente, os dados serão processados com a utilização de técnicas de geoestatística (Local indicators of spatial association - LISA), com destaque para o uso da Interpolação pela Ponderação do Inverso da Distância (IDW) e

Endereço: SRN IV 701, Via W 5 Norte - Edifício PO 700, 3º andar

Bairro: Asa Norte

CEP: 70.719-049

UF: DF

Município: BRASÍLIA

Telefone: (61)3315-5677

E-mail: conep@saude.gov.br

COMISSÃO NACIONAL DE ÉTICA EM PESQUISA



Continuação do Parecer: 2.868.313

pela análise de padrões por curvas de densidade (KERNEL), em que a representação espacial é ponderada pela distância em relação a um valor central. Para as geocodificações e aplicação de de Estatística Espacial serão utilizados os programas Arcgis (versão 10.4) e QGiz (versão 2.0).

Para determinar a prevalência de beribéri será realizado o cálculo utilizando-se o número de casos durante todo o período de estudo dividido pela população obtida nos dados do IBGE, segundo ano de ocorrência, sexo e faixa etária;

Para determinar o coeficiente de letalidade de beribéri será realizado o cálculo utilizando o número de óbitos dividido pelo número de casos durante todo o período, segundo ano de ocorrência, sexo e faixa etária.

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Serão incluídos todos os casos e óbitos de beribéri notificados ao Ministério da Saúde, assim como os óbitos por causas mal definidas que poderiam estar relacionadas ao beribéri.

CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Casos descartados pela Vigilância Epidemiológica após prova terapêutica.

Objetivo da Pesquisa:

OBJETIVO GERAL

Analisar a prevalência e a mortalidade por beribéri no Brasil no período de 2006 a 2017.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Estimar a prevalência, a letalidade e a mortalidade por beribéri nas macrorregiões geopolíticas Norte, Nordeste e Centro-Oeste.
2. Descrever os casos prevalentes e óbitos por beribéri segundo características demográficas, epidemiológicas, clínicas e comportamentais.
3. Caracterizar os municípios brasileiros com prevalência e óbitos por beribéri e com mortalidade por causas mal definidas que poderia estar relacionada com beribéri, segundo aspectos sociodemográficos, socioeconômicos, e de oferta de serviços de saúde.
4. Realizar análise espacial dos casos prevalentes, de óbitos e de letalidade por beribéri e da mortalidade por beribéri e por causas mal definidas que poderia estar relacionada a beribéri.
5. Verificar a existência de correlação espacial dos municípios com casos prevalentes, de óbitos e de letalidade por beribéri e com mortalidade por beribéri e por causas mal definidas que poderia

Endereço: SRN IV 701, Via W 5 Norte - Edifício PO 700, 3º andar
 Bairro: Asa Norte CEP: 70.719-049
 UF: DF Município: BRASÍLIA
 Telefone: (61)3315-5877

E-mail: concp@saude.gov.br

COMISSÃO NACIONAL DE ÉTICA EM PESQUISA



Continuação do Parecer: 2.988.343

estar relacionada com beribéri, segundo características sociodemográficas, socioeconômicas e de oferta de serviços de saúde.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

RISCOS

O procedimento a ser realizado é a análise dos dados que estão registrados no Ministério da Saúde. Para minimizar os riscos de quebra de sigilo e para manter a confidencialidade dos dados, os participantes não serão identificados pelo nome.

BENEFÍCIOS

Os participantes deste estudo não obterão qualquer benefício adicional, mas sim a contribuição para ampliar os conhecimentos sobre o beribéri no país e a consequente utilização destes conhecimentos na elaboração de políticas públicas de prevenção e controle do beribéri.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Resumo: Estudo nacional, retrospectivo cuja instituição proponente é a Universidade Federal do Maranhão e as instituições Parceiras são: Departamento de Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador (DSAST), Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) Ministério da Saúde; Secretaria de Estado da Saúde do Maranhão; Secretaria de Estado da Saúde de Roraima; Secretaria de Estado da Saúde de Tocantins; Universidade CEUMA e Universidade Federal do Ceará.

Conforme descrito no arquivo "JustificativaparadispensaTCLE.docx", a pesquisadora solicita dispensa do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, em razão desta pesquisa apresentar caráter retrospectivo, por se tratar de análise de dados do Ministério da Saúde, Sistema de Informação de Mortalidade (SIM) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Ela garante que todos os dados obtidos serão mantidos em sigilo em conformidade com os termos da Resolução 486/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

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

Endereço: SRNIV 701, Via W 5 Norte - Edifício PO 700, 3º andar
 Bairro: Asa Norte CEP: 70.719-049
 UF: DF Município: BRASÍLIA
 Telefone: (61)3315-5377 E-mail: conep@saude.gov.br

COMISSÃO NACIONAL DE ÉTICA EM PESQUISA



Continuação do Parecer: 2.888.343

Recomendações:

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

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Análise de resposta ao parecer pendente nº 2.795.592, emitido pela Conep em 01/08/2018:

1. Quanto à folha de rosto referente ao arquivo "folhaderostoassinada.pdf", postado na Plataforma Brasil em 15/02/2018, seguem as seguintes considerações:

1.1. Quem assina pela instituição proponente é o Sr. José Eduardo Batista – chefe do Departamento de Patologia do Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão. O termo de compromisso deve ser assinado pelo responsável maior da Instituição, ou seja, o Diretor ou Superintendente do Hospital Universitário da UFMA é o responsável legal, devendo ser o signatário do documento. Solicita-se adequação.

RESPOSTA: O professor da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) tem a opção de se cadastrar no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Hospital Universitário da UFMA ou no CEP da UFMA. A folha de rosto é assinada pelo chefe imediato do departamento em que o professor é lotado. ANÁLISE: Não foi apresentado documento de delegação de competência autorizando o Chefe do Departamento a assinar pelo Representante maior da Instituição. PENDÊNCIA NÃO ATENDIDA. "

RESPOSTA: Na condição de professora da UFMA a coordenadora do projeto é ligada ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Hospital Universitário da UFMA, mas o projeto não será realizado no HUUFMA, portanto não cabe ao diretor do hospital assinar a folha de rosto. Assim, a folha de rosto foi assinada pela reitora da UFMA.

ANÁLISE. A pesquisadora apresenta folha de rosto assinada pela Reitora da Universidade, justificando que o projeto não será realizado no HU da UFMA. Como o Reitor é o responsável maior da Universidade, considera-se a PENDÊNCIA ATENDIDA.

1.2. Quem assina pelo patrocinador principal – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação é a própria pesquisadora. Já no "APÊNDICE E - Declaração de responsabilidade" do projeto detalhado consta que "Nós, pesquisadores do projeto acima identificado, declaramos que TEMOS A RESPONSABILIDADE FINANCEIRA PELA PESQUISA E QUE O PROJETO FOI APROVADO PELO EDITAL: CHAMADA CNPQ/MS/SCTIE/DECIT/SAS/DAB/CGAN Nº 13/2017 - PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO." (Destaque nosso). Solicita-se a devida adequação da folha de rosto e Apêndice E ("Declarações.doc") para informar que o Patrocinador é a SCTIE/MS, CONFORME O EDITAL CITADO.

RESPOSTA: Feita a correção do erro. Anexamos o termo de aceitação de apoio financeiro a

Endereço: SRNTV 701, Via W 5 Norte - Edifício PO 700, 3º andar

Bairro: Asa Norte

CEP: 70.719-049

UF: DF

Município: BRASÍLIA

Telefone: (61)3315-5077

E-mail: conep@saude.gov.br

COMISSÃO NACIONAL DE ÉTICA EM PESQUISA



Continuação do Parecer: 2.888.343

proposta de natureza científica, tecnológica e/ou inovação.

ANÁLISE: Na citada Declaração os pesquisadores afirmam: "Nós, pesquisadores do projeto acima identificado, declaramos que temos a responsabilidade financeira pela pesquisa e que o projeto foi aprovado pelo Edital: Chamada CNPq/MS/SCTIE/DECIT/SAS/DAB/CGAN Nº 13/2017 - Pesquisas em Alimentação e Nutrição.". Nesse sentido, continuam declarando que "temos a responsabilidade financeira pela pesquisa". Sugere-se que os pesquisadores declarem que **SÃO RESPONSÁVEIS PELA EXECUÇÃO DOS RECURSOS DA PESQUISA FINANCIADOS** pelo Edital: Chamada CNPq/MS/SCTIE/DECIT/SAS/DAB/CGAN Nº 13/2017 - Pesquisas em Alimentação e Nutrição. **PENDÊNCIA NÃO ATENDIDA.**"

RESPOSTA: Fizemos a alteração sugerida na versão atual do projeto.

ANÁLISE: PENDÊNCIA ATENDIDA

2. Quanto ao projeto detalhado referente ao arquivo "ProjetoBeriber11022018.docx" postado em 15/02/2018, seguem as seguintes considerações:

2.1. Foi informado que as instituições parceiras do referido projeto são: Departamento de Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador (DSAST), Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) Ministério da Saúde; Secretaria de Estado da Saúde do Maranhão; Secretaria de Estado da Saúde de Roraima; Secretaria de Estado da Saúde de Tocantins; Universidade CEUMA e Universidade Federal do Ceará. Solicita-se esclarecer sobre a participação na pesquisa da UFC (instituição de ensino federal) e Universidade CEUMA (instituição privada), que foram mencionados no documento "Projeto detalhado" e bem como apresentar documento de anuência das instituições de ensino, na referida pesquisa, além de descrever o modo de participação na pesquisa.

RESPOSTA: Retiramos as instituições de ensino da parceria.

ANÁLISE: PENDÊNCIA ATENDIDA.

3. Quanto ao arquivo "AutorizacacMinisteriodaSaude.pdf": consta no documento que o estudo será realizado no período entre janeiro de 2018 a dezembro de 2019. Solicita-se corrigir no Cronograma, o início da coleta de dados para data posterior a aprovação pelo Sistema CEP/CONEP.

RESPOSTA: Alteramos o cronograma.

ANÁLISE: PENDÊNCIA ATENDIDA.

Considerações Finais a critério da CONEP:

Diante do exposto, a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - Conep, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS nº 466 de 2012 e na Norma Operacional nº 001 de 2013

Endereço: SRNTV 701, Via W 5 Norte - Edifício PO 700, 3º andar
Bairro: Asa Norte **CEP:** 70.719-019
UF: DF **Município:** BRASÍLIA
Telefone: (61)3315-5877 **E-mail:** conep@saudo.gov.br

COMISSÃO NACIONAL DE
ÉTICA EM PESQUISA



Continuação do Parecer: 2.898.343

do CNS, manifesta-se pela aprovação do projeto de pesquisa proposto.

Situação: Protocolo aprovado.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1073185.pdf	06/08/2018 21:59:29		Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao.docx	08/08/2018 21:58:37	Maria dos Remedios Freitas Carvalho Branco	Aceito
Outros	Carta_Resposta_06082018.docx	06/08/2018 21:52:21	Maria dos Remedios Freitas Carvalho Branco	Aceito
Outros	ProjetoBeriberi_06082018_com_marcacao.docx	06/08/2018 21:51:20	Maria dos Remedios Freitas Carvalho Branco	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoBeriberi_06082018.docx	06/08/2018 21:50:35	Maria dos Remedios Freitas Carvalho Branco	Aceito
Folha de Rosto	Folhadarostoaassinada.pdf	06/08/2018 21:48:53	Maria dos Remedios Freitas Carvalho Branco	Aceito
Cronograma	Cronograma.docx	03/07/2018 22:55:08	Maria dos Remedios Freitas Carvalho Branco	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	JustificativaparadispensaTCLE.docx	15/02/2018 08:45:05	Maria dos Remedios Freitas Carvalho Branco	Aceito
Orçamento	Orcamento.docx	15/02/2018 08:43:42	Maria dos Remedios Freitas Carvalho Branco	Aceito
Brochura Pesquisa	Brochuradapesquisa.docx	15/02/2018 08:42:18	Maria dos Remedios Freitas Carvalho Branco	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: SRNTV 701, Via W 5 Norte - Edifício PO 700, 3º andar
Bairro: Asa Norte **CEP:** 70.719-049
UF: DF **Município:** BRASÍLIA
Telefone: (61)3315-5877 **E-mail:** conep@saude.gov.br

COMISSÃO NACIONAL DE
ÉTICA EM PESQUISA



Continuação do Parecer: 2.000.343

BRASILIA, 11 de Setembro de 2018

Assinado por:
FRANCISCA VALDA DA SILVA
(Coordenador)

Endereço: SRNIV 701, Via W 5 Norte - Edifício PO 700, 3º andar
Bairro: Asa Norte **CEP:** 70.719-049
UF: DF **Município:** BRASILIA
Telefone: (61)3315-5877 **E-mail:** conep@saude.gov.br

**ANEXO B – NORMAS PARA SUBMISSÃO DE ARTIGO À REVISTA SAÚDE E
SOCIEDADE**

SAÚDE e SOCIEDADE

 Open Access

Saúde e Sociedade

Publicação de: Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. Associação Paulista de Saúde Pública.

Área: Ciências Da Saúde, Ciências Humanas

Versão impressa ISSN: 0104-1290 Versão on-line ISSN: 1984-0470

Sobre o periódico

(Atualizado: 09/06/2021)

Informações básicas

Instruções aos autores

Escopo e política

Política editorial

A revista *Saúde e Sociedade* veicula produção científica de caráter crítico e reflexivo relacionada ao campo da saúde pública/coletiva. Tem por objetivo adicional socializar novas abordagens. Acolhe, ainda, a produção técnica que divulgue resultados de trabalhos em instituições com atuação em saúde pública/coletiva que consubstanciem uma contribuição relevante para o avanço do debate sobre temas desafiadores.

Serão particularmente valorizados artigos que priorizem a interface da saúde com as ciências sociais e humanas.

Áreas de interesse

Desde sua criação, em 1992, **Saúde e Sociedade** tem publicado trabalhos de diferentes áreas do saber que se relacionam à saúde pública/coletiva. Pretende abarcar a produção de diferentes ramos das ciências humanas e sociais, tanto a produção científica e teórica, como a referente às propostas de intervenção e prática institucional.

Tipos de artigos

Todos os tipos de manuscrito devem obedecer rigorosamente às regras de apresentação disponíveis no item "Preparação de manuscritos", assim como no item "Ética em publicação científica e política de plágio".

Para efeitos de contagem de palavras, não incluímos Resumo e Abstract. Lembramos que o Resumo e Abstract devem estar presentes no corpo do artigo, mesmo que não façam parte da contagem de palavras.

Saúde e Sociedade publica matérias inéditas de natureza reflexiva, de pesquisa e atualização do conhecimento, sob a forma de:

- a) *Artigos* - textos analíticos resultantes de pesquisas originais teóricas ou empíricas referentes a temas de interesse para a revista (até seis mil palavras);
- b) *Ensaio* - textos baseados em discussões teóricas, metodológicas ou temáticas que tragam aspectos inovadores ou problematizem questões em pauta no campo de interesse da revista (até sete mil palavras);
- c) *Relatos de experiências* - nas áreas de pesquisa, ensino e prestação de serviços de saúde (até seis mil palavras);
- d) *Comentários* - textos curtos em reação à matéria já publicada pela revista, oferecendo informações complementares, contribuições ou críticas respeitadas e construtivas, de modo a

alimentar o debate acadêmico e técnico da produção do campo - ao indicar a modalidade da matéria no sistema Scholar, favor identificá-la como *Letter to the Editor* (até mil palavras); e

e) *Entrevistas* - Depoimentos de personalidades ou especialistas da área visando, quer a reconstrução da história da saúde pública/coletiva, quer a atualização em temas de interesse da revista (até seis mil palavras).

A Revista veicula tanto contribuições espontâneas que se enquadrem em sua política editorial como matéria encomendada a especialistas. Assim, a convite dos editores, *Saúde e Sociedade* poderá publicar:

- *Dossiês* - textos ensaísticos ou analíticos resultantes de estudos ou pesquisas originais sobre tema indicado pelos editores e a convite deles;
- *Editoriais* - textos temáticos de responsabilidade dos editores ou de pesquisadores convidados (até duas mil palavras);
- Comentários curtos, notícias ou críticas de livros publicados e de interesse para a área, a convite do corpo editorial;
- *Anais* - de congressos e de outros eventos científicos pertinentes à linha editorial da Revista, a convite dos editores.

Procedimentos de avaliação por pares

Na seleção de artigos para publicação, avalia-se o mérito científico do trabalho e sua adequação às normas editoriais adotadas pela revista. Todo texto enviado para publicação é submetido a uma pré-avaliação pelo Corpo Editorial. Uma vez aprovado, é encaminhado à revisão por pares (no mínimo dois pareceristas *ad hoc*). Tanto a identidade dos autores como a dos pareceristas é mantida em sigilo. O material será devolvido ao(s) autores caso os pareceristas sugiram mudanças e/ou correções. Em caso de divergência de pareceres, o texto será encaminhado a um terceiro parecerista para arbitragem. A decisão final sobre o mérito do trabalho é de responsabilidade do Corpo Editorial (editores, editores associados e editores associados *ad hoc*).

Os textos são de responsabilidade dos autores, não coincidindo necessariamente com o ponto de vista dos editores e do Corpo Editorial da revista.

Do ineditismo do material

O conteúdo dos artigos enviados para publicação não pode ter sido publicado anteriormente ou encaminhado simultaneamente a outro periódico. Os artigos já publicados na *Saúde e Sociedade*, para serem publicados em outros locais, ainda que parcialmente, necessitam de aprovação por escrito por parte dos Editores e neles deverá constar a informação de que o texto foi publicado anteriormente na revista *Saúde e Sociedade*, indicando o volume, número e ano de publicação.

Ética em publicação científica e política de plágio

A constatação da ocorrência de plágio implica em exclusão imediata do sistema de avaliação.

Saúde e Sociedade tem como referência os princípios de conduta e a política de plágio elaborados pelo *Committee on Publications Ethics – COPE* (<https://publicationethics.org>) e, a partir de 2019, adotará softwares específicos para aferição de similaridade textual ou de conteúdo entre o material submetido à avaliação/publicação e outras publicações, inclusive dos próprios autores.

A produção intelectual veiculada pela revista deve ser autoral e original. O corpo editorial apurará condutas que não sejam adequadas aos fins científicos, de acordo com os princípios já citados, sem prejuízo da realização crítica da produção acadêmica e da expressão da liberdade do pensamento.

A Revista refuta enfaticamente as diversas formas de plágio e quaisquer intentos de apropriação indevida do produto do trabalho intelectual alheio, inclusive o autoplágio quando se justifica por imperativos do produtivismo acadêmico, incompatíveis com o compartilhamento responsável do conhecimento. A originalidade dos trabalhos submetidos para avaliação/publicação é considerada tanto em relação às fontes autorais dos conteúdos desenvolvidos e/ou referidos quanto em relação aos aspectos formais da redação.

Ao submeter seus trabalhos, pedimos aos autores que ponderem a efetiva necessidade de inclusão do nome de coautores em manuscritos, inclusive nos casos de participação de orientadores e coordenadores de pesquisas acadêmicas. Deve haver especial cuidado em relação à elaboração de trabalhos derivados de pesquisas acadêmicas de mestrado, doutorado, pós-doutorado e similares para que os autores não incorram em autoplágio. Ainda nos casos em que o manuscrito é inspirado ou derivado de pesquisas *stricto sensu*, é importante que a fonte de origem do conteúdo, salvaguardada a identidade dos autores durante o processo de avaliação, seja devidamente indicada e o texto apresentado seja efetivamente original.

Financiamento

Caso a matéria apresentada seja resultado de pesquisa financiada por entidades públicas ou privadas, esta informação deve obrigatoriamente ser fornecida na versão definitiva da publicação, mas não no manuscrito de submissão.

Da autoria

As pessoas designadas como autores devem ter participado na elaboração dos artigos de modo que possam assumir publicamente a responsabilidade pelo seu conteúdo. A qualificação como autor deve pressupor: concepção e o delineamento ou a análise e interpretação dos dados; redação do artigo ou a sua revisão crítica; e aprovação da versão a ser publicada.

No final do texto devem ser especificadas as contribuições individuais de cada autor na elaboração do artigo.

No arquivo que contém o manuscrito, a autoria e contribuição dos autores devem ser omitidas do texto, para que possa haver a devida avaliação cega por pares. Também não devem constar no texto dados que levem à identificação de autoria, como: número de identificação de parecer de comitê de ética, nome de pesquisa/tese, fonte de financiamento, entre outros. Se quiser enviar esses dados em arquivo à parte, pode ser incluído em um arquivo do tipo file NOT for review.

Preparação de manuscritos

Formato

Papel tamanho A4, margens de 2,5 cm, espaço 1,5, letra Times New Roman 12.

O número máximo de palavras, sempre incluindo ilustrações e referências bibliográficas, varia conforme o tipo da matéria (ver item Tipos de artigos).

Estrutura

Título: Até 50 palavras. Conciso e informativo. Na língua original e em inglês.

Nome(s) do(s) autor(es): todos devem informar a afiliação institucional (em ordem decrescente, por exemplo: Universidade, Faculdade e Departamento) e e-mail. O autor responsável pela correspondência também deve informar seu endereço completo (rua, cidade, CEP, estado, país).

Dados relativos à autoria, informações sobre os autores e financiamento devem estar à parte do artigo, em documento que não será enviado para avaliação cega (*supplemental file NOT for review*).

Resumos: Devem refletir os aspectos fundamentais dos trabalhos, com até 200 palavras, incluindo objetivos, procedimentos metodológicos e resultados. Devem preceder o texto e estar na língua do texto e em inglês (abstract). Mesmo não sendo incluídos na contagem de palavras, o Resumo e o Abstract devem estar presentes no arquivo do artigo.

Palavras-chave: Até 5 palavras-chaves, na língua do texto e em inglês, apresentados após o resumo.

Gráficos e tabelas: Os gráficos e tabelas devem ser apresentados em seus programas originais (por exemplo, em Excel: arquivo.xls), devidamente identificados, em escala de cinza, em arquivos separados do texto. Figuras, tabelas e imagens devem ser inseridos como arquivos separados do artigo.

Imagens: As imagens (figuras e fotografias) devem ser fornecidas em alta resolução (300 dpi), em JPG ou TIF, com no mínimo 8 cm de largura, em escala de cinza, em arquivos separados do texto.

Imagens que podem identificar os autores não devem estar no texto original. Também podem ser incluídas como arquivos separados do artigo, que não serão enviadas para avaliação (*file NOT for review*).

Citações no texto: Devem seguir o padrão ABNT, não podendo ser substituídas por numeração.

REFERÊNCIAS

Serão aceitas no máximo 30 referências por artigo, com exceção das revisões de literatura. Os autores são responsáveis pela exatidão das referências bibliográficas citadas no texto. As referências deverão seguir as normas da ABNT NBR 6023, serem apresentadas ao final do trabalho e ordenadas alfabeticamente pelo sobrenome do primeiro autor. A seguir alguns exemplos:

Livro

FORTES, P. A. de C.; RIBEIRO, H. (Org.). *Saúde global*. São Paulo: Manole, 2014.

Capítulo de Livro

GOTLIEB, S. L. D.; LAURENTI, R.; MELLO JORGE, M. H. P. Crianças, adolescentes e jovens do Brasil no fim do século XX. In: WESTPHAL, M. F. *Violência e criança*. São Paulo: EDUSP, 2002. p. 45-72.

Artigo de Periódico

BASTOS, W. et al. Epidemia de *fitness*. *Saúde e Sociedade*, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 485-496, 2013.

Tese

SANTOS, A. L. D. dos. *Histórias de jovens que vivenciaram a maternidade na adolescência menor: uma reflexão sobre as condições de vulnerabilidade*. 2006. Tese (Doutorado em Saúde Materno-Infantil)-Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

Documento on-line

WHO GLOBAL MALARIA PROGRAMME. World malaria report: 2010. Geneva: WHO, 2010. Disponível em:
<http://www.who.int/malaria/world_malaria_report_2010/worldmalariaareport2010.pdf
>. Acesso em: 7 mar. 2011.

Legislação (Lei, Portaria etc.)

- Versão impressa

BRASIL. Lei nº 9887, de 7 de dezembro de 1999. Altera a legislação tributária federal. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 8 dez. 1996. Seção 1, p. 13.

- Versão eletrônica

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 485, de 11 de novembro de 2005. Aprova a Norma Regulamentadora nº 32 (Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde). *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 16 nov. 2005. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/portarias/2005/p_20051111_485.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2007.

Artigo ou matéria de jornal

CUPANI, G. População sedentária preocupa médicos reunidos em simpósio. *Folha de S. Paulo*, São Paulo, 15 out. 2010. Equilíbrio e Saúde, p. 14.

Trabalho apresentado em evento (congresso, simpósio, seminário etc.)

- Versão impressa

COUTO, M. T.; SOTT, R. P. Ética, diversidade e saúde reprodutiva. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS EM SAÚDE, 2., 1999, São Paulo. *Livro de resumos...* São Paulo: Abrasco: Unifesp, 1999, p. 100.

- Versão eletrônica

CARVALHO, C. A. Religião e aids: segredos e silêncios. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PREVENÇÃO EM DST/AIDS, 4., 2001, Cuiabá. *Anais...* Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2001, p. 71-72. Disponível em: <<http://www.portalsaudebrasil.com/artigospsb/public007.pdf>>. Acesso em: 18 ago.2006.

Open Access

A *Saúde e Sociedade* utiliza o modelo *Open Access* de publicação, portanto seu conteúdo é livre para leitura e download, favorecendo a disseminação do conhecimento.

Taxas

A *Saúde e Sociedade* não cobra taxas de submissão, avaliação ou publicação de artigos.

O artigo aceito para publicação pode ser traduzido para um idioma diferente do que foi submetido. A tradução é opcional e é feita pela revista. Os custos da tradução devem ser pagos pelos autores.

Envio do material

Exclusivamente pelo sistema Scholar, acessível em:

<https://mc04.manuscriptcentral.com/sausoc-scielo>

11/08/2021

SciELO - Brasil

Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. Associação Paulista de Saúde Pública.
Av. dr. Arnaldo, 715, Prédio da Biblioteca, 2º andar sala 2, 01246-904 São Paulo - SP - Brasil, Tel./Fax: +55
11 3061-7880 - São Paulo - SP - Brazil
E-mail: saudesoc@usp.br

SciELO - Scientific Electronic Library Online

Av. Onze de Junho, 269 - Vila Clementino 04041-050 São Paulo SP - Brasil

E-mail: scielo@scielo.org



Leia a Declaração de Acesso Aberto