



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ALTAMIRA
FACULDADE DE MEDICINA**

RENATTA BARBOSA MARINHO

TOXICIDADE DO MERCÚRIO À SAÚDE CARDIOVASCULAR: percepções de um estudo preliminar em comunidades ribeirinhas da Terra do Meio, Bacia do Xingu, Amazônia.

ALTAMIRA

2025

RENATTA BARBOSA MARINHO

TOXICIDADE DO MERCÚRIO À SAÚDE CARDIOVASCULAR: percepções de um estudo preliminar em comunidades ribeirinhas da Terra do Meio, Bacia do Xingu, Amazônia.

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado à Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Pará, Campus de Altamira, como requisito parcial para obtenção do título de Médica.

Orientadora: Prof^a Dra Ozélia Sousa Santos

ALTAMIRA

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a)
autor(a)

M337t Marinho, Renatta Barbosa.
Toxicidade do mercúrio à saúde cardiovascular: :
percepções de um estudo preliminar em comunidades
ribeirinhas da Terra do Meio, Bacia do Xingu, Amazônia. /
Renatta Barbosa Marinho, . — 2025.
44 f. : il. color.

Orientador(a): Prof^a. Dra. Ozélia Sousa Santos
Trabalho de Conclusão (Graduação) - Universidade
Federal do Pará, Campus Universitário de Altamira,
Faculdade de Medicina, Altamira, 2025.

1. Mercúrio. I. Título.

CDD 615.9

RESUMO

A exposição ao mercúrio (Hg) representa um grave problema de saúde pública, especialmente em regiões como a Amazônia, onde a dependência de recursos naturais é alta. Estudos recentes apontam que a exposição prolongada ao mercúrio pode resultar em hipertensão e outros problemas cardiovasculares, com uma relação dose-resposta observada entre os níveis de mercúrio e a pressão arterial. Além disso, há uma clara associação entre exposição ao Hg e lesão endotelial. No contexto da Terra do Meio, este estudo teve como objetivo investigar a relação entre a concentração de mercúrio capilar e a pressão arterial em uma população ribeirinha potencialmente, exposta. Amostras de cabelo de 182 indivíduos das Reservas Extrativistas de Iriri, Riozinho do Anfrísio e Xingu (RESEX), com idade entre 18 e 70 anos, foram coletadas para mensuração dos níveis de mercúrio total (HgT), e anotados dados socioeconômicos, demográficos e clínico-epidemiológicos. A aferição da pressão arterial obedeceu as Diretrizes Brasileiras de Hipertensão vigentes durante a pesquisa e o corte foi de pressão arterial sistólica (PAS) ≥ 140 mmHg e/ou pressão arterial diastólica (PAD) ≥ 90 mmHg. Os resultados mostraram que a pressão arterial sistólica (PAS) está significativamente associada aos níveis de mercúrio, com maior prevalência de PAS acima de 120 mmHg em indivíduos com mercúrio superior a 2 $\mu\text{g/g}$. Em contraste, a pressão arterial diastólica (PAD) apresentou associação significativa apenas até 3 $\mu\text{g/g}$, sugerindo que a PAS é mais sensível à toxicidade do mercúrio.

Palavras-chave: Mercúrio, cardiovascular, pressão arterial, ribeirinho, Xingu, Amazônia.

ABSTRACT

Mercury (Hg) exposure represents a serious public health problem, especially in regions such as the Amazon, where dependence on natural resources is high. Recent studies indicate that prolonged exposure to mercury can result in hypertension and other cardiovascular problems, with a dose-response relationship observed between mercury levels and blood pressure. In addition, there is a clear association between Hg exposure and endothelial damage. In the context of Terra do Meio, this study aimed to investigate the relationship between hair mercury concentration and blood pressure in a potentially exposed riverine population. Hair samples from 182 individuals from the Iriri, Riozinho do Anfrísio and Xingu Extractive Reserves (RESEX), aged between 18 and 70 years, were collected to measure total mercury (HgT) levels, and socioeconomic, demographic and clinical-epidemiological data were recorded. Blood pressure measurement followed the Brazilian Hypertension Guidelines in force during the study, and the cutoff was systolic blood pressure (SBP) \geq 140 mmHg and/or diastolic blood pressure (DBP) \geq 90 mmHg. The results showed that systolic blood pressure (SBP) is significantly associated with mercury levels, with a higher prevalence of SBP above 120 mmHg in individuals with mercury levels greater than 2 $\mu\text{g/g}$. In contrast, diastolic blood pressure (DBP) showed a significant association only up to 3 $\mu\text{g/g}$, suggesting that SBP is more sensitive to mercury toxicity.

Keywords: Mercury, cardiovascular, blood pressure, riverside, Xingu, Amazon.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	06
2. OBJETIVOS	12
2.1 GERAL	12
2.2 ESPECÍFICOS	12
3. METODOLOGIA	13
3.1 DESENHO DO ESTUDO E RECRUTAMENTO.....	14
3.2 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS, DEMOGRÁFICOS E CLÍNICO- EPIDEMIOLOGÍCOS.....	14
3.3 AVALIAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL.....	14
3.4 QUANTIFICAÇÃO DE MERCÚRIO TOTAL EM CABELO	15
3.5 ANÁLISE DOS DADOS	16
3.6 ASPECTOS ÉTICOS	17
4. RESULTADOS	18
5. DISCUSSÃO	25
6. CONCLUSÃO	29
REFERÊNCIAS	30
ANEXOS	33
ANEXO A – TCLE	33
ANEXO B – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA.....	36
ANEXO C – QUESTIONÁRIO.....	42

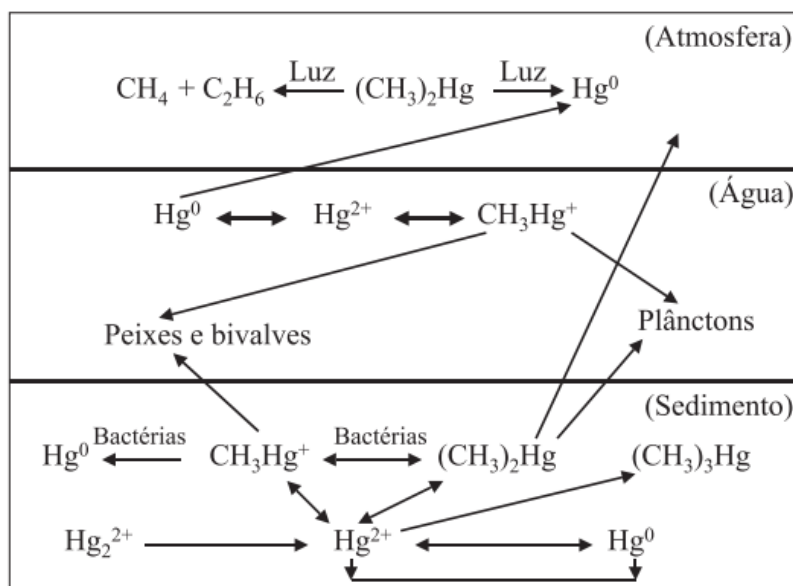
1. INTRODUÇÃO

O mercúrio é um elemento conhecido pela humanidade há pelo menos 2300 anos por meio da extração do cinábrio, minério do Hg, sendo utilizado por diferentes povos como chineses, egípcios e gregos (Azevedo e Chasin, 2003).

É representado na tabela periódica pelo símbolo Hg proveniente de sua nomenclatura em latim *Hidrargyrum* (Bisinoti e Jardim, 2004). O Hg está presente em três formas químicas no meio ambiente: inorgânica, orgânica e metálica (Vianna *et al.*, 2021). Cada uma dessas apresentações possui especificidades acerca de seu potencial oxidativo no solo, usos e nível de toxicidade (O'Connor *et al.*, 2019).

Em determinadas condições, podem surgir compostos orgânicos a partir da ligação covalente entre Hg e radicais de carbono, dos quais o metil mercúrio é o mais prevalente e danoso. Em contato com a água, o mercúrio sofre metilação, processo em que o Hg é convertido em metilmercúrio por bactérias redutoras de sulfato presentes em ambientes aquáticos, processo que adiciona um grupo metil (CH₃) ao mercúrio.

Figura 1 – O ciclo do Hg no ambiente

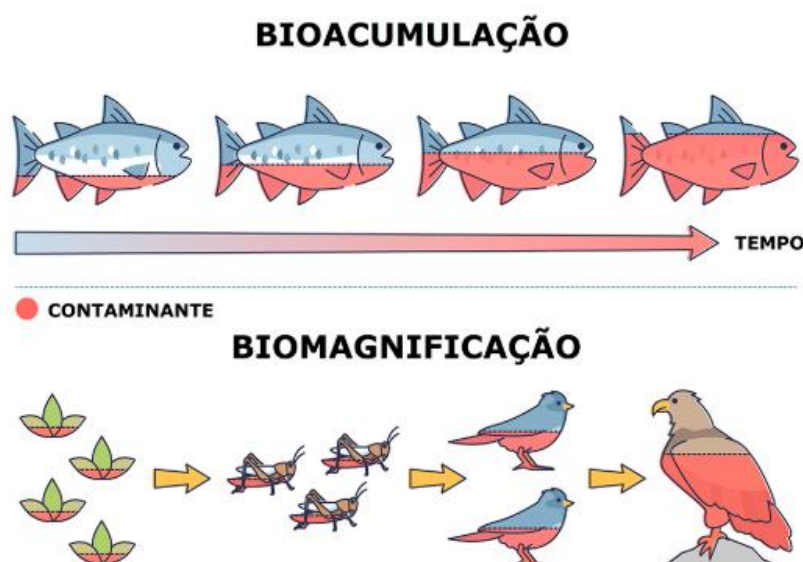


Fonte: Bisinoti e Jardim (2004).

Esse composto tóxico é então bioacumulado em organismos aquáticos, principalmente peixes, que são uma fonte alimentar crucial para as comunidades ribeirinhas. O consumo desses peixes contaminados leva a elevados níveis de

mercúrio no cabelo e no sangue dos indivíduos expostos (Hong; Kim; Lee, 2012; Passos e Mergler, 2008).

Figura 2 – Esquema de bioacumulação e biomagnificação



Fonte: FIOCRUZ (2023).

A exposição ao mercúrio (Hg) representa um grave problema de saúde pública, especialmente em regiões como a Amazônia, onde a dependência de recursos naturais é alta. Na região amazônica, o mercúrio está presente tanto na forma metálica, usada na mineração de ouro, quanto na forma orgânica, conhecida como metilmercúrio (MeHg). O metilmercúrio é particularmente preocupante devido à sua capacidade de atravessar barreiras biológicas e se acumular nos tecidos orgânicos com uma taxa de metabolização lenta, resultando em danos prolongados (Dos Santos Freitas et al., 2018).

A exposição crônica ao mercúrio tem sido associada a diversos efeitos adversos à saúde, incluindo distúrbios neurocomportamentais e cardiovasculares. Estudos, como o de (Afridi et al., 2014) demonstra níveis mercuriais significativamente maiores em amostras capilares de indivíduos hipertensos com uma relação dose-resposta observada entre os níveis de mercúrio e a pressão arterial. Além disso, a revisão de Clarkson e Magos (2006) destacou que a toxicidade do mercúrio pode comprometer a função endotelial e aumentar a resistência vascular, contribuindo para o desenvolvimento de hipertensão em populações expostas (Hu; Singh; Chan, 2018; Rajae et al., 2015).

A pressão arterial sistêmica é a pressão medida nas artérias na circulação sistêmica, divide-se em pressão arterial sistólica e pressão arterial diastólica. A pressão sistólica representa o valor máximo da pressão dentro das grandes artérias quando o coração se contrai, bombeando o sangue para o corpo. Já a pressão diastólica corresponde ao menor nível de pressão nessas artérias, ocorrendo durante o relaxamento do coração entre os batimentos (Shahoud *et al*, 2023).

Existem diversos mecanismos reguladores da PA que o corpo dispõe para manter em níveis fisiológicos, ou seja, suficientes para manter a perfusão adequada de tecidos e órgãos, mas não alta o bastante para provocar lesões de órgão-alvo. Entre esses mecanismos, os barorreceptores são mecanorreceptores ativados em resposta à distorção dos vasos sanguíneos, produzindo uma resposta simpática ou parassimpática a depender da alteração pressórica (Magder S, 2018).

Enquanto isso, o hormônio antidiurético (ADH) possui sua liberação modulada a partir de outros fatores desencadeantes como hiperosmolaridade, hipovolemia, hipotensão e em resposta à angiotensina II. Existe ainda um sistema de grande importância na farmacologia de doenças cardiovasculares, o sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA) é regulado por diversos hormônios que atuam para aumentar o volume sanguíneo e a resistência periférica. Esse processo tem início com a produção e liberação de renina pelas células justaglomerulares dos rins, em resposta à queda da pressão arterial, à ativação do sistema nervoso simpático e à redução dos níveis de sódio nos túbulos contorcidos distais dos néfrons. A partir da liberação na corrente sanguínea, a renina converte o angiotensinogênio em angiotensina I. O próximo passo, a angiotensina I circula até os vasos pulmonares, onde o endotélio libera a enzima conversora de angiotensina (ECA), responsável por transformar a angiotensina I em angiotensina II, esse último é um potente vasoconstritor que contribui para a regulação da pressão arterial (Magder S, 2018).

Esses diversos mecanismos regulatórios podem ser diretamente influenciados por fatores como prática de exercícios, dieta, doenças secundárias, aspectos ambientais e sociais. O que pode causar um desbalanço no equilíbrio que mantém a PA adequada, como resultado, os níveis pressóricos podem alcançar limiares patológicos causando hipertensão arterial. Segundo a *European Society of Cardiology* (ESC), a hipertensão arterial é definida como PAS maior ou igual a 140

mmHg, ou PAD maior ou igual a 90 mmHg, ainda que não considerada como patologia, níveis pressóricos entre 120 e 139 mmHg ou pressão arterial diastólica (PAD) entre 70 e 89 mmHg configura pressão arterial elevada.

Estudos como o de Gimenes et al. (2021), que avaliaram os hábitos alimentares e os níveis de mercúrio em peixes da Amazônia, reforçam a premissa de que as concentrações de metilmercúrio (MetilHg) estão diretamente relacionadas à espécie do peixe consumido. Os resultados indicaram que peixes carnívoros apresentaram maiores níveis de MetilHg ($0,51 \pm 0,37$ mg/kg), evidenciando o impacto da posição trófica no acúmulo do contaminante. Complementando esta análise, Castro e Lima (2018), em uma revisão sistemática sobre a exposição ao mercúrio pela população da Amazônia Legal, destacaram que os níveis médios de Hg no cabelo superaram $6 \mu\text{g/g}$ em toda a população avaliada, enquanto entre os adultos foram registrados valores superiores a $10 \mu\text{g/g}$.

Em revisão de Santos-Sacramento, et al. (2021) observou-se que os níveis de mercúrio capilar em algumas comunidades amazônicas excedem os limites recomendados pela Organização Mundial da Saúde (OMS), elevando o risco de hipertensão e outras condições de saúde.

Apesar de não abordarem diretamente o rio Xingu, a maioria dos estudos desenvolvidos foi realizada no estado do Pará. Especificamente na região da Terra do Meio, Moita et al. (2024) aponta que as comunidades locais sofrem os impactos da exposição crônica ao MetilHg, com efeitos deletérios significativos, sobretudo em déficits neuromotores.

No contexto das comunidades ribeirinhas da Reserva Extrativista Terra do Meio, na região do Xingu, compreender os efeitos do mercúrio na saúde cardiovascular é especialmente relevante. A região enfrenta sérios problemas ambientais devido a atividades humanas como queimadas, desmatamento e mineração artesanal, que aumentam a concentração de mercúrio no meio ambiente (ISA, 2017). A exposição a esses contaminantes é exacerbada pelo consumo de peixes contaminados, uma prática comum entre essas populações.

As disputas territoriais pela região do Médio Xingu ocorrem desde o século XVII, sobretudo pelo acesso às drogas do sertão amplamente presentes na região.

No século XIX, o foco das ocupações e invasões passa a ser sobretudo em torno dos seringais e castanhais, sobretudo utilizando-se do trabalho dos negros, indígenas e colonos. Com a implementação de estradas durante a Ditadura Militar, na década de 1970, e a tentativa de integração da região Norte ao restante do país, houve a implantação de estradas e novas formas de ocupação foram estabelecidas, desta vez por via terrestre (Coudreau, 1977). Ao longo dos anos e com a persistência do contexto predatório estabelecido na região, é possível perceber o fortalecimento de grupos invasores e práticas ilegais cada vez mais enraizadas e institucionalizadas, culminando em inúmeros conflitos.

Após intensa pressão social, a criação das Resex (Reservas Extrativistas), ocorrida entre 2004 e 2008, foi uma tentativa do Governo Federal de cessar os danos ambientais e sociais na região, além de propor uma nova lógica econômica a partir da prática sustentável (ISA,2017). Apesar disso, a Terra do Meio, permanece como uma região ameaçada pela massiva exploração de recursos naturais.

Figura 3 – Garimpo de Grota desativado no Riozinho do Anfrísio.



Fonte: ISA, 2017.

Este estudo visa investigar a relação entre a concentração de mercúrio capilar e a pressão arterial em uma população ribeirinha da Terra do Meio. Ao analisar a prevalência de hipertensão e os níveis de mercúrio capilar, buscamos fornecer dados

que possam orientar políticas de saúde pública e estratégias destinadas a reduzir a exposição ao mercúrio e proteger a saúde dessas comunidades vulneráveis. A relevância deste estudo está em contribuir para o entendimento dos impactos da exposição ao mercúrio e na necessidade urgente de desenvolver estratégias de mitigação que considerem as práticas culturais e alimentares dessas populações.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral:

Avaliar a relação entre os níveis de mercúrio capilar e a pressão arterial em comunidades ribeirinhas da Reserva Extrativista Terra do Meio, a fim de investigar os impactos da exposição ao mercúrio na saúde cardiovascular dessa população.

2.2 Objetivos Específicos:

Avaliar a associação entre concentração de Hg capilar e PAS

Avaliar a associação entre concentração de Hg capilar e PAD

Verificar a presença de fatores clínico-epidemiológicos associados a risco cardiovascular.

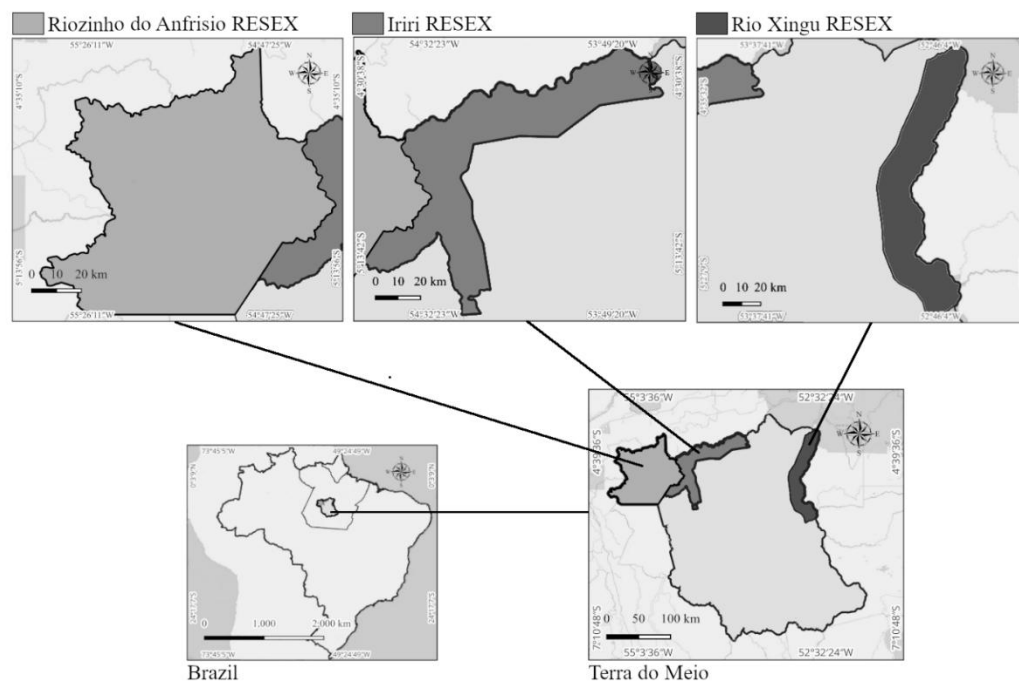
3. METODOLOGIA

3.1 Desenho do Estudo e Recrutamento

Trata-se de um estudo transversal e observacional descritivo envolvendo ribeirinhos residentes em áreas de reserva (RESEX) na região do Xingu, visando avaliar a exposição ambiental ao mercúrio e sua associação com o desenvolvimento de hipertensão arterial em comunidades ribeirinhas da Terra do Meio, localizada na bacia do Xingu, Amazônia Central, Brasil. A amostra foi composta por 182 participantes com idades entre 18 e 70 anos, distribuídos em três áreas distintas: Iriri, Riozinho do Anfrísio e a Reserva Extrativista do Xingu (Fig. 1). O cálculo do tamanho da amostra foi realizado para assegurar um erro amostral de 5% e um nível de confiança de 90%.

A amostra foi distribuída da seguinte forma: RESEX do Rio Iriri (coordenadas: 4°46'54.20"S, 54°38'40.99"W): 96 participantes, 46 homens e 50 mulheres; RESEX do Rio Xingu (coordenadas: 5°1'26.45"S, 52°56'13.13"W): 64 participantes, 30 homens e 34 mulheres; RESEX do Riozinho do Anfrísio (coordenadas: 4°53'21.99"S, 54°56'13.01"W): 22 participantes, 8 homens e 14 mulheres.

Fig. 1 Localização Geográfica das RESEX do Riozinho do Anfrísio, Iriri e Xingu, Estado do Pará – Brasil.



Fonte: Laboratório Integrado de Geotecnologia (LABIGEO)/Universidade Federal do Pará.

3.2 Aspectos socioeconômicos, demográficos e clínico-epidemiológicos

Um questionário semiestruturado em módulos foi aplicado aos participantes por entrevistadores treinados. Por meio dele, foram encontrados dados sociodemográficos, como sexo, idade, cor, escolaridade, estado civil, ocupação, renda familiar e tempo de moradia na localidade. Além disso, foram obtidos dados clínico-epidemiológicos, incluindo a presença ou ausência de doenças crônicas e o uso de drogas. Os sintomas neurológicos relatados foram baseados exclusivamente em informações autorreferidas pelos entrevistados.

3.3 Avaliação da pressão arterial

A pressão arterial foi aferida pelo método auscultatório, de acordo com as Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (2020). A medição foi realizada por um

profissional de saúde treinado (técnico de enfermagem) de acordo com os seguintes passos:

(1) Preparação: o participante foi orientado a sentar-se por 5 minutos antes da medição. Foram feitas perguntas para verificar a influência de fatores que poderiam alterar os resultados, como se havia ingerido bebidas alcoólicas ou café, realizado esforço físico recente, ou fumado.

(2) Medição: O manguito foi ajustado à circunferência do braço do participante, posicionado no nível do coração, 2 cm acima da fossa cubital. Após palpação da artéria radial e insuflação do manguito, a campânula do estetoscópio foi colocada sobre a artéria braquial para auscultar os sons de Korotkoff e determinar a pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD). Os valores de referência usados para a definição de hipertensão arterial foram pressão arterial sistólica (PAS) ≥ 140 mmHg e/ou pressão arterial diastólica (PAD) ≥ 90 mmHg, conforme Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (2020).

3.4 Quantificação de Mercúrio Total em Cabelo

Os níveis de mercúrio total foram medidos em aproximadamente 1 g de cabelo coletado da região occipital próxima ao couro cabeludo, utilizando tesouras de aço inoxidável (Khoury et al., 2013). As amostras foram enviadas ao Laboratório de Toxicologia Humana e Ambiental do Centro de Medicina Tropical da Universidade Federal do Pará, Brasil, e analisadas por espectrofotometria de absorção atômica com vapor frio, conforme protocolos previamente publicados (Corbett et al., 2007; dos Santos Freitas et al., 2018; Milhomem Filho et al., 2016).

Para refletir a exposição ao mercúrio nos últimos quatro meses, foram utilizadas apenas as pontas de quatro centímetros do cabelo, dado que o cabelo cresce em média 1 cm por mês. As amostras de cabelo foram inicialmente lavadas com uma solução de Triton™ X-100 a 0,1% (v/v) e, em seguida, com água ultra-pura. O excesso de água foi removido com acetona e as amostras foram secas à temperatura ambiente. Cada amostra foi cortada em pedaços muito finos com tesouras estéreis para melhor homogeneização. Alíquotas (duplicadas) de 0,0194 a 0,0254 g de cabelo finamente cortado foram colocadas em barcos de quartzo e inseridas em um analisador de mercúrio direto SP3D (Nippon Instruments-Tokyo, Japão), que não requer pré-tratamento da amostra devido à degradação térmica, conversão catalítica,

amalgamação e espectrofotometria (utilizando uma lâmpada de mercúrio com comprimento de onda de 253,7 nm).

Após preparar todos os padrões em duplicatas, as medições foram realizadas no analisador de mercúrio. A análise da solução padrão de THg mostrou uma taxa de recuperação de 91,93%. A capacidade do método de gerar resultados proporcionais à concentração da substância analisada foi demonstrada pela curva de calibração com seis pontos (0,10 µg/g, 20 µg/g, 40 µg/g, 50 µg/g, 100 µg/g e 200 µg/g), com um coeficiente de correlação (r^2) de 0,999. O limite de detecção relacionado à menor medição de resposta para Hg é de 1 ng. Para garantir a qualidade analítica, foram utilizados materiais de referência certificados (cabelo humano) da Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA), Canadá. A precisão foi calculada a partir da recuperação de duas medições do padrão de cabelo certificado IAEA 085. Os resultados foram expressos em µg Hg/g de cabelo.

3.5 Análise dos dados

Para uma primeira abordagem exploratória, os dados foram dicotomizados considerando os valores limítrofes de Hg capilar (2 µg de Hg por g de cabelo), pressão arterial sistólica (120 mmHg) e pressão arterial diastólica (80 mmHg). A frequência de diabetes e hipertensão, pressão arterial sistólica e diastólica, além de peso, altura e IMC foi estatisticamente avaliada pelo teste exato de Fisher considerando níveis de Hg capilar abaixo ou acima do valor de corte usado. Os participantes do estudo foram também dicotomizados considerando o valor limítrofe de PAS e PAD para comparação dos níveis de mercúrio capilar.

Ainda, uma tabela de contingência (2x2) foi elaborada considerando dois níveis de Hg e dois níveis de pressão arterial sistólica. O mesmo procedimento foi adotado para pressão arterial diastólica. As frequências de ocorrência foram comparadas também por meio do teste exato de Fisher.

Para avaliar a razão de prevalência de PAS e PAD aumentadas (acima de 120 e 80 mmHg, respectivamente) foi utilizada a regressão de Poisson com estimativa robusta. Foram aplicados modelos dicotomizando os níveis de Hg capilar variando de 1 a 10 µg de Hg por g de cabelo. Por fim, outra análise de regressão de Poisson com estimativa robusta foi utilizada para avaliar a associação entre pressão arterial aumentada (PAS e PAD) e nível aumentado de Hg capilar. Essa análise foi realizada

considerando a altura, peso e IMC como variáveis de controle. Para todas as análises de regressão de Poisson os dados foram apresentados como razão de prevalência e seu respectivo intervalo de confiança 95% (IC95) usando um valor de p inferior a 0.05.

3.6 Aspectos Éticos

As famílias das comunidades foram informadas da pesquisa a partir de visitas domiciliares. Foram esclarecidos os objetivos do estudo, as diferentes etapas do desenvolvimento da pesquisa, seus riscos e benefícios e sobre o caráter opcional em participar. Após os esclarecimentos necessários foi obtida a autorização formal através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE – Anexo A).

Foram incluídos no estudo apenas adultos, não indígenas, residentes na área há mais de um ano. Pessoas com sinais evidentes de doenças neurológicas foram excluídas, conforme relatado pelos próprios indivíduos ou diagnosticado pelos pesquisadores médicos.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro de Medicina Tropical da Universidade Federal do Pará (CAAE 49911621.2.0000.0018), em conformidade com as normas éticas para pesquisas com seres humanos (Anexo B).

4. RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os dados descritivos dos participantes do estudo. Entre os indivíduos investigados, 35,2% residem na Reserva do Xingu, 52,7% na Reserva do Iriri e 12,1% na Reserva do Riozinho do Anfrísio. Em relação ao tempo de residência, 58,3% dos participantes viviam na região há mais de 16 anos, sendo que 32,8% residiam há mais de 30 anos. A amostra foi predominantemente composta por indivíduos não brancos (88,8%) e pessoas entre 30 e 59 anos (57,2%), com uma leve predominância do sexo feminino (53,8%). No que se refere ao nível educacional, 40,1% nunca frequentaram a escola, e 90,4% tinham até 8 anos de estudo. Do ponto de vista socioeconômico, 82,2% dos entrevistados viviam com um companheiro(a) e a maioria (81,2%) possuía renda familiar mensal de até um salário mínimo. A principal ocupação foi relacionada às atividades agrícolas, pecuárias ou extrativistas (65,9%), enquanto 34,1% exerceram outras atividades. Em relação aos hábitos de vida, 72,0% não fumavam, enquanto 28,0% eram fumantes ativos. O consumo de álcool foi relatado por 46,7% da amostra, enquanto 53,3% afirmaram não consumir bebidas alcoólicas.

Tabela 1. Dados descritivos da população estudada (n = 182)

	N	%
Localidade	182	
Reserva do Xingu	64	35.2
Reserva do Riozinho do Anfrísio	22	12.1
Reserva do Iriri	96	52.7
Tempo de residência	180	
Menos de 6 anos	28	15.6
6 a 15 anos	47	26.1
16 a 30 anos	46	25.5
Mais de 30 anos	59	32.8

Cor da pele	178	
Branco	20	11.2
Não branco	158	88.8
Idade	182	
18 a 29 anos	25	13.7
30 a 59 anos	104	57.2
Acima de 59 anos	53	29.1
Sexo	182	
Masculino	84	46.2
Feminino	98	53.8
Escolaridade	177	
Nunca estudou	71	40.1
Até 8 anos de estudo	89	50.3
Acima de 8 anos de estudo	17	9.6
Estado civil	180	
Solteiro	32	17.8
Vive com companheiro(a)	148	82.2
Renda	176	
Até 1 SM	143	81.2
1 a 2 SM	29	16.5
Acima de 2 SM	4	2.3
Ocupação	182	

Agricultura, pecuária ou extrativismo	120	65.9
Outra ocupação	62	34.1
Fumo atual	182	
Sim	51	28.0
Não	131	72.0
Uso de álcool	182	
Sim	85	46.7
Não	97	53.3
Diabetes	182	
Sim	11	6.0
Não	171	94.0
Hipertensão	181	
Sim	35	19.2
Não	147	80.8

A Tabela 2 apresenta a comparação de parâmetros clínicos e antropométricos entre participantes com níveis de mercúrio capilar, com base no limite normal recomendado pela OMS de 2 µg/g de cabelo. Entre as variáveis analisadas, apenas a pressão arterial sistólica (PAS) e a altura mostraram valores significativamente maiores entre os participantes com níveis de mercúrio capilar superiores a 2 µg/g.

Tabela 2. Comparação de parâmetros clínicos e antropométricos entre participantes com níveis de mercúrio capilar ≤ 2 µg/g e > 2 µg/g.

Variável	Participantes com Hg capilar ≤ 2 µg/g (n=45)	Participantes com Hg capilar > 2 µg/g (n=137)	P valor
Diabetes	2 (4,4%)	9 (6,6%)	>0,05

Hipertensão arterial	7 (15,5%)	28 (20,4%)	>0,05
PAS (mmHg)	121,4 ± 14,4	129,8 ± 20,4	0,01
PAD (mmHg)	80,1 ± 12,2	84,6 ± 13,7	0,05
Peso (kg)	63,8 ± 12,1	66,4 ± 12,4	>0,05
Altura (m)	1,56 ± 0,1	1,59 ± 0,1	0,02
IMC (kg/m ²)	26,2 ± 5,4	25,9 ± 6,0	>0,05

As Tabelas 3 e 4 apresentam as associações entre os níveis de mercúrio capilar e as pressões arteriais sistólica (PAS) e diastólica (PAD). Observou-se que, para a PAS, os níveis de mercúrio capilar são significativamente mais elevados em participantes com PAS superior a 120 mmHg, embora não haja diferença estatística na frequência de participantes em cada grupo de pressão. Em contraste, para a PAD, os níveis de mercúrio capilar não apresentam diferenças significativas entre os grupos com PAD superior ou inferior a 80 mmHg. No entanto, a frequência de participantes com mercúrio capilar inferior a 2 µg/g e PAD superior a 80 mmHg é significativamente menor.

Tabela 3. Níveis de Hg capilar e distribuição de frequência dos participantes com PAS acima ou abaixo de 120 mmHg,

	Participantes com PAS ≤ 120mmHg	Participantes com PAS > 120mmHg	P valor
Níveis de Hg capilar	4,2 ± 3,9	5,5 ± 4,4	0,04
Participantes com Hg capilar > 2 µg/g	N= 57 (42,5%)	N= 77 (57,5%)	>0,05
Participantes com Hg capilar ≤ 2 µg/g	N= 19 (44,2%)	N= 24 (55,8%)	>0,05

Tabela 4. Níveis de Hg capilar e distribuição de frequência dos participantes com PAD acima ou abaixo de 80 mmHg,

	Participantes com PAD ≤ 80mmHg	Participantes com PAD > 80mmHg	P valor
Níveis de Hg capilar	4,3 ± 4,1	5,3 ± 4,3	>0,05
Participantes com Hg capilar > 2 µg/g	N= 61 (45,5%)	N= 73 (54,5%)	>0,05
Participantes com Hg capilar ≤ 2 µg/g	N= 29 (67,4%)	N= 14 (32,6%)	<0,001

A Tabela 5 revela que a razão de prevalência para o aumento da pressão arterial sistólica (PAS) é significativamente maior em todos os cenários de níveis de mercúrio capilar testados, variando de 1 a 10 µg/g. No entanto, para a pressão arterial diastólica (PAD), esse efeito significativo é observado apenas até níveis de mercúrio capilar de 3 µg/g. Para níveis de mercúrio superiores a 3 µg/g, não se observa uma razão de prevalência significativa para o aumento da PAD entre os participantes do estudo.

Esses resultados são reforçados pelos dados apresentados na Tabela 3, que demonstra a relação entre níveis elevados de mercúrio capilar e a maior prevalência de pressão arterial sistólica (PAS) acima de 120 mmHg. Esses resultados são significativos mesmo após ajustes para variações de controle, incluindo peso, altura, índice de massa corporal (IMC), além dos diagnósticos de diabetes e hipertensão, por meio regressão de Poisson.

Tabela 5. Razão de prevalência e IC95 de alteração de PAS considerando diferentes níveis de Hg capilar

	Razão de Prevalência	IC95	P valor
Pressão Sistólica			
Níveis acima de 1µg/g	1,13	1,05-1,21	0,001
Níveis acima de 2µg/g	1,11	1,03-1,20	0,009
Níveis acima de 3µg/g	1,13	1,06-1,20	<0,001
Níveis acima de 4µg/g	1,10	1,04-1,16	0,001
Níveis acima de 5µg/g	1,09	1,04-1,16	0,001
Níveis acima de 6µg/g	1,09	1,03-1,15	0,002
Níveis acima de 7µg/g	1,09	1,03-1,15	0,001
Níveis acima de 8µg/g	1,10	1,03-1,16	0,002
Níveis acima de 9µg/g	1,10	1,04-1,17	0,001
Níveis acima de 10µg/g	1,09	1,02-1,16	0,007

A Tabela 6 apresenta a razão de prevalência (RP) e o intervalo de confiança de 95% (IC95) para a alteração na pressão arterial diastólica (PAD) em relação a diferentes níveis de mercúrio capilar (Hg). Os dados mostram que a RP para PAD é significativamente aumentada em níveis de Hg capilar acima de 1 µg/g, com um RP de 1,16 (IC95: 1,05-1,27, p=0,004). Esse aumento significativo persiste para níveis de Hg capilar acima de 2 µg/g e 3 µg/g, com RP de 1,11 (IC95: 1,02-1,20, p=0,01) e 1,10 (IC95: 1,04-1,17, p=0,002), respectivamente. No entanto, para níveis superiores a 3 µg/g, os efeitos se tornam menos evidentes, e a RP para PAD não é significativamente maior para níveis acima de 4 µg/g (RP=1,05, IC95: 0,99-1,11, p=0,10) e níveis superiores (5 a 10 µg/g), indicando uma ausência de efeito significativo.

Tabela 6. Razão de prevalência e IC95 de alteração de PAD considerando diferentes níveis de Hg capilar

	Razão de Prevalência	IC95	P valor
Pressão Diastólica			
Níveis acima de 1ug/g	1,16	1,05-1,27	0,004
Níveis acima de 2ug/g	1,11	1,02-1,20	0,01
Níveis acima de 3ug/g	1,10	1,04-1,17	0,002
Níveis acima de 4ug/g	1,05	0,99-1,11	0,10
Níveis acima de 5ug/g	1,05	0,99-1,10	0,11
Níveis acima de 6ug/g	1,05	0,99-1,10	0,10
Níveis acima de 7ug/g	1,04	0,98-1,10	0,26
Níveis acima de 8ug/g	1,04	0,97-1,12	0,24

Níveis acima de 9ug/g	1,04	0,96-1,13	0,38
Níveis acima de 10ug/g	0,98	0,89-1,07	0,60

A Tabela 7 apresenta a razão de prevalência para alterações na pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD), ajustada para variáveis de controle como peso, altura, IMC, diagnóstico de diabetes e hipertensão. Os resultados mostram que o nível de Hg capilar está associado a um aumento significativo na PAS, com RP de 1,03 (IC95: 1,01-1,06, $p=0,02$). No entanto, a associação entre Hg capilar e PAD não é significativa após ajuste, com uma RP de 1,03 (IC95: 0,99-1,06, $p=0,08$).

Tabela 7. Razão de prevalência e IC95 de alteração de PAS e PAD considerando o nível de Hg capilar e variáveis de controle

	Razão de Prevalência	IC95	P valor
PAS	1,03	1,01-1,06	0,02
PAD	1,03	0,99-1,06	0,08

5. DISCUSSÃO

O presente estudo revela uma associação significativa entre os níveis de mercúrio capilar (Hg) e a pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) em uma população ribeirinha da Reserva Extrativista Terra do Meio. Observa-se o predomínio da baixa escolaridade no perfil populacional, com presença, sobretudo, de trabalhadores do setor primário e condições socioeconômicas desfavoráveis. Este panorama se repete em outros estudos, nos quais é verificado que o acesso a um sistema de qualidade é limitado em comparação com as outras regiões (ARA,2011).

A vulnerabilidade é exacerbada pelo potencial maléfico de agravos como desmatamento, crescimento demográfico desenfreado, falta de saneamento básico sendo ponto de partida para diversas formas de adoecimento (ARA,2011).

Numa perspectiva mais atual, de acordo com a PNS (pesquisa Nacional de Saúde, 2019), cerca de 40% da população das UFs na Amazônia Legal autorreferiram uma saúde pior em relação a 33% das UFs não pertencentes à região, além disso, apesar do aumento na expectativa de vida ao nascer da população brasileira, todos os estados dessa região permanecem abaixo da média nacional (PNS,2019).

Em relação ao tempo de residência, nosso estudo evidenciou uma longa permanência no local por parte de nossa amostra, isso está diretamente relacionado ao tempo de exposição, culminando em maior risco de bioacumulação no organismo. Essa exposição ocorre de maneira proporcional e acumulativa a depender do nível trófico na cadeia alimentar, constatado em revisão de Gomes et al (2021).

Em consonância a isso, pesquisas apontam a ausência de diálogo entre órgãos ambientais e equipe multidisciplinar de saúde ao promover licenciamentos de grandes obras como hidrelétricas, ainda que haja consenso acerca do impacto direto na saúde das populações afetadas (Mendes, 2015).

Ainda no mesmo escopo, é preciso considerar que a saúde em áreas remotas, como a explorada neste estudo possui escassez de serviços de saúde básicos e dependem, em parte, de ações de ONGs locais para assistência médica e, por vezes, acesso à medicação. Seja pelo deslocamento forçado, redução de fontes naturais de alimentação ou ainda por outros agravos negligenciados, há um perfil condicionante para o surgimento de patologias como a HAS nesse meio.

A prevalência de hipertensão (19,2%) e diabetes (6%) é preocupante, considerando que esses agravos possuem impacto direto do estilo de vida e da alimentação. Estudos indicam que populações rurais frequentemente apresentam fatores de risco para doenças crônicas, como dietas hipercalóricas e sedentarismo, especialmente em contextos de transição epidemiológica (Rodrigues et al., 2020). Segundo o Sistema de Atenção Básica (SISAB), até dezembro de 2022 havia 894.382 indivíduos hipertensos identificados na Atenção Primária.

Historicamente, as populações tradicionais não-indígenas da Amazônia apresentavam uma epidemiologia acentuada em doenças infecciosas e desnutrição, no entanto, nos últimos anos está evidenciada uma transição nutricional acompanhada de uma transição epidemiológica. Em suma, observa-se a introdução de cada vez mais produtos processados e ultra processados em uma dieta anteriormente rica em alimentos naturais, o resultado disso é traduzido em aumento de doenças crônicas como obesidade, HAS e diabete mellitus (Gama ASM, et al, 2022)

Os resultados indicam que tanto a PAS quanto a altura são significativamente maiores entre os participantes com níveis de Hg capilar superiores a 2 µg/g, enquanto o PAD mostra um padrão diferente, com aumento significativo apenas até níveis de 3 µg/g. Esses achados são cruciais para entender as consequências da exposição ao mercúrio em comunidades potencialmente vulneráveis, como as ribeirinhas.

Já a revisão sistemática conduzida por Gonçalves et al. (2018) avaliou a influência da exposição ao mercúrio na hipertensão arterial. Dos 31 estudos analisados, 16 encontraram uma associação positiva entre os níveis de mercúrio e o aumento da pressão arterial sistólica e/ou diastólica, sugerindo que a exposição ao mercúrio pode contribuir para elevações na pressão arterial.

Indivíduos com hipertensão arterial apresentam predisposição a eventos agudos e fatais como acidente vascular encefálico, isquemia miocárdica e efeitos crônicos como doença renal crônica, retinopatias e neuropatias. Segundo Houston (2011) a toxicidade do mercúrio pode ter relação etiológica na HAS ao induzir estresse oxidativo, inflamação e disfunção endotelial, fatores esses que contribuem significativamente para o desenvolvimento de hipertensão.

Em concordância, a revisão de Farias et al (2022) sugere que a exposição ao mercúrio pode ser um fator de risco relevante para a hipertensão, sobretudo em populações expostas a concentrações elevadas de mercúrio em ambientes ocupacionais ou devido ao consumo de peixe contaminado.

Com um histórico de garimpagem, desmatamento, assentamentos, exploração da madeira e mais recentemente a criação da Usina Hidrelétrica de Belo Monte, a população estudo perdeu cada vez mais espaço em prol do desenvolvimento econômico da região (ISA,2017).

A Terra do Meio é uma área composta por Reservas Extrativistas, criadas no Brasil para promover o uso sustentável dos recursos naturais por populações tradicionais, protegendo o meio ambiente e garantindo a subsistência das comunidades locais. No entanto, mesmo dentro dessas áreas protegidas, a região enfrenta graves problemas ambientais, como desmatamento, poluição por garimpagem e queimadas para a contaminação por metilmercúrio (MeHg) (ISA, 2017). A falta de políticas de biomonitoramento permanece como uma preocupação de saúde pública.

O estudo recente de Moita (2024) revelou níveis elevados de mercúrio capilar em populações ribeirinhas da Terra do Meio, com uma média de 4,985 µg/g e uma mediana de 3,531 µg/g. Além disso, fatores como o gênero masculino, o hábito de fumar e o trabalho em atividades agropecuárias foram associados a altos níveis de mercúrio, e sintomas como ansiedade, déficit de memória e problemas nas extremidades inferiores foram prevalentes. Esses resultados destacam a exposição crônica ao mercúrio e seus impactos na saúde, reforçando a necessidade urgente de medidas de mitigação e monitoramento na região. O mesmo estudo apontou que, 73,7% consumiam peixe pelo menos 5 vezes por semana – Pescada (*Plagioscion* spp.), Tucunaré (*Cichla* spp.) e Pacu (*Myloplus* spp.).

A intensificação do uso da terra na Terra do Meio pode alterar esses processos químicos, aumentando a vulnerabilidade à contaminação por mercúrio, visto que a exposição humana por meio de dietas baseadas em peixes é comum entre ribeirinhos e indígenas (Meneses et al, 2022).

Há uma forte relação dose-resposta entre a exposição ao Hg e a PA em estudos com animais e evidências de que o Hg contribui para a HAS, através de mecanismos fisiopatológicos incluindo reatividade vascular, vasoconstrição, aterosclerose, dislipidemia e trombose (Hu; Singh; Chan, 2025)

Em consonância com nosso estudo, há clara evidência de associação positiva entre a exposição ao Hg e o risco de hipertensão e PA elevada. A associação é mista em níveis de exposição mais baixos, mas sugere que o Hg pode afetar a PA mesmo em doses baixas quando co-exposto a outros metais (Hu; Singh; Chan, 2025). A amostra deste estudo apontou um número significativo de indivíduos fumantes, o que pode estar relacionado tanto como fator de risco isolado para a HAS, bem como para co-exposição por outros metais.

Lopes-Araújo (2023) ressaltou em seu estudo, numa população ribeirinha da Amazônia, a presença de dislipidemia relacionada aos níveis de Hg, além de risco moderado de infarto agudo do miocárdio relacionado a exposição crônica ao Hg, fatores diretamente envolvidos com a desregulação pressórica.

6. CONCLUSÃO:

Este estudo investigou a relação entre níveis de mercúrio capilar e pressão arterial em comunidades ribeirinhas, revelando impactos significativos do mercúrio na saúde cardiovascular. Os resultados mostraram que a pressão arterial sistólica (PAS) está significativamente associada aos níveis de mercúrio, com maior prevalência de PAS acima de 120 mmHg em indivíduos com mercúrio superior a 2 µg/g. Em contraste, a pressão arterial diastólica (PAD) apresentou associação significativa apenas até 3 µg/g, sugerindo que a PAS é mais sensível à toxicidade do mercúrio.

Esses achados têm implicações importantes para a saúde pública, especialmente para comunidades expostas ao mercúrio devido ao consumo de peixes contaminados. Identificar limiares críticos de exposição pode auxiliar na formulação de políticas de saúde para prevenir hipertensão. Recomenda-se a realização de estudos futuros com desenhos longitudinais e amostras maiores para confirmar esses achados e compreender melhor os mecanismos subjacentes.

A pesquisa ressalta a necessidade urgente de intervenções para mitigar a exposição ao mercúrio e reforça a importância do monitoramento ambiental, especialmente em regiões vulneráveis. Continuar a pesquisa é crucial para desenvolver estratégias que protejam a saúde das comunidades ribeirinhas e promovam um ambiente mais seguro e saudável.

Apesar de suas contribuições, o estudo apresenta limitações, como o desenho transversal que impede a determinação de causalidade e a possível falta de representatividade da amostra. Além disso, fatores de confusão não controlados, como dieta e determinantes sociais da saúde, podem influenciar os resultados.

REFERÊNCIAS

- AFRIDI, H. I., et al. Interaction between essential elements selenium and zinc with cadmium and mercury in samples from hypertensive patients. **Biological trace element research**, v. 160, n. 2, p. 185-196, 2014.
- ARA (Articulación Regional Amaz3nia). La Amazonía y los Objetivos de Desarrollo del Milenio. (D. Celentano & M. Vedoveto, Eds.), p. 99, Quito: ARA Regional, 2011.
- AZEVEDO, F.A.; CHASIN, A.A.M. Metais: Gerenciamento da toxicidade. **S3o Paulo: Atheneu Editora**, p. 261, 2003.
- BARROSO, W. K.S, et al. Diretrizes Brasileiras de Hipertens3o Arterial. 2020.
- BERZAS-NEVADO, J. J. et al. Mercury in the Tapaj3s River basin, Brazilian Amazon: A review. **Environment International**, v. 36, n. 6, p. 593–608, 2010.
- BISINOTI, M. C.; JARDIM, W. F. O comportamento do metilmerc3rio (METILHg) no ambiente. **Quimica Nova, S3o Paulo**, v. 27, n. 4, p. 593–600, 2004.
- BRASIL. Minist3rio da Sa3de: Secretaria de Aten3o Prim3ria 3 Sa3de (SAPS/MS),2023.
- CLARKSON TW, MAGOS L. The toxicology of mercury and its chemical compounds. **Crit Rev Toxicol**, v. 36, n. 8, p. 609-62, 2006.
- COUDREAU, H. **Viagem ao Xingu**. S3o Paulo: Editora da Universidade de S3o Paulo, 1997.
- DE CASTRO MOITA MD, et al. Mercury exposure in riverine populations of Terra do Meio Extractive Reserves in the Xingu basin, Amazon, Brazil. **Environ Geochem Health**, v. 17 n. 46(3), p.88, 2024.
- DOS SANTOS FREITAS, J. et al. Cross-sectional study to assess the association of color vision with mercury hair concentration in children from Brazilian Amazonian riverine communities. **NeuroToxicology**, v. 65, p. 60–67, 2018.
- DOS SANTOS FREITAS, J. et al. Cross-sectional study to assess the association of color vision with mercury hair concentration in children from Brazilian Amazonian riverine communities. *NeuroToxicology*, v. 65, p. 60–67, 2018.
- FARIAS, ALB de A. et al. Exposi3o cr3nica ao merc3rio e hipertens3o arterial sist3mica: Revis3o de literatura. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 8, p3g. e10211830631, 2022.
- FEARNSIDE, PHILIP M. Impactos ambientais e sociais de barragens hidrel3tricas na Amaz3nia brasileira: implica3es para a ind3stria do alum3nio. **World Development, Elsevier**, v. 77(C), p. 48-65, 2016.
- GAMA ASM, CORONA LP, TAVARES BM, SECOLI SR. Padr3es de consumo alimentar nas comunidades ribeirinhas da regi3o do m3dio rio Solim3es - Amazonas – Brasil. **Cien Saude Colet**, v. 27, n.7, p.2609-2620, 2022.

- GOMES, B.L.C. et al. Análise temporal da exposição ao mercúrio na população ribeirinha da Amazônia: revisão integrativa. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 13, p. 5, 2021.
- GIMENES, TC, PENTEADO, JO, DOS SANTOS, M. *et al.* Metilmercúrio em peixes da Amazônia — uma revisão focada em hábitos alimentares. **Water Air Soil Pollut**, v. 232 ,p. 199, 2021.
- GONÇALVES, D.M.S. **Revisão sistemática da influência do mercúrio na pressão arterial**. Dissertação (Mestrado em Medicina) – Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2018.
- HONG, Y. S.; KIM, Y. M.; LEE, K. E. Methylmercury exposure and health effects. **Journal of Preventive Medicine and Public Health**, v. 45, n. 6, p. 353–363, 2012.
- HOUSTON, MC. Role of mercury toxicity in hypertension, cardiovascular disease, and stroke. **J Clin Hypertens (Greenwich)**, v. 13, n. 8, p.621-7, 2011.
- HU XF, LOAN A, CHAN HM. Re-thinking the link between exposure to mercury and blood pressure. **Arch Toxicol**, v. 99, n. 2, p.481-512, 2025.
- HU XF, SINGH K, CHAN HM. Mercury Exposure, Blood Pressure, and Hypertension: A Systematic Review and Dose-response Meta-analysis. *Environ Health Perspect*, v. 126 n.7, 2018.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Regiões Metropolitanas, Aglomerações Urbanas e Regiões Integradas de Desenvolvimento, 2019.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Em 2019, expectativa de vida era de 76,6 anos. **Agência Notícias IBGE**, 2020.
- ISA - Instituto Socioambiental Terra do Meio/Xingu: os saberes e as práticas dos beiradeiros do Rio Iriri e Riozinho do Anfrísio no Pará / organização André Villas-Bôas, Anna Maria Andrade e Augusto Postigo. -- São Paulo, 2017.
- KHOURY, E. D. T. *et al.* Manifestações neurológicas em ribeirinhos de áreas expostas ao mercúrio na Amazônia Brasileira. **Cadernos de Saude Publica**, v. 29, n. 11, p. 2307–2318, 2013.
- LOPES-ARAÚJO A, et al. Hair mercury is associated with dyslipidemia and cardiovascular risk: An anthropometric, biochemical and genetic cross-sectional study of Amazonian vulnerable populations. **Environ Res.** v. 15, p. 229, 2023.
- MAGDER S. The meaning of blood pressure. **Crit Care**, v 11, n.22(1), p.257, 2018.
- MENDES, JMR. Desenvolvimento, Saúde e Meio Ambiente: Contradições Na Construção De Hidrelétricas. **Serviço Social & Sociedade, FapUNIFESP (SciELO)**, 2015.
- MENESES H.N.M. et al. Mercury Contamination: A Growing Theat to Riverine and Urban Communities in the Brazilian Amazon, **Int. J. Environ. Res. Public Health**, v. 19, p. 2819, 2022.
- MILHOMEM FILHO, EDEM OLIVEIRA, et al. A ingestão de pescado e as concentrações de mercúrio em famílias de pescadores de Imperatriz (MA). **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v 19, n.01, p.14-25. 2016.

O'CONNOR D. et al. Mercury speciation, transformation, and transportation in soils, atmospheric flux, and implications for risk management: A critical review. **Environ Int**, v. 126, p. 747-761, 2019.

RAJAEI, M., SÁNCHEZ, B. N., RENNE, E. P., & BASU, N. An investigation of organic and inorganic mercury exposure and blood pressure in a small-scale gold mining community in Ghana. *International journal of environmental research and public health*, v. 12, n. 8, p. 10020-10038, 2015.

RODRIGUES, R.A.C. Transição nutricional e epidemiológica em comunidades tradicionais da Amazônia brasileira. **Brazilian Journal of Development**, v.6, p. 11290-11305, 2020.

SANTOS-SACRAMENTO, L. et al. Human neurotoxicity of mercury in the Amazon: A scoping review with insights and critical considerations. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 208, n. January, 2021.

SANTOS SERRÃO DE CASTRO, N., & DE OLIVEIRA LIMA, M.). Hair as a Biomarker of Long Term Mercury Exposure in Brazilian Amazon: A Systematic Review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 15 n. 3, p. 500, 2018.

SANTOS, R. M. et al. Fatores de risco para doenças crônicas em populações rurais e indígenas da Amazônia. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 7, e00098720, 2020.

SHAHOUJ JS, SANVICTORES T, AEDDULA NR. Physiology, Arterial Pressure Regulation. 2023 Aug 28. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. PMID: 30860744.

VIANNA A.S. et al. Exposição ao mercúrio e anemia em crianças e adolescentes de seis comunidades da Amazônia Brasileira. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 27, n.5, p. 1859-1871, 2022.

ANEXO A – TCLE

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ALTAMIRA FACULDADE DE MEDICINA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado para participar da pesquisa **“Avaliação da exposição ao mercúrio e seus impactos na saúde da população ribeirinha na Amazônia, com ênfase na Terra do Meio.”**

JUSTIFICATIVA E OBJETIVO DA PESQUISA – Atividade garimpeira, desmatamento, construção de usinas hidrelétricas, entre outros, podem aumentar a exposição humana ao mercúrio tóxico. Assim, a característica de acumulação do mercúrio no ambiente aquático o torna um grande problema à população ribeirinha da região, que possui dieta baseada no consumo de peixes. Entre os problemas causados pela exposição ao mercúrio, estão desordens neurológicas, visuais, sensoriais etc. Dessa forma, este projeto busca avaliar essa exposição na população da Terra do Meio e sua associação com hábitos alimentares.

PROCEDIMENTOS A SEREM REALIZADOS – Será realizada a aplicação de questionário, no qual constarão perguntas simples, objetivas e subjetivas, a fim de traçar o perfil do participante. Em seguida, serão realizados testes de visão, de pele, motores e cognitivos. Também será realizada a coleta de amostra (0,1 a 1 g) de cabelo a 1 cm da região occipital da cabeça, utilizando tesoura de aço inoxidável. Além disso, serão verificados seu peso, estatura, pressão arterial e medidas de circunferência abdominal, do quadril, da cintura e do pescoço. Por último, serão colhidas amostras de sangue (10 ml) para determinar os níveis de colesterol total, LDL, HDL, triglicerídeos e glicose. O tempo para realização dos procedimentos será de, aproximadamente, (20) vinte a (45) quarenta e cinco minutos.

RISCOS – Toda pesquisa com seres humanos apresenta riscos em tipos e gradações variadas, porém será assegurado a aplicação de medidas para que danos previsíveis sejam evitados, dessa forma a equipe será treinada para a aplicação dos questionários, coleta de medidas e para a coleta de sangue. Os testes serão realizados por médicos e estudantes de medicina supervisionados por médicos. É possível que durante a coleta de sangue você sinta algum desconforto, caso isso aconteça será providenciado atendimento médico adequado. Há a possibilidade de constrangimento durante a avaliação antropométrica que será realizada por meio da verificação do seu peso, estatura, índice de massa corpórea e circunferências e também no momento que responderem informações pessoais necessárias ao preenchimento do questionário. Para evitar qualquer constrangimento, as medidas antropométricas, assim como o registro das informações no questionário serão realizadas em ambiente reservado. É importante destacar que não será necessário despir-se ou ficar com trajes íntimos. Se qualquer procedimento ou pergunta for motivo de constrangimento, você ficará livre para não responder, para não realizar o procedimento e até mesmo decidir não participar da pesquisa.

BENEFÍCIOS ESPERADOS – Essa pesquisa trará benefícios as comunidades, já que irá monitorar o nível de contaminação ambiental por mercúrio, assim como os hábitos alimentares da população da região. Esses dados serão importantes para a elaboração de estratégias com o objetivo de evitar possíveis agravos de saúde, como, por exemplo, através da construção de material informativo didático para a comunidade. Além disso, os dados obtidos serão fundamentais para conduzirem equipes de saúde na prevenção da contaminação por mercúrio, além de alertar sobre os danos ambientais causados pela contaminação pelo metal e, com isso, divulgar para a sociedade civil e para as autoridades sobre a problemática local.

PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA – Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e o(a) senhor(a) não é obrigado(a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas. Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano, nem haverá modificação na assistência que vem recebendo. Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário durante a pesquisa.

CONFIABILIDADE DO ESTUDO – Os entrevistados terão suas identidades preservadas, não sendo divulgadas para outras pessoas ou entidades, além daquelas

que participam efetivamente do estudo. Todas as informações obtidas e relacionadas com a privacidade do entrevistado serão mantidas em sigilo.

GASTOS ADICIONAIS – Não haverá gastos adicionais para os participantes. Fica também garantida indenização em casos de danos comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa.

INFORMAÇÕES ADICIONAIS: Caso queira ter acesso às informações relacionadas à pesquisa, os pesquisadores se comprometem a fornecê-las. Você receberá uma via deste termo, assinada por você e pelo pesquisador – em todas as páginas por ambos. Em caso de dúvida, você pode entrar em contato com a Profª Drª Ozélia Sousa Santos, número: (93) 991518854, e-mail: “ozeliasousa@hotmail.com”, endereço: Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Altamira, Faculdade de Medicina, Rua Coronel José Porfírio, nº 2515, Campus II, CEP: 68372-040. Caso necessite, você poderá pedir informações sobre a pesquisa entrando em contato direto com o Comitê de Ética do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Pará (CEP-ICS/UFPA), situado no Complexo de Sala de Aula/ ICS, Sala 13, Campus Universitário do Guamá, nº 01, Guamá, CEP: 66075-110, Belém, telefone: (91) 32017735, e-mail: cepccs@ufpa.br.



Ozélia Sousa Santos – Pesquisadora Responsável

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Medicina - Campus Universitário de Altamira. Avenida Coronel José Porfírio - Gabinete 2, Centro, CEP: 68371040 - Altamira, PA – Brasil, Telefone: (93) 99151 8854

Termo de Consentimento

Declaro que eu fui informado(a) sobre os objetivos, riscos, benefícios de minha participação na pesquisa e porque o pesquisador precisa da minha colaboração; tendo entendido a explicação. Por isso, eu concordo em participar desta pesquisa, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser.

Você confirma voluntariamente sua participação na pesquisa?

- Sim, confirmo minha participação na pesquisa
- Não, não confirmo participação nessa pesquisa

ANEXO B – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

UFPA - INSTITUTO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARÁ



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Avaliação da exposição ao mercúrio e seus impactos na saúde da população ribeirinha na Amazônia, com ênfase na Terra do Meio

Pesquisador: ozelia sousa santos

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 49911621.2.0000.0018

Instituição Proponente: Campus Universitário de Altamira

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.178.883

Apresentação do Projeto:

O mercúrio é um metal pesado encontrado em diferentes formas químicas na natureza e uma de suas formas orgânicas, o metilmercúrio (MeHg), é a mais tóxica. A contaminação humana pelo mercúrio se dá a partir da biota aquática, a qual se torna a principal via de transferência do metilmercúrio de um ambiente contaminado para os seres humanos, por meio do processo de biomagnificação, especialmente para populações cuja dieta alimentar é baseada no consumo de pescados. Isto é um problema de grandes dimensões, pois estudos demonstram relações evidentes entre os níveis de mercúrio e desregulações neurológicas. Essa característica da contaminação se dá por conta de fatores históricos, geográficos e do modo de vida da população. Além disso, desmatamentos e queimadas também são responsáveis pela contaminação do meio ambiente por esse metal. Outro fator antrópico de significativa importância é a construção de grandes barragens, principalmente, para geração de energia elétrica. No contexto atual, grandes obras localizadas na região Amazônica interferem no modo de vida da população, como a Usina Hidrelétrica de Belo Monte, localizada no Rio Xingu. Diante disso, esse grande empreendimento tende a aumentar a contaminação dos rios e da biota aquática da região, fazendo com que as populações ribeirinhas tradicionais, que já sofrem consequências do acelerado avanço da urbanização, tenham que lidar, ainda, com a intoxicação de mercúrio através da sua dieta. É válido ressaltar que, embora existam alguns estudos sobre o mercúrio nessa região, após a

Endereço: Rua Augusto Corrêa nº 01- Campus do Guamá ,UFPA- Faculdade de Enfermagem do ICS - sala 13 - 2º and.
Bairro: Guamá **CEP:** 66.075-110
UF: PA **Município:** BELEM
Telefone: (91)3201-7735 **Fax:** (91)3201-8028 **E-mail:** cepccs@ufpa.br

**UFPA - INSTITUTO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARÁ**



Continuação do Parecer: 5.178.883

construção da Usina Hidrelétrica Belo Monte, a maior represa da Amazônia, ainda não há monitoramento da exposição humana ao metal. Sendo assim, esse projeto tem como objetivo monitorar o nível de mercúrio, bem como seus impactos na saúde da população ribeirinha da região do Xingu, podendo ser base para futuros projetos de intervenção e de melhoria da qualidade de vida dos indivíduos da região. O estudo será realizado na Terra do Meio, no município de Altamira – PA, a qual trata-se de uma região específica dentro da bacia do Rio Xingu. A execução da pesquisa se dará a partir da coleta de informações sociodemográficas, clínico-epidemiológicas e nutricionais por meio da aplicação de questionários, da coleta de amostras de cabelo e pescado para a mensuração da concentração de mercúrio.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar a exposição ao mercúrio e seus impactos na saúde da população ribeirinha na Amazônia, com ênfase na região da Terra do Meio.

Objetivo Secundário:

a) Caracterizar o perfil sociodemográfico e clínico-epidemiológico da população ribeirinha da região da Terra do Meio; b) Avaliar as concentrações de mercúrio total (HgT) nas amostras de cabelo da população; c) Analisar a associação entre dados sociodemográficos, clínico-epidemiológico e exposição ao Hg; d) Determinar as concentrações de mercúrio total (HgT) em tecido muscular de peixes; e) Investigar o estado nutricional e hábitos alimentares (consumo semanal de peixes, frutas e vegetais) da população estudada; f) Correlacionar os hábitos nutricionais (consumo semanal de peixes, frutas e vegetais) com as concentrações de HgT em amostras de cabelo nos grupos de estudo; g) Investigar a ocorrência de manifestações clínicas motoras, cognitivas e emocionais da população; h) Desenvolver material educativo para a população sobre prevenção de riscos relacionados à exposição ao mercúrio na região estudada; i) Avaliar o perfil antropométrico através de parâmetros como peso, altura, índice de massa corpórea (IMC), circunferência abdominal (CA), circunferência da cintura (CC), circunferência do quadril (CQ) e circunferência do pescoço (CP); j) Traçar o perfil bioquímico através da análise dos níveis plasmáticos de colesterol total (CT), LDL-colesterol (LDL-c), HDL-colesterol (HDL-c), triglicerídeos (TG) e Glicose (GLI); l) Calcular o Risco de Framingham para traçar a projeção do desenvolvimento de doenças cardiovasculares em um prazo de 10 anos; m) Investigar a ocorrência de manifestações clínicas cardiovasculares e hemodinâmicas associadas à exposição ao mercúrio; n) Identificar a prevalência de Síndrome Metabólica; o) Avaliar a

Endereço: Rua Augusto Corrêa nº 01- Campus do Guamá ,UFPA- Faculdade de Enfermagem do ICS - sala 13 - 2º and.
Bairro: Guamá CEP: 66.075-110
UF: PA Município: BELEM
Telefone: (91)3201-7735 Fax: (91)3201-8028 E-mail: cepccs@ufpa.br

Continuação do Parecer: 5.178.883

relação da concentração de Hg no organismo e o perfil lipídico, risco cardiovascular, características hemodinâmicas e síndrome metabólica.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Toda pesquisa com seres humanos apresenta riscos em tipos e gradações variadas, porém será assegurado a aplicação de medidas para que danos previsíveis sejam evitados, dessa forma a equipe será treinada para a aplicação dos questionários, coleta de medidas e para a coleta de sangue. Os testes serão realizados por médicos e estudantes de medicina supervisionados por médicos. É possível que durante a coleta de sangue você sinta algum desconforto, caso isso aconteça será providenciado atendimento médico adequado. Há possibilidade de constrangimento durante a avaliação antropométrica que será realizada por meio da verificação do seu peso, estatura, índice de massa corpórea e circunferências e também no momento que responderem informações pessoais necessárias ao preenchimento do questionário.

Para evitar qualquer constrangimento, as medidas antropométricas, assim como o registro das informações no questionário serão realizadas em ambiente reservado. É importante destacar que não será necessário despír-se ou ficar com trajes íntimos. Se qualquer procedimento ou pergunta for motivo de constrangimento, você ficará livre para não responder, para não realizar o procedimento e até mesmo decidir não participar da pesquisa.

Benefícios:

Esta pesquisa pode trazer benefícios diretos às comunidades ribeirinhas, pois os resultados irão esclarecer acerca do nível de exposição ambiental ao mercúrio, bem como seus impactos sobre a saúde da comunidade pesquisada. Os achados deste estudo podem ajudar a eliminar a subnotificação excessiva de casos de intoxicação por mercúrio na região do Xingu, uma vez que pode promover o monitoramento mesmo em regiões onde o acesso aos serviços de saúde é muito difícil. Com essas informações, será possível desenvolver estratégias de prevenção e identificação precoce de indivíduos em risco. Considerando a avaliação dos dados e a necessidade de prevenção à contaminação por mercúrio, a análise deste estudo resultará em construção de material informativo acessível à comunidade. Além disso, será muito importante para a divulgação científica da região.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O protocolo encaminhado dispõe de metodologia e critérios definidos conforme resolução 466/12 do CNS/MS. Trata-se de uma emenda do centro coordenados, onde a pesquisadora responsável

Continuação do Parecer: 5.178.883

justifica que Considerando : 1) as doenças cardiovasculares são as principais causas de morte no mundo e também no Brasil, tendo a hipertensão arterial como principal fator de risco (BENSENOR et al., 2019; HU; LOWE; CHAN, 2021); 2) a intoxicação por mercúrio pode estar relacionada a sérios problemas no sistema cardiovascular da população exposta, como: cardiomiopatias, anginas, anemias – incluindo anemia hemolítica e anemia aplástica – e leucemia (GENCHI et al., 2017; RICE et al., 2014); entendemos ser de muita relevância a inserção dos seguintes objetivos específicos no respectivo projeto: 1. Avaliar o perfil antropométrico através de parâmetros como peso, altura, índice de massa corpórea (IMC), circunferência abdominal (CA), circunferência da cintura (CC), circunferência do quadril (CQ) e circunferência do pescoço (CP); 2. Traçar o perfil bioquímico através da análise dos níveis plasmáticos de colesterol total (CT), LDL-colesterol (LDL-c), HDL-colesterol (HDL-c), triglicerídeos (TG) e Glicose (GLI); 3. Calcular o Risco de Framingham para traçar a projeção do desenvolvimento de doenças cardiovasculares em um prazo de 10 anos; 4. Investigar a ocorrência de manifestações clínicas cardiovasculares e hemodinâmicas associadas à exposição ao mercúrio; 5. Identificar a prevalência de Síndrome Metabólica; 6. Avaliar a relação concentração de Hg no organismo e o perfil lipídico, risco cardiovascular, características hemodinâmicas e síndrome metabólica; Para tanto foram inseridos na metodologia deste projeto as seguintes sessões: Medida dos parâmetros antropométricos, Coleta de sangue, Avaliação do Risco Cardiovascular, Avaliação Hemodinâmica e Diagnóstico de Síndrome Metabólica. Todas as inserções feitas no projeto estão destacadas em negrito no documento "PROJETO_DETALHADO", bem como resumidas no documento "EMENDA". Devido inserções na metodologia, o TCLE também sofreu algumas pequenas adaptações destacadas em negrito no documento "TCLE". Todos os documentos referidos estão em anexo nesta plataforma.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos apresentados, nesta versão, contemplam os sugeridos pelo sistema CEP/CONEP.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto somos pela aprovação do protocolo. Este é nosso parecer, SMJ.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Endereço: Rua Augusto Corrêa nº 01- Campus do Guamá, UFPA- Faculdade de Enfermagem do ICS - sala 13 - 2º and.
Bairro: Guamá CEP: 66.075-110
UF: PA Município: BELEM
Telefone: (91)3201-7735 Fax: (91)3201-8028 E-mail: cepccs@ufpa.br

**UFPA - INSTITUTO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARÁ**



Continuação do Parecer: 5.178.863

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_1853566_E1.pdf	08/11/2021 11:24:44		Aceito
Outros	EMENDA.pdf	08/11/2021 11:00:32	ozelia souza santos	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_REVISADO.pdf	08/11/2021 10:58:54	ozelia souza santos	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DETALHADO.pdf	08/11/2021 10:55:36	ozelia souza santos	Aceito
Declaração de concordância	CARTA_ACEITE_ORIENTADOR.pdf	19/07/2021 22:46:24	ozelia souza santos	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TERMO_CONSENTIMENTO_ONG.PDF	15/07/2021 16:25:54	MATHEUS DUARTE DE CASTRO MOITA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TERMO_CONSENTIMENTO_SESMA.pdf	13/07/2021 18:20:19	MATHEUS DUARTE DE CASTRO MOITA	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	13/07/2021 18:14:05	MATHEUS DUARTE DE CASTRO MOITA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DECLARACAO_PESQUISADOR.PDF	10/07/2021 10:48:38	RENATTA BARBOSA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TERMO_CONSENTIMENTO_UFPA.PDF	10/07/2021 10:46:16	RENATTA BARBOSA MARINHO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TERMO_CONSENTIMENTO_RESERVAS.pdf	10/07/2021 10:45:58	RENATTA BARBOSA MARINHO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TERMO_CONSENTIMENTO_ISA.pdf	10/07/2021 10:45:37	RENATTA BARBOSA MARINHO	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO.PDF	10/07/2021 10:39:40	RENATTA BARBOSA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Rua Augusto Corrêa nº 01- Campus do Guamá ,UFPA- Faculdade de Enfermagem do ICS - sala 13 - 2º and.
 Bairro: Guamá CEP: 66.075-110
 UF: PA Município: BELEM
 Telefone: (91)3201-7735 Fax: (91)3201-8028 E-mail: cepccs@ufpa.br

UFGPA - INSTITUTO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARÁ



Continuação do Parecer: S.170/2021

BELEM, 20 de Dezembro de 2021

Assinado por:
Wallace Raimundo Araujo dos Santos
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Augusto Corrêa nº 01- Campus do Guamá, UFGPA- Faculdade de Enfermagem do ICS - sala 13 - 2º and.
Bairro: Guamá CEP: 66.075-110
UF: PA Município: BELEM
Telefone: (91)3201-7735 Fax: (91)3201-8038 E-mail: capocs@ufpa.br

ANEXO C – QUESTIONÁRIO

CÓDIGO DO QUESTIONÁRIO: ____	DATA DA ENTREVISTA: _____	HORÁRIO DE INÍCIO: _____
CÓDIGO DO ENTREVISTADOR: _____		

NOME COMPLETO: _____		
IDADE: ____ DATA DE NASCIMENTO: __/__/____		
COMUNIDADE: _____		
SUA CASA FICA PRÓXIMO DE ALGUM DESSES LOCAIS DE TRABALHO? () GARIMPO DE OURO () LOCAL DE QUEIMA DE OURO/MERCÚRIO () INDÚSTRIA. Qual tipo de produto fabricado? _____		
TELEFONE PARA CONTATO: _____		
COORDENADAS DA CASA - GPS	LAT: _____	LONG: _____
COLETA DE CABELO () REALIZADA () NÃO REALIZADA		
RESPONDEU AO QUESTIONÁRIO REALIZADO PELO PROJETO SAÚDE EM HARMONIA? () SIM () NÃO		

PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO			
01	Há quanto tempo mora aqui ?	Há ____ anos	
02	Cor	1. () Branca	2. () Negra 3. () Parda 4. () Outra
03	Sexo:	1. () Masculino	2. () Feminino
04	Escolaridade:	1. () 1º ano 2. () 2º ano 3. () 3º ano 4. () 4º ano 5. () 5º ano	6. () 6º ano 7. () 7º ano 8. () 8º ano 9. () 9º ano 10. () 1º ano do Ensino Médio 11. () 2º ano do Ensino Médio 12. () 3º ano do Ensino Médio 13. () Não Estuda 14. () Parou de Estudar. Em qual série? _____
05	Estado Civil:	1. () Solteiro 2. () Casado 3. () Viúvo 4. () União estável 5. () Outro	
06	Qual sua ocupação?	1. _____ 2. () Não trabalho	
07	Renda familiar mensal:	1. () Até 1 salário mínimo 2. () Até 2 salários 3. () De 5 até 8 salários mínimos 4. () Superior a 8 salários mínimos 5. () Benefício social. Qual? _____ Valor atual	

AVALIAÇÃO CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICA			
08	PA:	1. _____	
09	Antropometria:	Peso: ____kg Altura: ____ IMC: ____ Circunferência da cintura: ____	
10	Você tem/tinha alguma dessas doenças?	Faça uso de medicamentos para tratamento?	
		1. () Diabetes	1. () Sim 2. () Não
		2. () Hipertensão	1. () Sim 2. () Não
		3. () Outra. Qual?	1. () Sim 2. () Não

		Nunca	1 vez a cada 15 dias	De 1 a 3 vezes por semana	Mais do que 3 vezes por semana	Diariamente
21	Em geral, quantas vezes por semana você consome os seguintes alimentos?	Feij�o				
		Aroz				
		Frango				
		Ovos				
		Carne de boi ou de porco				
		Cereais (milho, soja, trigo)				
		Verduras ou legumes (beterraba, espinafre, alface, cenoura)				
		Frutas				
		Mandioca				
		Leite, manteiga, iogurte ou queijo				
		Castanha do Pará				
		Enlatados De que tipo?				
22	Quais frutas você consome?	5. () abacaxi 4. () cupuaçu 7. () mamão 6. () a�al 5. () laranja 8. () melancia 7. () banana 6. () limão 9. () Outras. Quais?				
23	Qual(is) fruta(s) você mais come?	1. _____ 2. _____				