



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS**



**FUNDAÇÃO DE MEDICINA TROPICAL DR. HEITOR VIEIRA DOURADO**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA TROPICAL**

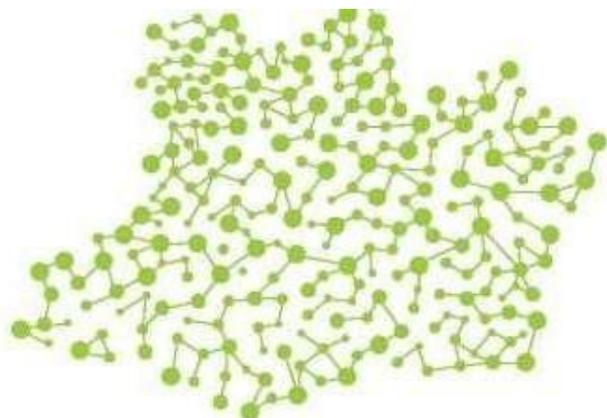
**MESTRADO EM DOENÇAS TROPICAIS E INFECCIOSAS**

**ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO, MORBIDADE E MORTALIDADE  
POR COVID-19 EM GRÁVIDAS E PUÉRPERAS EM MUNICÍPIOS DA AMAZÔNIA  
LEGAL 2020-2022.**

**MALENA VANESSA GRADOS VASQUEZ**

**MANAUS**

**2023**



**MALENA VANESSA GRADOS VASQUEZ**

**ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO, MORBIDADE E MORTALIDADE  
POR COVID-19 EM GRÁVIDAS E PUÉRPERAS EM MUNICÍPIOS DA AMAZÔNIA  
LEGAL 2020-2022.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical da Universidade do Estado do Amazonas em Convênio com a Fundação de Medicina Tropical Dr. Heitor Vieira Dourado, como requisito para obtenção grau de Mestre em Doenças Tropicais e Infeciosas.

**Orientador (a):** Prof<sup>a</sup> Dra. FLOR ERNESTINA MARTINEZ-ESPINOSA

**MANAUS**

**2023**

## FICHA CATALOGRÁFICA

## **FOLHA DE JULGAMENTO**

**ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO, MORBIDADE E MORTALIDADE  
POR COVID-19 EM GRÁVIDAS E PUÉRPERAS EM MUNICÍPIOS DA AMAZÔNIA  
LEGAL 2020-2022.**

**MALENA VANESSA GRADOS VASQUEZ**

**“Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de Mestre em Doenças Tropicais e Infecciosas, aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical da Universidade do Estado do Amazonas em convênio com a Fundação de Medicina Tropical Dr. Heitor Vieira Dourado”.**

**Banca Julgadora:**

---

**Profa. Flor Ernestina Martinez-Espinosa, Dra.  
Presidente**

---

**Prof. Vinícius Azevedo Machado, Dr.  
Membro**

---

**Profa. Andrea Lopes Iescheck, Dra.  
Membro**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me permitir continuar aprendendo cada dia e por me fazer muito forte.

Expresso minha profunda gratidão aos meus pais, Ernesto Grados Puelles e Maria Vasquez Cipirán, pelo amor, dedicação e apoio incondicional ao longo de toda a minha vida.

Ao meu marido, Juancarlos Guerra Blas, agradeço por sempre incentivar a continuar lutando em todos os aspectos da minha vida, pelo apoio constante, compreensão e amor incondicional.

Aos meus irmãos, John, Ernesto e Juan, agradeço pelo apoio e incentivo constante para seguir sempre em frente.

A todos os meus familiares e amigos que me amam e desejam sempre o melhor para mim.

À minha orientadora, Professora Dra. Flor Ernestina Martinez-Espinosa, agradeço por me ajudar a alcançar esta meta e por proporcionar a oportunidade de estudar no Brasil.

Aos meus colegas da UEA que contribuíram e incentivaram de diversas maneiras para a conclusão deste projeto.

Expresso minha gratidão a todos os professores, administradores e à comunidade da Fundação de Medicina Tropical Dr. Heitor Vieira Dourado.

A Universidade do Estado do Amazonas (UEA) e Fundação de Medicina Tropical Dr. Heitor Vieira Dourado (FMT-HVD) pelo programa de Pós-graduação.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa e auxílio financeiro.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) pelo apoio oferecido.

A Organização dos Estados Americanos (OEA) e ao Grupo de Cooperação Internacional de Universidades Brasileiras (GCUB). Agradeço também à Divisão de Temas Educacionais do Ministério das Relações Exteriores do Brasil e à Organização Pan-Americana da Saúde (OPS/OMS) pela oportunidade concedida através da concessão de uma bolsa de estudos no Brasil.

## EPÍGRAFE

“Não há nada a temer na vida, apenas tratar de compreender. ”

Marie Curie

## **DECLARAÇÃO DAS AGÊNCIAS FINANCIADORAS**

O projeto foi apoiado pela Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior por meio de bolsa de estudo, durante os 24 meses de sua execução.

O projeto é um recorte da pesquisa “O CICLO GRAVÍDICO-PUERPERAL À LUZ DA INFECTOLOGIA, CUIDADOS E VIGILÂNCIA NA REGIÃO AMAZÔNICA Infecção por SARS-CoV-2, COVID-19 e outras doenças infecciosas de obrigatório rastreamento em gestantes e puérperas na rede pública de saúde de Manaus”, o qual foi submetido a edital de financiamento e recebeu aprovação com recursos de emenda parlamentar.

## RESUMO

As mulheres grávidas são consideradas um grupo de risco para doença grave e mortalidade por COVID-19 possivelmente devido a modificações fisiológicas e imunológicas da gravidez. O objetivo deste estudo foi descrever e relacionar o Índice de Desenvolvimento Humano e seus componentes com a morbi-mortalidade por COVID-19 em grávidas e puérperas nos municípios da Amazônia Legal no período de 2020 a 2022. Trata-se de um estudo ecológico, no qual a população foi composta por mulheres grávidas e puérperas com infecção confirmada por COVID-19 nos municípios da Amazônia Legal. Os dados foram obtidos de fontes públicas no Brasil. Um total de 3.827 casos e 417 mortes maternas devido à COVID-19 foram registrados em 497 municípios na Amazônia Legal de março de 2020 a setembro de 2022. Identificamos uma taxa de letalidade de 100% entre grávidas e puérperas com COVID-19 nos municípios de Mato Grosso, Roraima, Pará e Tocantins da Amazônia Legal. Além disso, nas análises de correlação de Spearman, foram identificadas associações entre a taxa de prevalência e o Índice de Desenvolvimento Humano (0,27), bem como com variáveis sociodemográficas como raça (0,78), níveis de ensino fundamental 2(0,31) e médio (0,47). Também foram identificadas relações significativas entre taxas epidemiológicas com obesidade e desfechos que exigiram suporte ventilatório invasivo e terapia intensiva. Observamos relações diretas entre municípios e seus vizinhos, destacando correlações entre IDHM e as taxas de prevalência, mortalidade e letalidade em grávidas e puérperas com COVID-19 nos municípios da Amazônia Legal, ressaltando a importância da análise espacial para compreender essas dinâmicas. Espera-se obter ajuda para a formulação de estratégias de controle e alocação de medidas de saúde adequadas para grupos vulneráveis.

**Palavras Chaves:** ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO, COVID-19, GRÁVIDAS, PUÉRPERAS, REGIÃO LEGAL AMAZÔNICA, DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL, AGENDA 2030

## ABSTRACT

Pregnant women are considered a high-risk group for severe illness and mortality from COVID-19, possibly due to physiological and immunological changes during pregnancy. The objective of this study is to describe and correlate the Human Development Index (HDI) and its components with the morbidity and mortality from COVID-19 in pregnant and postpartum women in the municipalities of the Legal Amazon from 2020 to 2022. This is an ecological study, in which the population consists of pregnant and postpartum women with confirmed COVID-19 infection in the municipalities of the Legal Amazon. Data were obtained from public sources in Brazil. A total of 3,827 cases and 417 maternal deaths due to COVID-19 were recorded in 497 municipalities in the Legal Amazon from March 2020 to September 2022. We identified a lethality rate of 100% among pregnant and postpartum women with COVID-19 in the municipalities of Mato Grosso, Roraima, Pará, and Tocantins in the Legal Amazon. Additionally, in Spearman correlation analyses, associations were identified between the prevalence rate and the Human Development Index (0.27), as well as with sociodemographic variables such as race (0.78), fundamental education level 2 (0.31), and high school (0.47). Significant relationships were also identified between epidemiological rates and obesity, as well as outcomes requiring invasive ventilatory support and intensive care. We observed direct relationships between municipalities and their neighbors, highlighting correlations between HDI and prevalence, mortality, and lethality rates in pregnant and postpartum women with COVID-19 in the municipalities of the Legal Amazon, emphasizing the importance of spatial analysis to understand these dynamics. It is expected that this study will contribute to the formulation of effective health control strategies and the allocation of appropriate health measures for vulnerable groups.

**Keywords:** HUMAN DEVELOPMENT INDEX, COVID-19, PREGNANT WOMEN, POSTPARTUM WOMEN, AMAZON LEGAL REGION, SPATIAL DISTRIBUTION, AGENDA 2030.

## RESUMO LEIGO

A COVID-19 é uma doença causada por um vírus que pode ser assintomática ou apresentar sintomas como tosse, febre, dificuldade respiratória, diarreia, dor de garganta e uma redução nos níveis de oxigênio no sangue. Mulheres grávidas podem ser afetadas pela doença devido a fatores como histórico de saúde, acesso a cuidados médicos e nível educacional. Este estudo busca entender como fatores sociais e econômicos estão relacionados com os casos e mortes por COVID-19 em grávidas e puérperas na região da Amazônia Legal entre 2020 e 2022, com o objetivo de ajudar na tomada de decisões para futuras doenças que afetem grupos de risco.

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1.** Partícula de Coronavírus.

**Figura 2.** Casos de COVID-19 no Mundo. Organização Mundial de Saúde,2022.

**Figura 3.** Taxa de mortalidade materna brasileira de 2016 até 2021. Fonte (SIM). Ministério da Saúde.

**Figura 4.** Faixas de Desenvolvimento Humano Municipal. Fonte Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.

**Figura 5.** Mapa dos estados da Amazônia Legal. Fonte: IBGE

**Figura 6.** Correlação de Spearman entre variáveis independentes e dependentes em grávidas e puérperas nos municípios da Amazônia Legal no período de 2020 a 2022. a) Correlação entre variáveis sociodemográficas e epidemiológicas. b) Correlação de variáveis clínicas e epidemiológicas.

**Figura 7.** Faixas Municipais de a) IDHM b) IDHM\_E c) IDHM\_L d)IDHM\_R para os municípios de Amazônia Legal para o período de 2020 a 2022

**Figura 8.** a) Distribuição espacial da prevalência por COVID-19 por 1000 gestantes na Amazônia Legal, b) Mapa de agrupamento LISA da prevalência por COVID-19 por 1000 gestantes na Amazônia Legal

**Figura 9.** a) Distribuição espacial da taxa de mortalidade materna por COVID-19 por 1000 nascidos vivos na Amazônia Legal, b) Mapa de agrupamento LISA da taxa de mortalidade materna por COVID-19 por 1000 nascidos vivos na Amazônia Legal.

**Figura 10.** a) Distribuição espacial da taxa de letalidade por COVID-19, b) Mapa de agrupamento LISA da taxa de letalidade na Amazônia Legal.

**Figura 11.** a) Mapa de agrupamento LISA na relação entre o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) e a Prevalência em gestantes e puérperas com COVID-19 na Amazônia Legal. b) Mapa de agrupamento LISA na relação entre o IDHM e a taxa de mortalidade materna em gestantes e puérperas com COVID-19 na Amazônia Legal. c) Mapa de agrupamento LISA na relação entre o IDHM e a Taxa de Letalidade em gestantes e puérperas com COVID-19 na Amazônia Legal.

**Figura 12.** Mapa de distancias totais (mediante análises de redes) entre os municípios e capitais na Amazônia Legal.

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1.** Faixas de Desenvolvimento Humano Municipal.

**Tabela 2.** Características de grávidas e puérperas com COVID-19 em municípios da Amazônia Legal, 2020-2022.

**Tabela 3.** Variáveis epidemiológicas de grávidas e puérperas com COVID-19 em municípios da Amazônia Legal 2020-2022.

## LISTA DE ABREVIATURAS, SÍMBOLOS E UNIDADES DE MEDIDA

ACE2 - Enzima Conversora de Angiotensina 2.

CDC - Centros de Controle e Doenças.

COVID-19- Coronavírus 2019.

DATASUS - Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde.

FIOCRUZ - Fundação Oswaldo Cruz.

FMT-HVD - Fundação de Medicina Tropical Doutor Heitor Viera Dourado.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano.

IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal.

IDHME - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Educação.

IDHML - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Longevidade.

IDHMR - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Renda.

ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

OMS - Organização Mundial da Saúde.

SARS COV-2 - Coronavírus 2 da Síndrome Respiratória Aguda Grave.

SIM - Sistema de Informação sobre Mortalidade.

SINASC - Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos.

SIVEP-Gripe - Sistema de Informação da Vigilância Epidemiológica da Gripe.

SUDAM - Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia.

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

UTI - Unidade de Tratamento Intensivo.

## SUMÁRIO

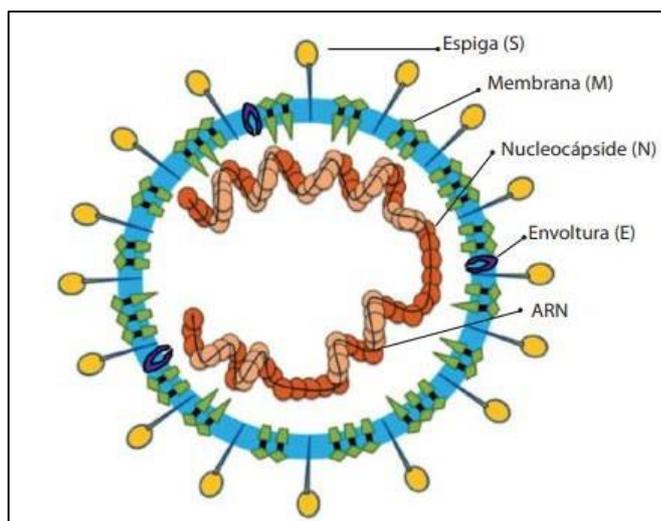
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>1.1. COVID-19</b> .....	1
<b>1.2. EPIDEMIOLOGIA</b> .....	2
<b>1.3. MORBI-MORTALIDADE POR COVID-19 EM GRÁVIDAS E PUÉRPERAS</b> .....	4
<b>1.4. ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO</b> .....	6
<b>1.5. IDH E COVID-19 EM GRÁVIDAS E PUÉRPERAS</b> .....	7
<b>1.6. JUSTIFICATIVA</b> .....	12
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	13
<b>2.1. Geral</b> .....	13
<b>2.2. Específicos</b> .....	13
<b>3. PRODUTO DA DISSERTAÇÃO</b> .....	14
<b>4. CONCLUSÕES</b> .....	46
<b>5. LIMITAÇÕES DA PESQUISA E PERSPECTIVAS FUTURAS</b> .....	47
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	48
<b>7. ANEXOS</b> .....	56
<b>7.1. Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)</b> .....	56
<b>8. APÊNDICES</b> .....	61
<b>8.1 Variáveis extraídas das bases de dados</b> .....	61
<b>8.2 Variáveis epidemiológicas e IDHM</b> .....	61

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. COVID-19

A COVID-19(Coronavírus 2019) é uma doença com infecção respiratória aguda causada pelo vírus SARS COV-2 (Coronavírus 2 da síndrome respiratória aguda grave). O SARS COV-2 é um vírus de RNA de cadeia simples de sentido positivo que pertence à família Coronaviridae (1-3). Entre as suas propriedades, encontram-se proteínas estruturais virais, como a proteína do nucleocápsido (N), glicoproteína de membrana (M) e glicoproteína spike (S), que são determinantes da virulência, como mostra a figura1 (4).

O SARS-CoV-2 usa o receptor humano ACE2 (enzima conversora de angiotensina 2) para entrar nas células. Os receptores ACE2 são encontrados nas células do pulmão, rim, coração e intestino (5,6). O vírus entra no sistema respiratório através da proteína spike, que liga através do receptor ACE2, permitindo que o vírus entre na célula, liberando seu material genético. O material genético se replica e produz novos vírions, deixando a célula danificada, iniciando a replicação, invasão e infecção no hospedeiro, alcançando a capacidade de propagação do vírus (6-8).



**Figura 1:** Partícula do coronavírus (Quiroz et al., 2020).

A transmissão do SARS-CoV-2 pode ocorrer por contato direto, indireto ou próximo com pessoas infectadas por meio de gotículas, aerossóis como secreções respiratórias expelidas ao tossir ou cantar. Também pode ocorrer através de fômites e via transplacentária, durante o parto e período de amamentação (9-11). A pessoa infectada pela COVID-19 pode evoluir para uma infecção assintomática, doença leve, ou grave que requer ventilação assistida e que também pode levar a consequências fatais como o óbito (11,12). O período de incubação compreende entre 5 a 6 dias aproximado, podendo variar de 0 a 14 dias (13).

O diagnóstico da COVID-19 pode ser realizado de forma clínica, laboratorial e por imagem de raios X. O diagnóstico clínico considera os sinais e sintomas clínicos de Síndrome Gripal (SG). O diagnóstico laboratorial é realizado por testes sorológicos, testes antigênicos e teste molecular chamado “Reverse Transcription-Polymerase Chain Reaction” (RT-PCR) (14,15). Além disso o diagnóstico por imagem pode ser realizado através de radiografia e tomografia computadorizada de tórax (TAC) (14,15).

## **1.2. EPIDEMIOLOGIA**

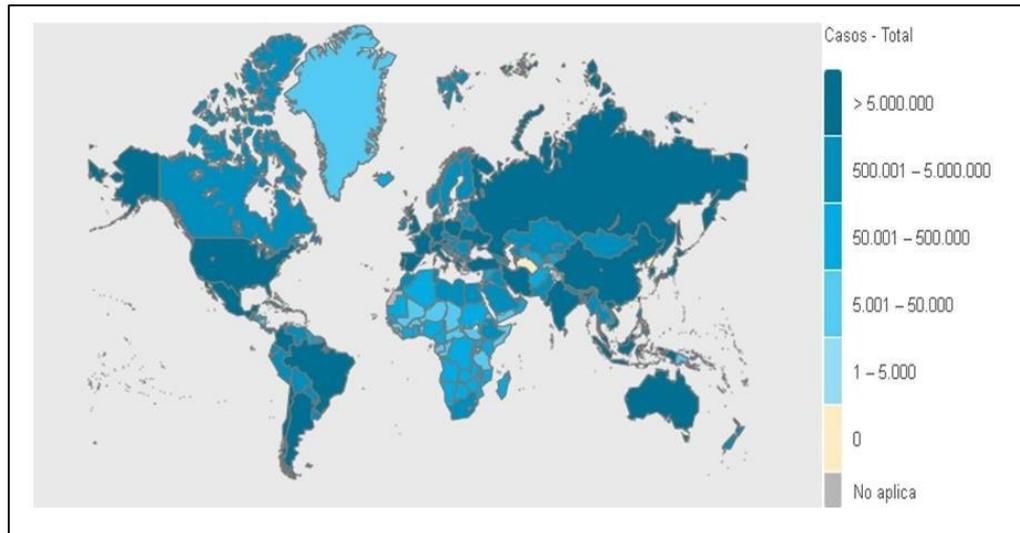
Em dezembro de 2019, quatro casos de pneumonia de etiologia desconhecida foram notificados à Organização Mundial da Saúde (OMS) em Wuhan, China. No dia 12 de março de 2020, a OMS definiu o surto como uma pandemia (16). Desde então, a disseminação do Coronavírus 2019 (COVID-19) se espalhou rapidamente pelo mundo, atingindo 635.842.374 casos positivos e 6.595.100 mortes, até 1 de novembro de 2022 como mostra a figura 2 (17).

No Brasil o primeiro caso confirmado foi 26 de fevereiro de 2020 na cidade de São Paulo. A propagação da doença foi acelerada em todas as regiões do Brasil, e nos primeiros dias de março houve aumento no número de casos e óbitos nas regiões Norte, Nordeste e Sudeste (18). A Amazônia Legal, localizada ao norte do Brasil, é caracterizada por uma baixa densidade populacional. No entanto, essa região foi fortemente impactada pela alta concentração de casos da COVID-19 (19). Dentro da Amazônia Legal, encontra-se o estado do Amazonas, onde o primeiro caso de COVID-

19 foi confirmado em 13 de março de 2020, na cidade de Manaus, capital do estado. Além disso no dia 24 de março de 2020 foi registrado o primeiro caso e morte no interior do estado, especificamente no município de Parintins, localizado no extremo leste do estado (20,21). Após a transmissão local, a incidência pelos municípios do estado, ocorreu de modo acelerado provocando colapso e paralização no sistema de saúde no estado do Amazonas (21).

Durante da pandemia estiveram presentes diferentes variantes de SARS COV-2, como por exemplo a variante Alfa, Beta, Gama, Delta, Ômicron. A primeira variante presente no primeiro ano de pandemia foi a variante Alfa, que apareceu no Reino Unido. A variante Gama, detectada em novembro de 2020, foi descoberta em pacientes japoneses que voltavam do Amazonas para o Japão. A variante Delta foi detectada em dezembro de 2020 na Índia. Recentemente a variante Ômicron, detectada em novembro de 2021 em diversos países. Estas variantes foram nominadas pela OMS como “variantes de preocupação” porque são mais transmissíveis e podem provocar sintomas mais graves (17,22).

É importante destacar que a FIOCRUZ realizou um balanço de dois anos da pandemia, no qual caracterizou a evolução da COVID-19 (22). De acordo com esse documento, a primeira fase da pandemia, que ocorreu de fevereiro a maio de 2020, foi marcada pela transmissão do vírus das capitais para cidades menores. A segunda fase, de junho a agosto de 2020, foi considerada a "primeira onda", com uma sincronização da transmissão em todo o país. A terceira fase, de setembro a novembro de 2020, foi um período de transição entre a "primeira" e a "segunda onda". A quarta fase, que ocorreu de dezembro de 2020 a junho de 2021, foi caracterizada por uma "segunda onda" de transmissão. A quinta fase, de julho a novembro de 2021, foi marcada por uma redução no número de casos e óbitos devido à campanha de vacinação. Na sexta fase, de dezembro de 2021 a janeiro de 2022, ocorreu o surgimento da chamada "terceira onda" (22).



**Figura 2:** Casos de COVID-19 no Mundo. OMS,2022.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), existem grupos considerados vulneráveis em relação à COVID-19, incluindo idosos com mais de 65 anos, pacientes com comorbidades (como obesidade, diabetes e doenças hipertensivas), recém-nascidos, gestantes e puérperas. Esses grupos têm maior risco de contrair a infecção por COVID-19 e desenvolver sintomas graves (23,24).

### **1.3. MORBI-MORTALIDADE POR COVID-19 EM GRÁVIDAS E PUÉRPERAS**

Segundo relatórios do Ministério da Saúde, a taxa de mortalidade materna para o Brasil foi de 58.44, 58.79, 56.30, 55.31 de óbitos cada 100.000 nascidos vivos para os anos de 2016, 2017, 2018 e 2019 respectivamente; no entanto para o ano de pandemia foi registrado 71.97, 107.53, óbitos para cada 100.000 nascidos vivos para os anos 2020, 2021 respectivamente. O aumento no número total de óbitos maternos foi de 77% entre 2019 que foi ano anterior a pandemia e o ano 2021, conforme figura 3 (25).

As grávidas e puérperas com COVID-19 são consideradas grupo de risco para mortalidade e doença grave devido a fatores imunológicos e fisiológicos que ocorrem durante a gravidez, para acomodação do feto (26,27). Fisiologicamente por exemplo,

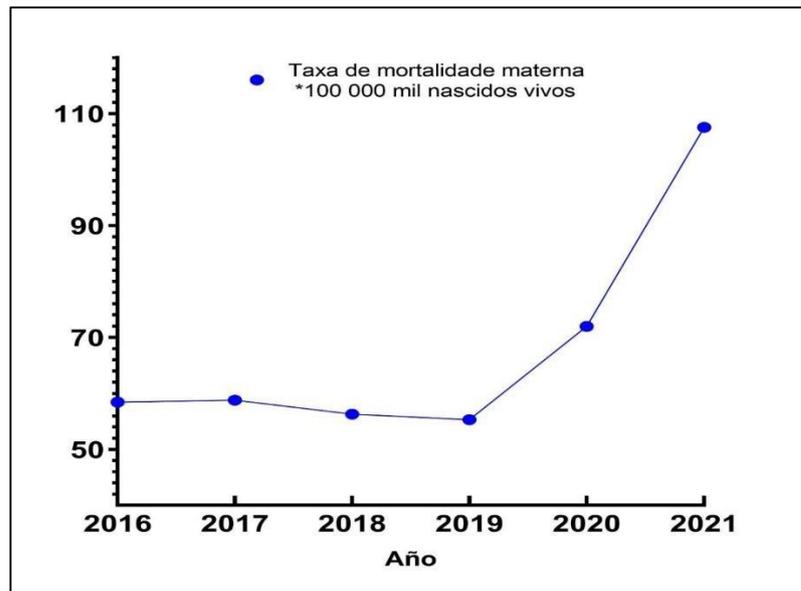
ao nível pulmonar, ocorrem alterações como: o consumo de oxigênio aumenta em 20%, o diafragma sobe aproximadamente 4 cm, a capacidade residual funcional diminui devido ao aumento da progesterona o que pode causar estresse, hipóxia e acidez. Ao nível do sistema imunitário existe mudanças das células linfocitas TH1 (T helper 1) e TH2 (T helper 2) que estão envolvidas na gravidez. As células TH1 são reduzidas para fornecer algum tipo de resistência ou combater as células fetais. Por outro lado, as células TH2 estão elevadas, razão pela qual algumas grávidas são mais ou menos predispostas a doenças (28-30).

Além disso, mulheres grávidas com COVID-19 podem apresentar sintomas semelhantes às mulheres não grávidas, incluindo tosse, febre, dificuldade respiratória, fadiga e dor muscular (31). A doença pode se agravar durante o terceiro trimestre da gravidez e no período pós-parto, especialmente quando combinada com comorbidades pré-existentes, como hipertensão crônica, diabetes, asma e doenças cardíacas (32,33).

Em um estudo de coorte multinacional com 2130 mulheres grávidas em 18 países (Argentina, Brasil, Egito, França, Gana, Índia, Indonésia, Itália, Japão, México, Nigéria, Macedônia do Norte, Paquistão, Rússia, Espanha, Suíça, Reino Unido e EUA), foi feita a comparação de grávidas que apresentaram diagnóstico positivo de COVID-19 com aquelas com resultado negativo, onde as positivas tiveram aumentos na incidência, mortalidade materna e complicações neonatais (34). Entre as complicações que as grávidas com COVID-19 apresentaram estavam pré- eclâmpsia/eclâmpsia (“doença hipertensiva específica da gravidez”, segundo OMS se caracteriza pelo aumento da pressão arterial e proteinúria na gestação)(35), síndrome HELLP(é uma complicação multissistêmica da gravidez caracterizada por hemólise, níveis elevados de enzimas hepáticas e baixa contagem de plaquetas)(36), internação em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) ou nível superior de atendimento que precisou antibióticos. Também foram registrados partos prematuro e baixo peso dos bebês ao nascer. Estas complicações resultaram um risco de 22 vezes maior de mortalidade materna para as mulheres diagnosticadas com COVID-19 (34).

Outro estudo baseado em uma revisão sistemática e metanálise de mulheres grávidas e não grávidas que foram infectadas com COVID-19, indicou que a gravidez

foi associada a maior risco de internação em unidade de terapia intensiva (UTI) e ventilação, mas não foi associado com um aumento na mortalidade (26).



**Figura 3:** Taxa de mortalidade materna brasileira de 2016 até 2021. Fonte (SIM). Ministério da Saúde.

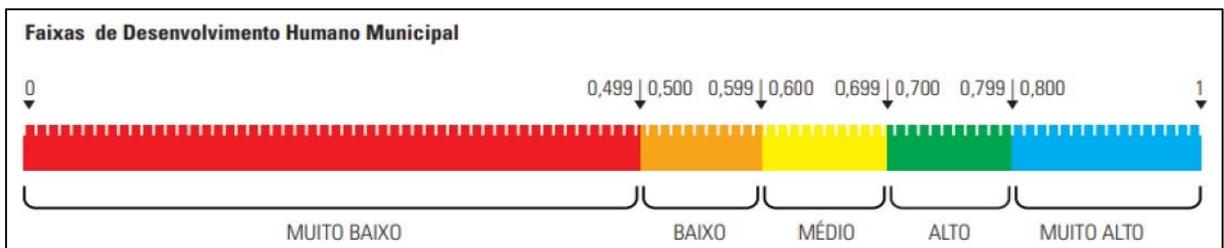
#### 1.4. ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é um indicador global documentado no primeiro Relatório de Desenvolvimento Humano do Programa das Nações Unidas em 1990, tem como objetivo ser uma medida geral e concisa do desenvolvimento populacional. Este indicador compreende três dimensões: saúde, educação e renda (37,38).

O IDH pode ser utilizado a nível municipal utilizando informações de escala local. Por exemplo no Brasil em 1998 foi desenvolvido o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) com dados do Censo Demográfico (37). Segundo Atlas Brasil (2013), o IDHM é um número que varia entre 0 e 1, onde o resultado mais próximo a 1 indica maior desenvolvimento humano municipal, como apresenta a figura 4 (39).

Outro exemplo de IDH local é o Índice de Desenvolvimento Humano da Amazônia Legal, o qual registrou um IDHM de 0,73 no ano de 2017. Este índice foi calculado como a mediana dos IDHM dos nove estados brasileiros que inclui a Amazônia: Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins Maranhão e Mato Grosso (40).

Esse indicador pode ajudar a medir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, especificamente do Objetivo 3, que é reduzir a taxa de mortalidade materna global para menos de 70 por 100.000 nascidos vivos (41). No Brasil a meta é atingir 30 por 100.000 nascidos vivos (42).



**Figura 4:** Faixas de Desenvolvimento Humano Municipal. Fonte Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.

## 1.5. IDH E COVID-19 EM GRÁVIDAS E PUÉRPERAS

Estudos mostram que a maior mortalidade da população acometida pela COVID-19, entre gestantes e puérperas, não foi explicada apenas por variáveis clínicas e epidemiológicas, mas também por variáveis socioeconômicas, uma das quais poderia ser o IDH (24,43-45). O IDH é um índice integrador das variáveis socioeconômicas. A gravidez é influenciada por fatores sociais, como acesso a cuidados, desigualdade de rendimentos, exclusão social e ligação social; bem como fatores geográficos, econômicos e educacionais, que causam desfechos negativos na gravidez, como parto prematuro, mortalidade materna e infantil e retardo de crescimento (45).

A nível global, existem estudos que revisam as possíveis associações entre o IDH e a incidência, morbimortalidade de COVID-19, onde os resultados dependem da escala de análise, país e o período de estudo. Por exemplo em um estudo realizado

na Itália com dados de mortes e casos de COVID-19, de março até 15 de maio de 2020 mostrou que as regiões com IDH mais alto tiveram maior risco de infecção e mortalidade por COVID-19 (46). A mesma relação foi obtida na pesquisa de Shahbazi e Khazaei, 2020, que realizaram um estudo a nível de país, onde utilizou a base de dados de 189 países, porém eles discutiram a contribuição dos componentes do IDH (47).

Por outro lado, Zhou e Puthenkalam, 2022, utilizando dados de 40 países asiáticos para o período de 18 de fevereiro de 2020 até 1 de abril de 2022 observaram que o IDH teve uma relação negativa e significativa com as taxas de mortalidade por COVID-19 em 40 países asiáticos. Esse resultado mostrou que a interpretação direta entre IDH alto e a maior mortalidade por COVID-19 se explica porque durante os primeiros anos tínhamos dados limitados disponíveis durante os estágios iniciais do surto de COVID-19 (48).

Sobre a relação do IDH e a mortalidade materna destacamos o estudo de Cuñarro-Lopez, et al., 2021, feita na Espanha, com dados de março até novembro de 2020, que estudaram a relação da morbidade e mortalidade de mulheres grávidas explicado que um fator de risco independente que explica grande parte do aumento da morbidade e mortalidade materno-perinatal, pode ser o IDH de seu país de origem (49).

No Brasil, os estudos compreendem diferentes unidades de análises como estudos de nível nacional, estado, regiões e municípios. De acordo com a pesquisa científica, existem diferentes resultados sobre a influência do IDH sobre os indicadores epidemiológicos do COVID-19. Sobre a relação entre o IDH e a COVID-19, os primeiros estudos mostraram débil a nenhuma relação entre incidência, mortes por COVID-19 e o IDH. Por exemplo o estudo de Viezzer e Bondi 2021, utilizando dados de março até outubro de 2020 mostraram que as condições socioeconômicas não apresentaram fortes correlações com os parâmetros da COVID-19. No entanto, eles mostraram alguma conexão entre variáveis socioeconômicas piores (taxas mais altas de pobreza e analfabetismo e menor renda e índice de desenvolvimento humano) com casos totais e relativos mais altos de COVID-19 (50).

Dentro do nível de estado, destaca-se o estudo de Galvan, et al. 2020, onde mostrou que o estado com menor IDH foram consideravelmente mais afetadas pela pandemia e as que tiveram maiores dificuldades para combater a propagação do vírus. Enquanto isso, os estados com os índices mais altos do IDH conseguiram melhor capacidade de enfrentar a pandemia pois havia disponibilidade de recursos maior. Os valores mais altos do IDH encontram-se nas regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste, incluindo o Distrito Federal (DF), Santa Catarina (SC) e São Paulo (SP) (51,52). Similarmente foram os resultados de Ribeiro et al 2021, sobre a análise da desigualdade socioespacial e o impacto da COVID-19 em moradores do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil; verificou-se que as áreas com maiores valores de IDH apresentaram menores taxas de mortalidade em comparação com as áreas com menor IDH. O autor discute que nessas regiões também pode haver maior concentração de pessoas com comorbidades (53).

Para as regiões Nordeste, o trabalho de Ribeiro, et al 2021 foi observado que níveis mais elevados de desigualdade social medidos pelo índice de GINI semelhante ao IDH, podem estar diretamente relacionados à taxa de letalidade nos municípios das regiões Norte e Nordeste. Esses autores não conseguiram relacionar esse mesmo índice com óbitos e casos da região Sudeste (54).

Outro estudo sobre a relação entre a desigualdade social e a taxa de mortalidade por COVID-19 foi feita no município de Aracaju, Estado de Sergipe, nordeste do Brasil, constatando que locais com menor IDH tiveram menor incidência de COVID-19, porém maiores taxas de mortalidade em comparação com locais com melhores condições de vida (55). O autor discute que a menor incidência foi explicada pela menor quantidade de recurso para os testes.

Também encontramos que contrariamente à ideia de que o melhor estado de desenvolvimento humano o município contribuiu decisivamente para o menor impacto da pandemia na cidade, mas na maioria dos casos existe uma explicação para isso.

O estudo de Castro-Alves et al 2022 feito para todo Brasil, analisou a influência de cada dimensão do nível socioeconômico na taxa de mortalidade relacionada à COVID-19 nos municípios brasileiros durante 2020. Eles obtiveram resultados que indicam que os municípios com maior renda (IVS Trabalho e Renda, IDH Renda e Renda

Domiciliar Per Capita), melhor educação (IDH Educação e Taxa de Analfabetismo) e infraestrutura urbana (IVS Infraestrutura Urbana, Água e Saneamento) tiveram maior taxas de mortalidade por COVID-19 em média, quando comparadas com municípios que eram, em média, mais pobres e carentes desses recursos (56). Ele menciona que a interpretação só é válida a nível de município, mas não a nível de bairros. Similarmente o estudo a escala municipal de Groppo, 2022, encontrou uma relação positiva, mas não significativa entre óbitos e os valores do IDH municipal, IDH-M. A pesquisa recomenda fazer uma análise multivariada que considerasse todos os parâmetros populacionais, econômicos (PIB) e de desenvolvimento (IDH) seria mais adequada, isso porque os resultados seriam não esperados (57).

Também encontramos estudos do norte e nordeste do Brasil. Onde um dos primeiros estudos no início da pandemia foi a pesquisa de Maciel et al. 2020, no estado do Ceará (Nordeste do Brasil), que investigou a correlação positiva do Índice de Desenvolvimento Humano por municípios com a incidência de COVID-19(58). No caso do estado do Amapá, a pesquisa de Lima, et al 2021 feito no período de março de 2020 até abril de 2021. Observou-se que as cidades com maior densidade populacional e maior IDH registraram o maior número de casos e óbitos pela doença. O autor explica que em parte esta relação direta é devido ao componente de esperança de vida do IDH, ele leva a interpretar que as pessoas mais velhas, com 70 anos ou mais, foram os indivíduos mais vulneráveis ao COVID-19, por tanto eles apresentaram maiores taxas de incidência, letalidade e mortalidade (59). No caso do estado de Alagoas, nordeste do Brasil, a equipe de pesquisa de Baggio et al 2021, destacaram que as maiores taxas de incidência foram observadas nos municípios com melhor IDH e naqueles com maior vulnerabilidade social. No entanto, o maior número de óbitos foi verificado nos municípios mais pobres (60).

Sobre estes últimos estudos sabe-se que o IDH é uma medida essencial do nível de desenvolvimento de um município, país ou região, pois inclui fatores de renda, educação e condições de longevidade, e apresenta algumas limitações, como não considerar suas variações sociais que muitas vezes tem populações vulneráveis dentro de municípios com alto desenvolvimento, esta situação é na maioria das cidades do Brasil e da América Latina (61). Por tanto é importante entender que não

é possível extrapolar os resultados de unidades menores como bairros e municípios ou estados, nem vice-versa(56). Isso é muito importante para entender por que alguns resultados tiveram uma relação positiva entre IDH e variáveis epidemiológicas do COVID-19. Porque existe a possibilidade de que a população mais pobre em municípios mais ricos, talvez tenham tido menos capacidade de aderir às políticas de distanciamento social e, portanto, com maior risco de infecção (56).

Outra explicação da relação direta entre IDH e mortes por COVID 19 foram analisadas por Roubaud et al. 2020, que mostraram os municípios mais desiguais tendo em média, menos mortes relacionadas à COVID-19. Isso foi explicado devido as infecções por SARS-CoV-2 acontecerem primeiramente em capitais, caracterizadas por maior renda per capita, distribuição de renda mais desigual e disparidades sociais mais acentuadas em relação aos municípios não capitais. O vírus tem sido progressivamente internalizado, possivelmente pela densa rede urbana que liga as capitais a outros municípios. Conseqüentemente, a falta de infraestrutura urbana, que inclui também infraestrutura de mobilidade e transporte, influenciou na disseminação tardia do SARS-CoV-2 para cidades pequenas, com menor infraestrutura urbana e menor renda per capita (62).

Graças às políticas de transparência de dados abertos adotadas por governos nacionais e locais do Brasil, há registros de casos e mortes por COVID-19 de gestantes a nível municipal (43). Esses registros apresentam uma distribuição heterogênea no nível municipal. Por outro lado, há informações sobre comorbidades maternas. Sobre as informações socioeconômicos há dados da população como índice de pobreza multidimensional, Índice de Desenvolvimento Humano, acesso aos serviços de saúde.

O presente estudo teve como objetivo descrever e relacionar o Índice de Desenvolvimento Humano, com a morbidade e mortalidade por COVID-19 em grávidas e puérperas nos municípios da Amazônia Legal no período 2020 -2022.

## 1.6. JUSTIFICATIVA

Estudos apresentam que a maior mortalidade da população acometida pela COVID-19, entre as gestantes, além das comorbidades ou variáveis clínicas e epidemiológicas, também podem ser explicadas por variáveis socioeconômicas. Portanto as variáveis relacionadas com o desenvolvimento econômico e social da população adquirem grande relevância em estudos epidemiológicos. Por exemplo há estudos que indicam uma correlação entre o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de um país e o impacto do risco na mortalidade por COVID-19 (58,63,64).

A região da Amazônia Legal foi marcada pela alta concentração de casos e mortes causadas pela COVID-19 durante a pandemia. Isso pode ser explicado pelas diferenças nos indicadores sociais, econômicos e sanitários, somados ao crescimento demográfico, com baixa concentração de renda e condições de vida desfavoráveis para a maior parte da população (19,65).

Além disso a maioria dos estudos sobre possíveis associações entre fatores socioeconômicos, incluindo o IDH, e a morbimortalidade relacionada à COVID-19 não focou na população de gestantes e puérperas. Além disso, a maioria dos estudos não aproveitam ferramentas como os sistemas de informações geográficas. Por exemplo para analisar a correlação espacial, se os municípios próximos têm maior probabilidade de apresentar relações mais fortes de mortalidade do que municípios mais longes (66-68).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Geral**

Descrever e relacionar o Índice de Desenvolvimento Humano, com a morbidade e mortalidade por COVID-19 em grávidas e puérperas em municípios da Amazônia Legal para o período 2020 -2022.

### **2.2. Específicos**

- Estimar a morbidade, mortalidade e letalidade de grávidas e puérperas com COVID-19 em municípios da Amazônia Legal.
- Relacionar o Índice de Desenvolvimento Humano com a morbidade, mortalidade e letalidade em gestantes e puérperas com COVID-19 em municípios da Amazônia Legal.
- Analisar a distribuição espacial do Índice de Desenvolvimento Humano, morbidade, mortalidade e letalidade de grávidas e puérperas com COVID-19 em municípios da Amazônia Legal.

### 3. PRODUTO DA DISSERTAÇÃO

#### **ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO, MORBIDADE E MORTALIDADE POR COVID-19 EM GRÁVIDAS E PUÉRPERAS EM MUNICÍPIOS DA AMAZÔNIA LEGAL 2020-2022.**

Malena Vanessa Grados Vásquez <sup>1</sup>, Flor Ernestina Martinez Espinoza<sup>1-2-3</sup>

- 1 Programa de Pós-graduação em Medicina Tropical (PPGMT/UEA), Manaus, Amazonas, Brasil.
- 2 Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Manaus, Amazonas, Brasil.
- 3 Fundação de Medicina Tropical Doutor Heitor Vieira Dourado (FMT-HVD), Manaus, Amazonas, Brasil.

\* Corresponding author:

E-mail: [florespinosa@gmail.com](mailto:florespinosa@gmail.com)

#### **Resumo**

As mulheres grávidas são consideradas um grupo de risco para doença grave e mortalidade por COVID-19 possivelmente devido a modificações fisiológicas e imunológicas da gravidez. O objetivo deste estudo foi descrever e relacionar o Índice de Desenvolvimento Humano e seus componentes com a morbi-mortalidade por COVID-19 em grávidas e puérperas nos municípios da Amazônia Legal no período de 2020 a 2022. Trata-se de um estudo ecológico, no qual a população foi composta por mulheres grávidas e puérperas com infecção confirmada por COVID-19 nos municípios da Amazônia Legal. Os dados foram obtidos de fontes públicas no Brasil. Um total de 3.827 casos e 417 mortes maternas devido à COVID-19 foram registrados em 497 municípios na Amazônia Legal de março de 2020 a setembro de 2022. Identificamos uma taxa de letalidade de 100% entre grávidas e puérperas com COVID-19 nos municípios de Mato Grosso, Roraima, Pará e Tocantins da Amazônia Legal. Além disso, nas análises de correlação de Spearman, foram identificadas associações entre a taxa de prevalência e o Índice de Desenvolvimento Humano (0,27), bem como com variáveis sociodemográficas como raça (0,78), níveis de ensino fundamental 2(0,31) e médio (0,47). Também foram identificadas relações significativas entre taxas epidemiológicas com obesidade e desfechos que exigiram

suporte ventilatório invasivo e terapia intensiva. Observamos relações diretas entre municípios e seus vizinhos, destacando correlações entre IDHM e as taxas de prevalência, mortalidade e letalidade em grávidas e puérperas com COVID-19 nos municípios da Amazônia Legal, ressaltando a importância da análise espacial para compreender essas dinâmicas. Espera-se obter ajuda para a formulação de estratégias de controle e alocação de medidas de saúde adequadas para grupos vulneráveis.

**Palavras Chaves:** *ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO, COVID-19, GRÁVIDAS, PUÉRPERAS, REGIÃO LEGAL AMAZÔNICA, DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL, AGENDA 2030*

## **Introdução**

Em dezembro de 2019, a OMS notificou quatro casos de pneumonia de origem desconhecida em Wuhan, China, definindo o surto como pandemia em 12 de março de 2020 (1). Desde então, a COVID-19 se disseminou globalmente, atingindo 635.842.374 casos e 6.595.100 mortes até novembro de 2022 (2). No Brasil, o primeiro caso foi confirmado em 26 de fevereiro de 2020, em São Paulo, com a doença se espalhando rapidamente em todas as regiões (3). A Amazônia Legal, apesar de sua baixa densidade populacional, foi fortemente afetada (4). Relatórios do Ministério da Saúde indicam um aumento significativo na taxa de mortalidade materna no Brasil durante a pandemia, registrando 71,97 e 107,53 óbitos para cada 100.000 nascidos vivos nos anos de 2020 e 2021, respectivamente, representando um aumento de 77% em relação a 2019 (5).

Estudos mostram que a maior prevalência e mortalidade da população acometida pela COVID-19, entre gestantes e puérperas, não foram explicadas apenas por variáveis clínicas e epidemiológicas, mas também por variáveis socioeconômicas, sendo uma delas o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), utilizado por alguns estudos (6-8). O IDH é um índice integrador das variáveis socioeconômicas que pode auxiliar na medição dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, especificamente do Objetivo 3, que visa reduzir a taxa de mortalidade materna global

para menos de 70 por 100.000 nascidos vivos (9). No caso do Brasil, a meta é atingir 30 por 100.000 nascidos vivos (10). Entretanto, o índice pode ser limitado para explicar a mortalidade por Covid-19; por isso, muitos estudos têm utilizado outras variáveis, como, por exemplo, variáveis clínicas relacionadas aos sintomas semelhantes às mulheres não grávidas, tais como tosse, febre, dificuldade respiratória, fadiga e dor muscular (11). Além disso, a gravidade da doença pode aumentar durante o terceiro trimestre da gestação e no pós-parto, especialmente quando associada a comorbidades preexistentes, como hipertensão crônica, obesidade, diabetes, asma e doenças cardíacas (10).

Alguns estudos sobre o COVID-19 utilizaram as informações espaciais. Esses estudos permitiram ajudar a compreender a dinâmica geral da propagação da COVID-19 em diferentes áreas gravemente afetadas em uma cidade, região ou país(12-14).

De acordo com a bibliografia revisada, a relação entre morbimortalidade por COVID-19 e IDH foi estudada a nível de todo o Brasil (6,15), além de estudos a nível de populações em geral, considerando homens e mulheres (16-18). No entanto, a presente pesquisa analisa as relações de diferentes variáveis incluindo o IDH em populações altamente vulnerabilizadas como a população de grávidas e puérperas(19), em municípios da Amazônia Legal. Este é o diferencial do presente estudo, pois permite conhecer indicadores-chave a nível de uma região com muitas mudanças ambientais, econômicas e sociais (20).

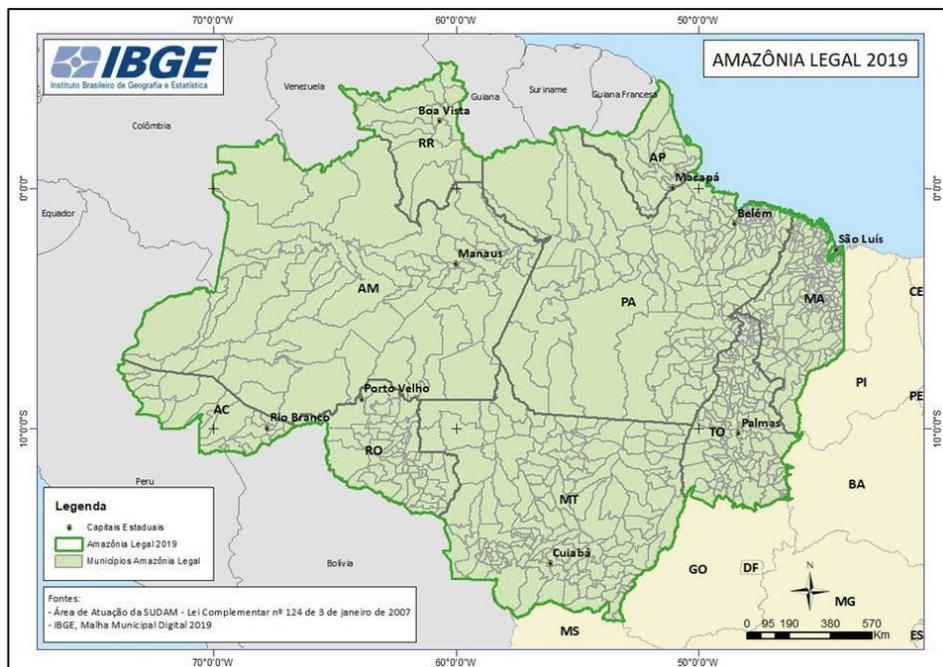
Com base no contexto, colocamos a seguinte pergunta: há uma relação entre a morbimortalidade por COVID-19 em grávidas e puérperas e variáveis como o IDH ou outras variáveis nos municípios da Amazônia Legal? Porém, o objetivo do presente trabalho é descrever e relacionar o Índice de Desenvolvimento Humano com a morbidade e mortalidade por COVID-19 em grávidas e puérperas nos municípios da Amazônia Legal para o período de 2020 a 2022.

## Material e métodos

### Tipo, local e população do estudo

Trata-se de um estudo ecológico conduzido na Fundação de Medicina Tropical Doutor Heitor Vieira Dourado (FMT-HVD), localizada em Manaus, Amazonas.

A população de estudo foi composta por casos e óbitos relacionados a infecções respiratórias agudas graves por COVID-19 em gestantes e puérperas, com idades entre 10 e 49 anos, nos municípios da Amazônia Legal, abrangendo o período de março de 2020 a setembro de 2022. A Amazônia Legal engloba nove estados (Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins e parte do Maranhão apresentados na figura 5) com 772 municípios, abrangendo 5.015.067,75 km<sup>2</sup>, que representam 58,9% do território brasileiro (21). No entanto para nosso estudo o total de municípios registrados foi de 497 (64%), distribuídos por estado da seguinte maneira: Acre (10 municípios), Amapá (9), Amazonas (54), Mato Grosso (91), Pará (119), Rondônia (35), Roraima (11), Tocantins (60) e parte do Maranhão (108). Um total de 275 municípios não registraram casos de COVID-19 entre mulheres grávidas e/ou puérperas.



**Figura 5.** Mapa da Amazônia Legal. Fonte: IBGE

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) foi empregado como fator de exposição, tendo as variáveis de morbidade e mortalidade como dependentes.

### Definições

- **Índice de Desenvolvimento Humano (IDH):** para avaliar o desenvolvimento dos municípios, foram considerados os componentes do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), que incluem o IDHME (educação), IDHML (longevidade), e IDHMR (renda). O IDHM é uma medida que varia de 0 a 1, indicando o nível de desenvolvimento humano de um município, sendo mais próximo de 1 associado a um maior desenvolvimento (22) . Essas informações são detalhadas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Faixas de Desenvolvimento Humano Municipal. Fonte Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.

<b>Faixas de Desenvolvimento Humano Municipal</b>	
MUITO ALTO	0,800-1
ALTO	0,799-0,700
MÉDIO	0,699-0,600
BAIXO	0,599-0,500
MUITO BAIXO	0,499-0

- **Infecção por SARS-CoV-2:** quando houver teste rápido de sorologia e antígenos para SARS-CoV-2 positivo e/ou RT-PCR positivo para SARS-CoV-2 (23).

- **Mulheres grávidas:** Consideradas com 1º Trimestre; 2º trimestre; 3º trimestre ou idade gestacional desconhecida (23).

- **Puérperas:** consideradas todas as mulheres após a gravidez até 42 dias (23,24).

- **Mortalidade:** consideradas todas as mulheres em gravidez e puerpério que foram a óbito devido a COVID-19 em relação a Nascidos Vivos de cada município da Amazônia Legal (23,25).

- **Morbidade:** consideradas todas as mulheres em gravidez e puerpério com casos confirmados COVID-19 para cada município da Amazônia Legal (23,25).
- **Letalidade:** consideradas todas as mulheres em gravidez e puerpério que foram a óbito devido a COVID-19 em relação com casos confirmados para cada município da Amazônia Legal (23,25).

### **Coleta de dados e processamento das amostras**

Este estudo utilizou diferentes variáveis obtidas a partir de base de dados públicos. Assim, temos que a população de mulheres grávidas e puérperas confirmados para COVID-19, com idades entre 10 e 49 anos, foi obtida das notificações de Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) da base SIVEP Gripe (Sistema de Informação da Vigilância Epidemiológica da Gripe) ([https://observatorioobstetrico.shinyapps.io/covid\\_gesta\\_puerp\\_br/](https://observatorioobstetrico.shinyapps.io/covid_gesta_puerp_br/) , acessado, 5 de novembro de 2022). Esses dados compreenderam período entre 15 de março de 2020 e 29 de setembro de 2022, abrangendo o início da pandemia mundial e encerrando-se na data associada à menor taxa de mortalidade, conforme definido pelo Ministério da Saúde do Brasil. Os dados referentes aos nascidos vivos foram obtidos do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC) do DATASUS (Ministério da Saúde, 2020; <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinasc/cnv/nvuf.def> ; acessado em 15 de janeiro de 2023) para os anos de 2020 e 2021 nos municípios da Amazônia Legal, sendo que os dados de 2022 foram representados pela média aritmética dos anos anteriores.

As variáveis socioeconômicas como o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH) e seus componentes (IDHM, IDHME, IDHML e IDHMR) foram obtidas do Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil (<http://www.atlasbrasil.org.br/acervo/biblioteca>, acessado em 10 de novembro de 2022), enquanto os dados populacionais foram obtidos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística ((IBGE, 2022; <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=resultados>, \_acessado em 15 de janeiro de 2023).

Os limites administrativos e as sedes municipais foram obtidas das bases cartográficas disponibilizadas pelo IBGE (IBGE, 2022; <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-regionais/15819-amazonia-legal.html?edicao=34299>, acessado em 15 de janeiro de 2023), utilizando o Sistema Geodésico de Referência – SIRGAS 2000.

Para as análises de distâncias baseado nas análises de redes, utilizamos as bases georreferenciadas de rodovias e hidroviárias em formato de arquivo shapefile atualizada até junho e setembro de 2023, obtida do Banco de Informações do Transportes Ministério dos Transportes ([Ministério dos Transportes, https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/dados-de-transportes/bit/bit-mapas](https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/dados-de-transportes/bit/bit-mapas) acessado em 15 de agosto de 2023).

### **Procedimentos e análise dos dados**

Na construção da matriz da base de dados pelo município, foi previamente realizado um pré-processamento dos dados, que incluiu critérios específicos de agregação, como a soma de casos por município e a normalização dos casos confirmados de COVID-19. Isso foi feito para as variáveis de caracterização, clínicas e epidemiológicas, levando em consideração o número de gestantes de cada município. Esse processo possibilitou a comparação entre os 497 municípios da Amazônia Legal.

### **Cálculo de Variáveis epidemiológicas**

Nós estimamos a taxa de morbidade, mortalidade e letalidade em gestantes e puérperas com COVID-19 a nível municipal na Amazônia Legal, utilizando a metodologia proposta por Léa e David D (25,28). As análises foram conduzidas utilizando o software R-Studio e Python na plataforma Jupyter, versão 3.11.2.

#### **A. Medida de morbidade:**

- Prevalência (Prevalência por 1.000), foi calculado para grávidas e puérperas.

$$P1 = \frac{N^{\circ}\text{casos COVID-19 em grávidas/puérperas}}{N^{\circ}\text{total grávidas/puérperas}} * 1000 \dots \dots \dots (\text{Equação 01})$$

Onde:

P1= Prevalência em grávidas e puérperas.

**B. Medida de mortalidade:**

$$M = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de óbitos por COVID-19}}{\text{N}^\circ \text{ de nascidos vivos}} * 1000 \dots\dots\dots (\text{Equação 02})$$

Onde:

**Nº total de óbitos por COVID -19**, Nº total de óbitos por COVID-19 em gestantes/puérperas no período não 2020-2022.

**Nº de nascidos vivos**, Nº de nascidos vivos no período 2020-2022.

M, mortalidade.

**C. Medida de letalidade:**

$$L = \frac{\text{N}^\circ \text{total de muertes por COVID-19}}{\text{N}^\circ \text{casos COVID-19}} * 100 \dots\dots\dots (\text{Equação 03})$$

Onde:

**Nº total de mortes por COVID 19**, número total de mortes por COVID-19 em grávidas / puérperas no período 2020-2022.

**Nº casos COVID 19**, número de casos COVID-19 em grávidas e puérperas no período 2020-2022.

L, letalidade.

**Análise estatística**

Uma vez obtida a matriz de dados por município, realizamos a estatística descritiva (média, valor mínimo, valor máximo, desvio padrão) e as análises de correlação de Spearman para examinar as relações entre as variáveis dependentes (variáveis epidemiológicas de COVID-19) e a variável independente (IDHM), além das demais variáveis como sociodemográficas, socioeconômicas e clínicas (Apêndice 8.1).

Empregou-se a correlação de Spearman, uma medida estatística não paramétrica utilizada para avaliar a relação entre duas variáveis quantitativas (29). Todas essas análises foram conduzidas utilizando os softwares MS Excel e R Studio, R Core Team (2022).

### **Distribuição espacial**

Foram elaborados mapas temáticos pelo método coroplético para a visualização da distribuição dos coeficientes de detecção de casos de COVID-19 e suas variáveis epidemiológicas e socioeconômicas dos municípios. Utilizou-se a classificação dos dados por quebras naturais (Jenks) para graduar os valores (30).

As análises de dependência espacial da taxa de prevalência, mortalidade e letalidade de COVID-19 nos municípios da Amazônia Legal foi realizada por meio do índice global de Moran e o índice de Moran local (LISA). O índice global de Moran identifica a autocorrelação espacial, variando entre  $-1$  e  $+1$ , onde os valores próximos a zero indicam ausência de dependência espacial. Além disso, a autocorrelação local avaliada pelo índice de Moran local (LISA), compara o valor das variáveis analisadas de cada município com o valor de seus vizinhos, identificando padrões espaciais. O índice de Moran local categoriza em quatro quadrantes: alto-alto (municípios com altas taxas cercados por outros de altas taxas), baixo-baixo (municípios com baixas taxas cercados por outros de baixas taxas), alto-baixo (municípios com altas taxas cercados por outros de baixas taxas) e baixo-alto (municípios com baixas taxas cercados por outros de altas taxas). As categorias alto-alto e baixo-baixo representam áreas de dependência espacial com os vizinhos, enquanto as categorias alto-baixo e baixo-alto indicam áreas de não dependência com os vizinhos (13,31).

Estas análises foram conduzidas utilizando os softwares QGIS Versão 3.6 e GeoDa versão 1.22.0.22 (Spatial Analysis Laboratory, University of Illinois, Urbana Champaign, Estados Unidos), seguindo a metodologia proposta por Cavalcante Maciel e sua equipe (13).

Finalmente para o cálculo das distâncias entre os municípios da Amazônia Legal e as capitais de cada Estado foram utilizadas as análises de distância euclidiana e as

análises de distância de redes(32). A análise de distância euclidiana considera a distância lineal entre o ponto de origem e o ponto de destino(32), no entanto, a análise de distância de rede calcula a distância total, definida como a distância inicial do município a rede, a distância da rede (que pode ser a rodovia y/o hidrovia) e a distância final da rede até a capital. A análise da distância euclidiana foi feita no QGIS utilizando a ferramenta de proximidade usando como camada de entrada as capitais da Amazônia Legal. Para as análises de redes foi utilizado o plugin QNEAT3 Versão 1.05. (Qgis Network Analysis Toolbox 3) do QGIS, para isso foi previamente criada a matriz de rede utilizando as camadas de rodovias e hidrovias obtidas do Ministério de Transportes. As análises de redes se deram como resultado da distância da rede (distância baseado no menor caminho) e a distância total.

## **Resultados**

### **Variáveis epidemiológicas da Amazônia Legal**

No presente estudo, analisamos um total de 3.827 casos de infecções respiratórias agudas graves confirmadas por COVID-19, dentre eles, foram registrados 417 óbitos registrados em grávidas e puérperas em 497 municípios da Amazônia Legal, , durante período de 2020 a 2022. Desse total, 3.114(81,4%) casos foram identificados em gestantes, enquanto 713(18,6%) casos foram associados a puérperas. Notavelmente, uma prevalência significativa foi observada em áreas urbanas, especialmente entre mulheres com idades compreendidas entre 20 e 34 anos (67,2%) (Tabela 2).

**Tabela 2.** Características de grávidas e puérperas com COVID-19 em municípios da Amazônia Legal 2020-2022.

Características		N (%)
Faixa etárea		
	Faixa etarea <20	493(12,9)
	Faixa etarea 20-34	2572(67,2)
	Faixa etarea >=35	762(19,9)
Momento gestacional ou puerperio		
	Grávidas	3114 (81,4)
	Puérperas	713(18,6)
Residência /Zona		
	Rural	483 (12,6)
	Periurbana	14 (0,4)
	Urbana	3081 (80,5)
Escolaridade		
	Sem escolaridade	50 (1,3)
	Fundamental 1	247 (6,5)
	Fundamental 2	507 (13,2)
	Ensino medio	1159(30,3)
	Superior	323(8,4)
Saturação de oxigênio<95 %		
	Sim	1112 (29,1)
	Não	1791 (46,8)
Asma		
	Sim	87(2,3)
	Não	1185(31,0)
Diabetes		
	Sim	139(3,6)
	Não	1160(30,3)
Obesidade		
	Sim	129(3,4)
	Não	1127(29,4)
Evolução		
	Obito em grávidas	268(7,0)
	Obito em puérperas	149(3,9)
	Cura em grávidas	2441(63,8)
	Cura em puérperas	515(13,5)
IDHM*		0,61 ± 0,07
IDHM-L*		0,78 ± 0,03
IDHM-E*		0,51 ± 0,09
IDHM-R*		0,60 ± 0,08

\* Média ± desvio padrão, † Alguns valores podem não somar 3827 devido à falta de dados.

A prevalência média de gestantes e puérperas com COVID-19 foi de 4,77%, revelando uma variação significativa entre os municípios, com um mínimo de 0,18% e um máximo de 62,70% e o desvio padrão de 5,56% (Tabela 3). Notavelmente, o município de Oiapoque, no estado do Amapá, registrou a mais alta prevalência, atingindo 62,70%, seguido pelos municípios Tonantins e Lábrea do estado do Amazonas, com prevalências de 56,75% e 39,61%, respectivamente (Apêndice 8.2).

A taxa de mortalidade materna na Amazônia Legal revelou uma média de 0,56 mortes por cada 1000 nascidos vivos, a amplitude dos dados revela variações significativas, oscilando de 0 a 19,05 mortes por 1000 nascidos vivos e o desvio padrão de 1,5 mortes por cada 1000 nascidos vivos (Tabela 3). Os resultados apontam que os municípios de Ipueiras e Santa Maria do Tocantins, localizados no estado de Tocantins, apresentaram as maiores taxas de mortalidade materna, registrando 19,05 e 10,81 mortes por 1000 nascidos vivos, respectivamente. Além disso, no Estado de Mato Grosso, o município de Ribeirãozinho também demonstrou uma taxa significativa de 10,05 mortes por 1000 nascidos vivos (Apêndice 8.2).

A taxa de letalidade apresentou uma média de 13,82%. O valor mínimo de 0%, e valor máximo de 100% e o desvio padrão de 26,60% (Tabela 3). O resultado ressaltante foi que os seguintes municípios (30), como Ipueiras (TO), Ribeirãozinho (MT), Porto Alegre do Tocantins (TO), Pequizeiro (TO), Combinado (TO), Cristalândia (TO), Satubinha (MA), Alto Boa Vista (MT), Novo Mundo (MT), São Pedro dos Crentes (MA), Feira Nova do Maranhão (MA), Miranda do Norte (MA), Iracema (RR), Buriti do Tocantins (TO), Vera (MT), Caroebe (RR), Alto Parnaíba (MA), Alcântara (MA), Bequimão (MA), Cururupu (MA), Apicum-Açu (MA), Ouro Preto do Oeste (RO), Esperantinópolis (MA), Centro Novo do Maranhão (MA), Marechal Thaumaturgo (AC), Santa Luzia do Paruá (MA), Pindaré-Mirim (MA), Goianésia do Pará (PA), Uiramutã (RR) e Cametá (PA), apresentaram uma taxa de letalidade de 100%. Este cenário indica uma situação grave, sugerindo que todos os casos de COVID-19 em grávidas e puérperas nesses municípios resultaram em óbito (Apêndice 8.2).

**Tabela 3.** Variáveis epidemiológicas de grávidas e puérperas com COVID-19 em municípios da Amazônia Legal 2020-2022.

Variáveis epidemiológicas	Valor medio	Valor mínimo	Valor máximo	Desvio Padrão
Taxa de mortalidade materna	0,56	0,00	19,05	1,53
Prevalencia	4,77	0,18	62,70	5,56
Taxa letalidade	13,82	0,00	100,00	26,60

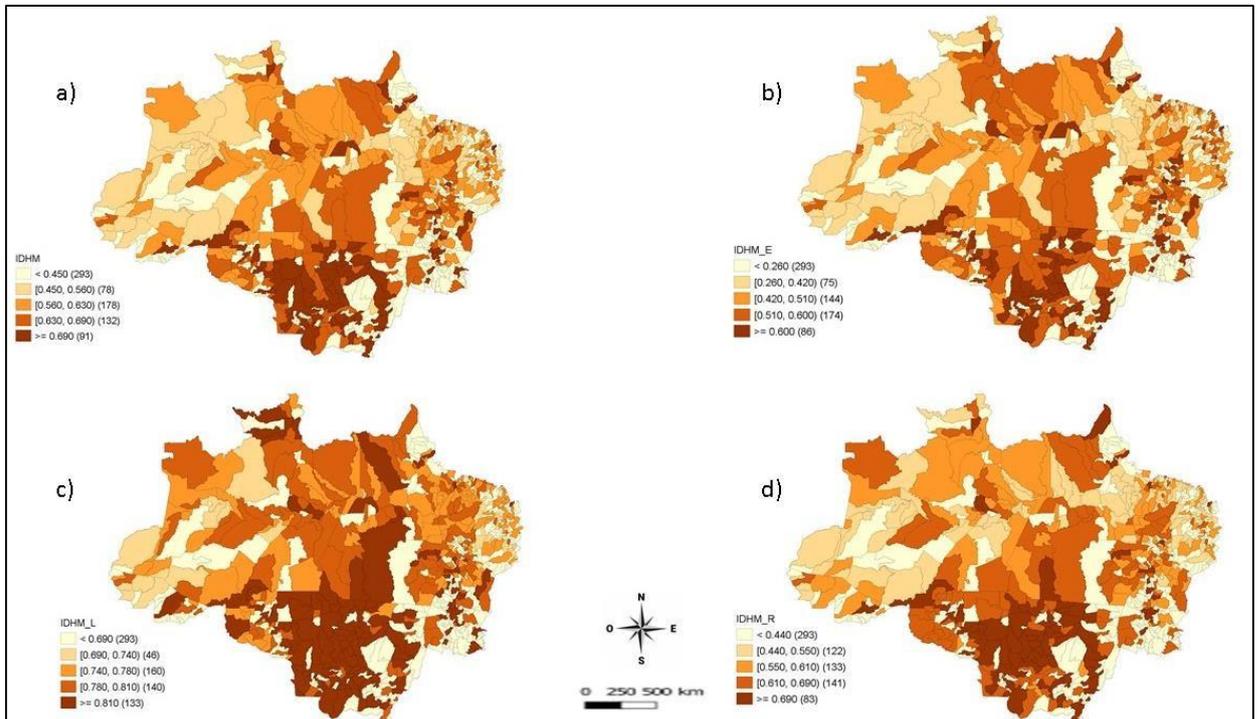
**Relação entre as *variáveis epidemiológicas* e o IDHM em gestantes e puérperas com COVID-19.**

A Figura 6 apresenta os resultados da correlação de Spearman entre as variáveis epidemiológicas como a taxa de mortalidade materna, prevalência e a taxa de letalidade com diferentes variáveis sociodemográficas e clínicas em gestantes e puérperas com COVID-19 em municípios da Amazônia Legal. A Figura 6a revelou correlações diretas significativas entre a prevalência e variáveis sociodemográficas como a Raça Parda (0,79), Faixa etária (Idade 20-34)(0,69), Nível de Ensino Médio (0,46), Nível de Ensino Fundamental 2 (0,28). No estudo encontrou-se relação significativa entre a prevalência e o IDHM (0,27), IDHML (0,25), IDHMR (0,26). No entanto, não encontramos relações significativas entre a taxa de mortalidade materna, a taxa de letalidade com o IDHM e o seus componentes.

A Figura 6b revelou correlações diretas significativas entre a taxa de mortalidade e prevalência e as variáveis clínicas relacionadas à COVID-19 em grávidas e puérperas na Amazônia Legal. A taxa de mortalidade materna apresentou correlação positiva com fatores como Obesidade (0,21), UTI (0,34), Suporte Ventilatório Invasivo (0,47), e sintomas como Febre (0,17), Tosse (0,15), Dispneia (0,28), Desconforto Respiratório (0,23), Saturação (0,30), Vômito (0,18) e Fadiga (0,24). Além disso, a prevalência demonstrou correlação direta significativa forte com a Febre (0,65), Tosse (0,74), Dispneia (0,59), Desconforto Respiratório (0,56), Saturação (0,44) (Figura 6b). Sobre a taxa de letalidades observou-se correlações diretas significativas apenas com a Obesidade (0,18), UTI (0,32) e Suporte Ventilatório Invasivo (0,46). Os resultados indicam que tanto variáveis sociodemográficas como clínicas estão associados aos



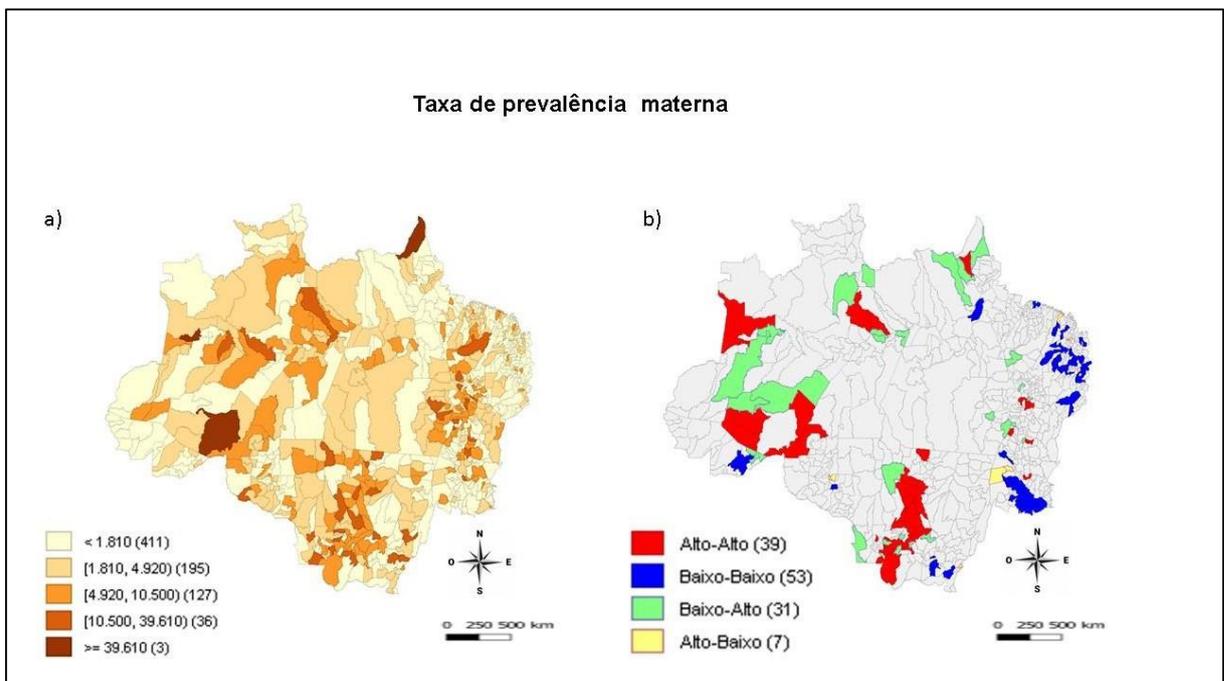
estados de Amazonas, Roraima e Pará (Amazônia Legal norte) observa-se uma faixa municipal abaixo de 0,6(indicador de baixo desenvolvimento).



**Figura 7:** Faixas Municipais de a) Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) b) Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Educação (IDHM\_E) c) Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Longevidade (IDHM\_L) d) Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Renda (IDHM\_R), para os municípios de Amazônia Legal para o período de 2020 a 2022. A intensidade da cor indica o maior valor do índice. Fonte: IBGE, (elaboração própria).

Na figura 8, apresenta a distribuição espacial da prevalência e o mapa de agrupamento LISA da prevalência por COVID-19 por cada 1000 gestantes na Amazônia Legal. Sobre a distribuição espacial da prevalência (Figura 8a) os resultados revelam que 411 municípios apresentaram taxas inferiores a 1,81 casos por 1000 gestantes (incluindo os municípios sem dados disponíveis); 127 municípios com taxas entre 4,92 e 10,5 casos por 1000 gestantes; e 3 municípios apresentaram taxas iguais ou superiores a 39,61 casos por 1000 gestantes. O índice Moran global exibe um valor baixo (0,097), indicando uma baixa dependência espacial global. Entretanto, ao analisarmos o mapa de agrupamento LISA (Figura 8b), identificamos a presença de 39 municípios com alta prevalência, circundados por outros municípios

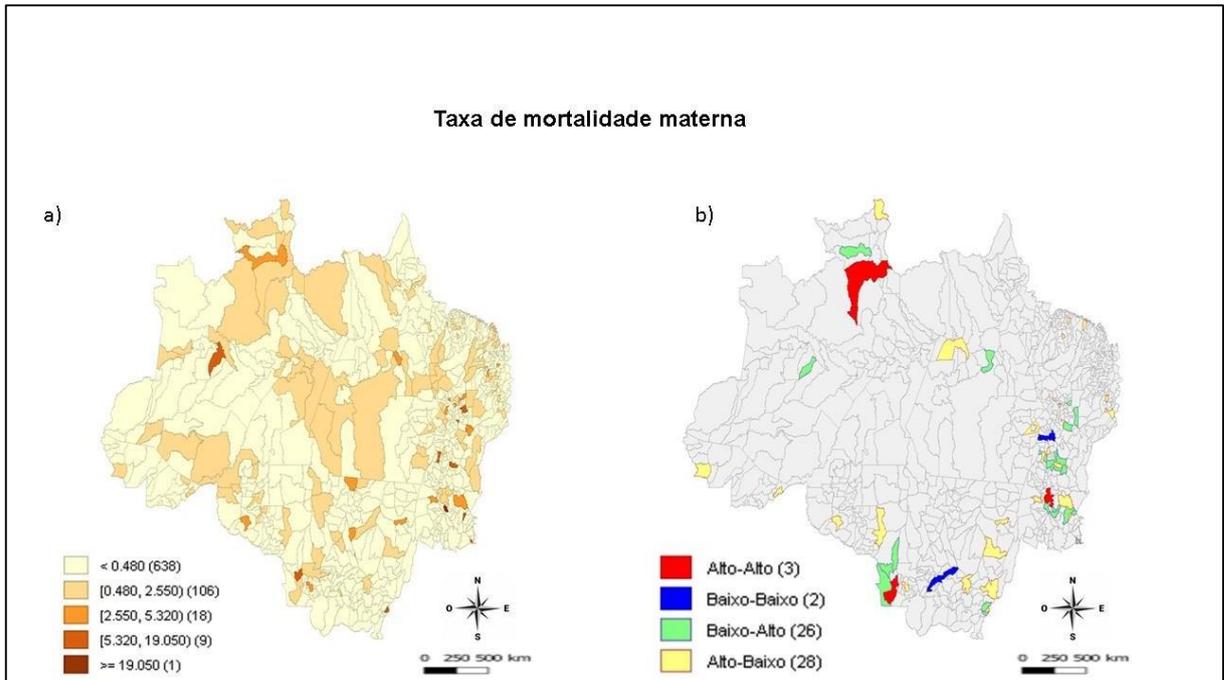
também com alta prevalência por COVID-19 (alto-alto). Esses municípios correspondem aos estados de Amazonas, Mato Grosso, Tocantins e Amapá. Adicionalmente, observamos 53 municípios com baixa prevalência, cercados por outros municípios também com baixa prevalência por COVID-19 (baixo-baixo), indicando uma dependência espacial nessas áreas. Além disso, existem 38 municípios que não demonstram dependência espacial com seus vizinhos, dos quais 31 apresentam baixa prevalência circundados por municípios com alta prevalência (baixo-alto), e 7 apresentam alta prevalência circundados por municípios com baixa prevalência (alto-baixo).



**Figura 8:** a) Distribuição espacial da prevalência por COVID-19 por 1000 gestantes na Amazônia Legal, b) Mapa de agrupamento LISA da prevalência por COVID-19 por 1000 gestantes na Amazônia Legal

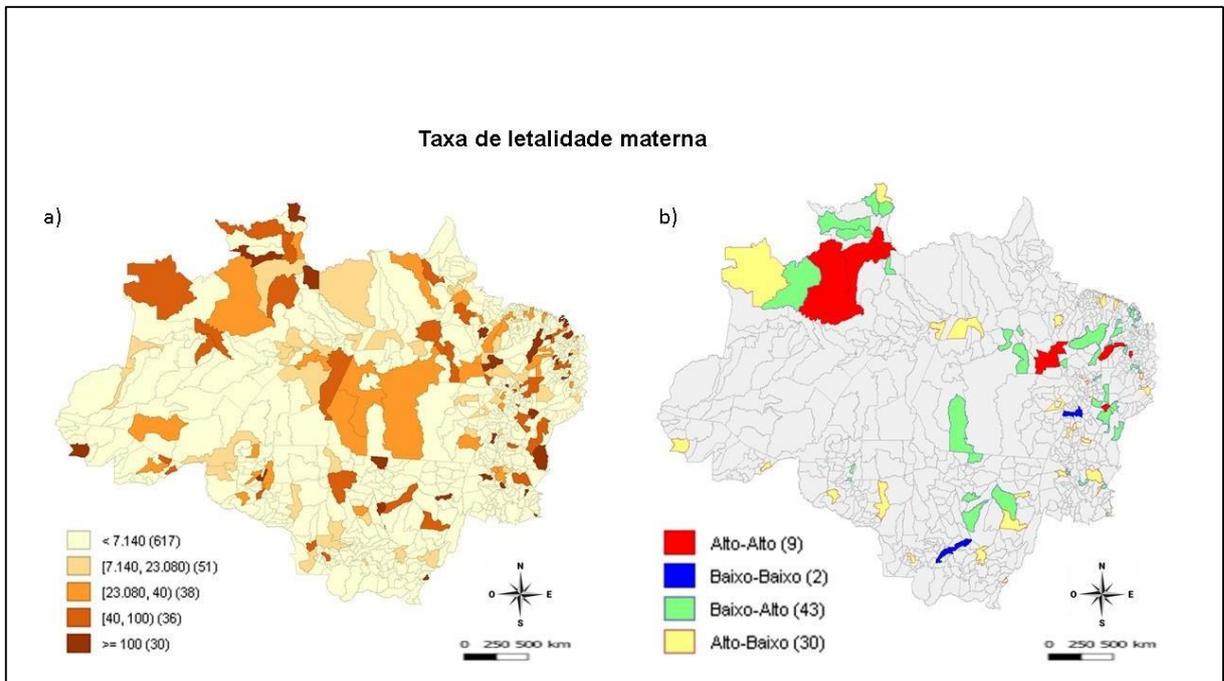
Na figura 9, apresenta a distribuição espacial da taxa de mortalidade materna e o mapa de agrupamento LISA da taxa de mortalidade materna por COVID-19 por cada

1000 nascidos vivos na Amazônia Legal. Sobre a distribuição espacial da taxa de mortalidade (Figura 9a) os resultados revelam que 638 municípios apresentaram taxas inferiores a 0,48 óbitos por 1000 nascidos vivos (incluindo os municípios sem dados disponíveis); 18 municípios com taxas entre 2,55 e 5,32 óbitos por 1000 nascidos vivos; e 1 município com taxa superior a 19,05 óbitos por 1000 nascidos vivos. O índice Moran global exibe autocorrelação espacial negativa (-0,016), indicando uma baixa dependência espacial global. Entretanto, ao analisarmos o mapa de agrupamento LISA (Figura 9b), identificamos a presença de 3 municípios com alta taxa de mortalidade materna, circundados por outros municípios também com alta taxa de mortalidade materna por COVID-19 (alto-alto). Esses municípios correspondem aos estados de Roraima, Mato Grosso, Tocantins. Adicionalmente, observamos 2 municípios com baixa taxa de mortalidade materna, cercados por outros municípios também com baixa taxa de mortalidade materna por COVID-19 (baixo-baixo), indicando uma dependência espacial nessas áreas. Além disso, existem 54 municípios que não demonstram dependência espacial com seus vizinhos, dos quais 26 apresentam baixa taxa de mortalidade materna circundados por municípios com alta taxa de mortalidade materna (baixo-alto), e 28 apresentam alta taxa de mortalidade materna circundados por municípios com taxa de mortalidade materna (alto-baixo).



**Figura 9:** a) Distribuição espacial da taxa de mortalidade materna por COVID-19 por 1000 nascidos vivos na Amazônia Legal, b) Mapa de agrupamento LISA da taxa de mortalidade materna por COVID-19 por 1000 nascidos vivos na Amazônia Legal.

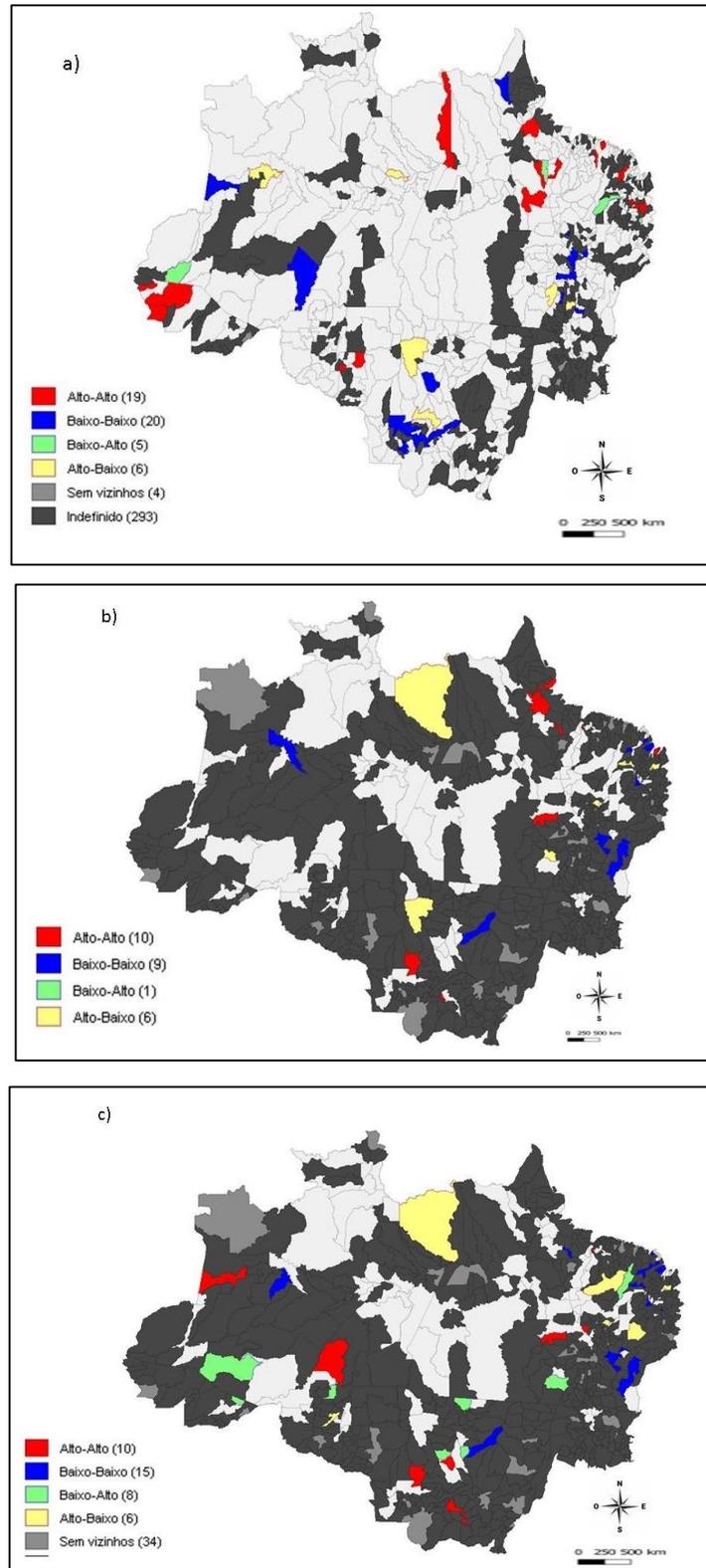
Na figura 10, apresenta a distribuição espacial da taxa de letalidade e o mapa de agrupamento LISA da taxa de letalidade por COVID-19 na Amazônia Legal. Sobre a distribuição espacial da taxa de letalidade (Figura 10a) os resultados revelam que 38 municípios apresentaram taxas entre 23,1% e 40%; e 30 municípios revelam taxa superior ou igual a 100%. O índice Moran global exibe autocorrelação espacial positiva (0,019), indicando uma baixa dependência espacial global. Entretanto, ao analisarmos o mapa de agrupamento LISA (Figura 10b), identificamos a presença de 9 municípios com alta taxa de letalidade, circundados por outros municípios também com alta taxa de letalidade por COVID-19 (alto-alto). Esses municípios correspondem aos estados de Roraima, Pará, Maranhão e Tocantins. Adicionalmente, observamos 2 municípios com baixa taxa de letalidade, cercados por outros municípios também com baixa taxa de letalidade por COVID-19 (baixo-baixo), indicando uma dependência espacial nessas áreas. Além disso, existem 73 municípios que não demonstram dependência espacial com seus vizinhos, dos quais 43 apresentam baixa taxa de letalidade circundados por municípios com alta taxa de letalidade (baixo-alto), e 30 apresentam alta taxa de letalidade circundados por municípios com taxa de letalidade (alto-baixo).



**Figura 10:** a) Distribuição espacial da taxa de letalidade por COVID-19, b) Mapa de agrupamento LISA da taxa de letalidade na Amazônia Legal.

A Figura 11 exibe os mapas de autocorrelação espacial entre as variáveis epidemiológicas, como prevalência, taxa de mortalidade materna e taxa de letalidade, com o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) em gestantes e puérperas com COVID-19 nos municípios da Amazônia Legal. Em relação à correlação entre o IDHM e a prevalência em gestantes e puérperas com COVID-19 (Figura 11a), observa-se uma autocorrelação espacial positiva (índice de Moran global = 0,23). Além disso, o mapa de agrupamento LISA revela que 19 municípios apresentaram alto IDHM, correlacionada com alta prevalência, formando agrupamentos (Alto-Alto). Com respeito à relação entre o IDHM e a Taxa de Mortalidade Materna em gestantes e puérperas com COVID-19 (Figura 11b), nota-se uma autocorrelação espacial positiva (índice de Moran global = 0,22). O mapa de agrupamento LISA revela que 10 municípios apresentaram alto IDHM, correlacionada com alta taxa de mortalidade materna, formando agrupamentos (Alto-Alto). Finalmente, a relação entre o IDHM e a taxa de letalidade em gestantes e puérperas

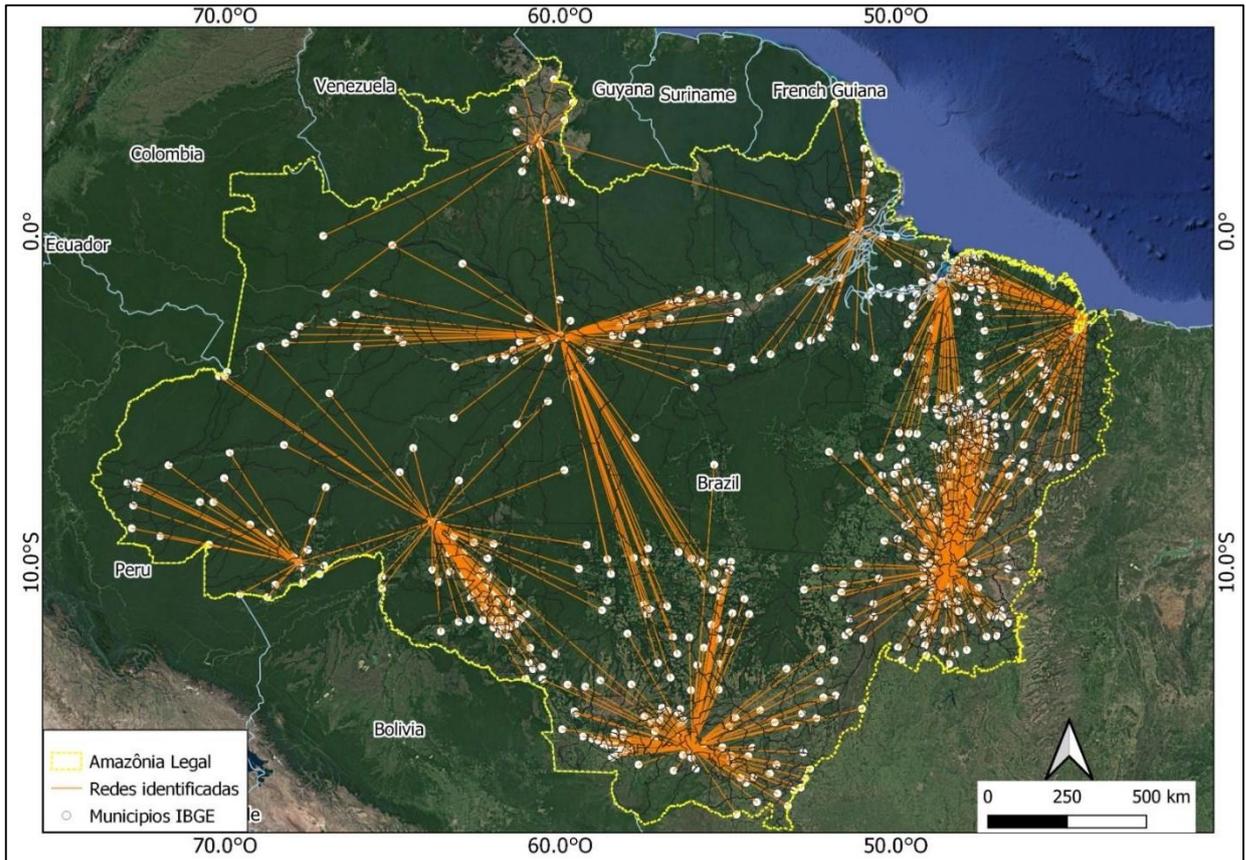
com COVID-19 (Figura 11c), observa-se uma autocorrelação espacial positiva e fraca (índice de Moran global = 0,22). No mapa de agrupamento LISA viu-se que 10 municípios apresentaram alto IDHM, correlacionada com a alta taxa de letalidade, formando agrupamentos (Alto-Alto). Espacialmente, observamos que as relações espaciais Alto-Alto entre IDHM e taxa de letalidade foram evidenciadas em estados do Norte da Amazônia Legal, como Amazonas e Pará.



**Figura 11:** a) Mapa de agrupamento LISA na relação entre o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) e a prevalência em gestantes e puérperas com COVID-19 na Amazônia Legal. b) Mapa de agrupamento LISA na

relação entre o IDHM e a taxa de mortalidade materna em gestantes e puérperas com COVID-19 na Amazônia Legal. c) Mapa de agrupamento LISA na relação entre o IDHM e a taxa de letalidade em gestantes e puérperas com COVID-19 na Amazônia Legal.

A Figura 12 ilustra a distribuição das distâncias totais (distância inicial, distância de rede e distância final) entre as sedes municipais e as capitais de cada estado da Amazônia Legal, obtidas por meio de análises de redes. As capitais consideradas são: Rio Branco (Acre), Macapá (Amapá), Manaus (Amazonas), São Luís (Maranhão), Cuiabá (Mato Grosso), Belém (Pará), Porto Velho (Rondônia), Boa Vista (Roraima) e Palmas (Tocantins). Destaca-se que os estados que apresentam as maiores distâncias totais são Amazonas, Rondônia e Mato Grosso, indicando custos mais elevados de deslocamento desses municípios até as cidades capitais para atendimentos de saúde à população de gestantes e puérperas. No entanto, os estados que exibem menores distâncias totais são Maranhão, Centro-oeste do Mato Grosso, Pará e Tocantins, sinalizando custos mais baixos de movimentação para os referidos atendimentos. Entretanto, ao realizar a análise de correlação de Spearman, não foi encontrada significância estatística entre as distâncias totais e as variáveis epidemiológicas, tais como a taxa de mortalidade materna, taxa de letalidade e prevalência (Figura 6).



**Figura 12:** Mapa de distâncias totais (mediante análises de redes) entre os municípios e capitais na Amazônia Legal.

### Discussão

Em nosso estudo, encontrou-se que a taxa de letalidade em alguns municípios dos estados de Mato Grosso, Roraima, Pará e Tocantins, na Amazônia Legal, foi de 100% (Tabela 3 e apêndice 8.2). Essa situação foi grave, pois todos os casos registrados resultaram em óbitos, conforme indicam estudos realizados no Brasil e em outras regiões (31). No caso desses estudos, a elevada taxa de letalidade por COVID-19 estava associada a fatores sociais e econômicos (31). Isso reforça a hipótese de que em regiões altamente vulneráveis, como a Amazônia Legal, e em populações como gestantes e puérperas, a alta taxa de mortalidade pode estar vinculada a fatores sociodemográficos (8,35,36).

Com respeito à prevalência, apesar de apresentar um valor médio de 4,77%, (Tabela 3 e apêndice 8.2) identificamos municípios com altos valores de prevalência, como o município de Oiapoque, no estado do Amapá, com 62,70%, e os municípios de

Tonantins e Lábrea, no estado do Amazonas, com 56,75% e 39,61%, respectivamente. Esses valores elevados são semelhantes a alguns estudos realizados no Brasil(31,37), nos quais os autores atribuíram tais resultados ao baixo Índice de Desenvolvimento Humano (22). Além disso, os resultados apontam que os municípios de Ipueiras e Santa Maria do Tocantins, localizados no estado de Tocantins, apresentaram as maiores taxas de mortalidade materna, registrando 19,05 e 10,81 mortes por 1000 nascidos vivos, respectivamente. O município de Ribeirãozinho no estado do Mato Grosso apresentou uma taxa significativa de 10,05 mortes por 1000 nascidos vivos. A relação direta pode estar associada ao fato de que esses municípios de Tocantins e Mato Grosso tiveram elevados casos e mortes por COVID-19. Isso difere do estudo sobre a relação entre desigualdade social e a taxa de mortalidade por COVID-19 no município de Aracaju, Estado de Sergipe, onde foi observado que locais com menor Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) tiveram menor incidência de COVID-19, mas apresentaram taxas de mortalidade mais elevadas em comparação com áreas com melhores condições de vida. O autor discute que a menor incidência foi explicada pela escassez de recursos para testes (38).

A respeito das correlações entre variáveis epidemiológicas, como a taxa de mortalidade materna, prevalência e taxa de letalidade, e diversas variáveis sociodemográficas em gestantes e puérperas com COVID-19 nos municípios da Amazônia Legal (Figura 6a), observou-se que a taxa de mortalidade materna apresentou uma relação significativa direta com a Raça Parda e a Faixa Etária (idade 20-34), corroborando com as descobertas de vários estudos (39). No entanto, em nossas análises, não identificamos relações entre a taxa de mortalidade e a taxa de letalidade com o IDHM, o que poderia ser explicado pela alta diversidade de características dos municípios analisados. Por outro lado, a relação direta forte entre a prevalência e o IDHM (0,27) e seus componentes, como IDHML (0,25) e IDHMR (0,26) e outras variáveis como a Raça Parda (0,79), Faixa Etária (idade 20-34) (0,69), Nível de Ensino Médio (0,46) e Nível de Ensino Fundamental 2 (0,28), pode ser explicado pelo impacto significativo que as variáveis sociodemográficas exercem no atendimento de casos de mulheres grávidas e puérperas com COVID-19 e outras doenças(40). Isso também pode ser atribuído ao fato de que alguns municípios com alto desenvolvimento, renda mais elevada, maior nível educacional e infraestrutura

geral frequentemente apresentaram alta prevalência, devido às condições favoráveis para o registro de uma maior quantidade de casos de COVID-19 (15,41).

Também encontramos correlações diretas significativas entre a taxa de mortalidade e prevalência com as variáveis clínicas relacionadas à COVID-19 em grávidas e puérperas na Amazônia Legal (Figura 6b), por exemplo, encontramos relações com febre, tosse, dispneia, desconforto respiratório e comorbidade de obesidade. Além disso, a taxa de mortalidade e prevalência também foram correlacionadas como os desfechos suporte ventilatório e a internação em UTI. Estes resultados foram também evidenciadas em estudos realizados em diferentes países como no Reino Unido e no Brasil (10,11). Por outro lado, a letalidade foi relacionada principalmente com a obesidade e os desfechos como o suporte ventilatório e a internação em UTI. A obesidade, como condição de saúde, pode agravar os riscos durante a gestação (10), contribuindo para complicações obstétricas. Na região da Amazônia Legal, onde os recursos de saúde e acesso a serviços médicos podem ser limitados, as mulheres com obesidade podem enfrentar barreiras adicionais no recebimento de cuidados adequados durante a gravidez e o parto, além de complicações como pré-eclâmpsia (42). Sobre a relação da letalidade como os desfechos como o suporte ventilatório e a internação em UTI, temos que a logística e as condições socioeconômicas da região podem resultar em atrasos no diagnóstico e tratamento de complicações obstétricas, influenciando diretamente nos desfechos maternos. A necessidade de suporte ventilatório invasivo e internação em UTI sugere a ocorrência de eventos graves (43). No sistema público do Brasil, apenas 15% das maternidades contam com UTI para adultos. Evidenciando uma distribuição desigual de vagas por todo o país (44). Porém, os resultados indicam que as variáveis sociais, clínicas e epidemiológicas desempenharam um papel significativo na prevalência e mortalidade materna. O conhecimento dessas variáveis oferece informações valiosas para uma compreensão mais aprofundada dos determinantes que contribuem para saúde materna.

Sobre a análise espacial, viu-se relações diretas entre 39 municípios com alta prevalência, circundados por outros municípios vizinhos também com alta prevalência por COVID-19 (alto-alto) na Amazônia Legal, com o índice Moran global (0,097), indicando uma dependência espacial global (Figura 8). Esses municípios correspondem aos estados do Amazonas, Mato Grosso, Tocantins e Amapá, assim

como foi encontrado para todo o país do Brasil (6). No entanto, um estudo feito para o Brasil, registrou o Índice Moran Global de 0,06 e o índice de Moran local de cinquenta municípios que mostraram taxas de incidência altas de COVID-19 entre mulheres grávidas e puérperas. Os municípios com altas taxas de incidência estavam nos estados da Paraíba, Ceará, Amazonas, São Paulo, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Paraná, Mato Grosso e Santa Catarina(6).

Os mapas de autocorrelação espacial apresentaram relações entre o IDHM e as variáveis epidemiológicas, como prevalência (19 municípios), taxa de mortalidade materna (10 municípios ) e taxa de letalidade (10 municípios) em gestantes e puérperas com COVID-19 nos municípios da Amazônia Legal (Figura 11), os resultados revelam padrões espaciais de autocorrelação espacial positiva para as variáveis epidemiológicas (índice de Moran global  $>0,2$ ). No entanto, o mapa de agrupamento LISA revela que a correlação espacial entre o IDHM com a prevalência e letalidade foi evidenciada nos estados do Norte da Amazônia Legal, como Amazonas e Pará. Esses achados proporcionam informações adicionais que não foram identificadas nas análises de correlação de Spearman (Figura 6a). Vale ressaltar que este último método apenas reporta correlações entre o IDHM e a prevalência. Estes resultados apoiam a hipóteses que dentro da Amazônia Legal, os municípios do Norte apresentam as menores condições socioeconômicas mais desfavoráveis em comparação com os municípios do sul da Amazônia. Esse achado alinha-se ao trabalho de Siqueira et al 2021, que também relata que o estado do Amazonas possui a maior Taxa de Incidência e Mortalidade por COVID-19 por 100 mil nascidos entre gestantes e puérperas no Brasil(6). Porém, os resultados destacam a relevância das ferramentas de análise espacial (6,7,13,28,33), como o Índice de Moran, para obtenção de informações adicionais sobre correlações em estudos epidemiológicos relacionados à COVID-19 em mulheres grávidas e puérperas na Amazônia Legal. Tais ferramentas ressaltam a importância de revelar padrões geográficos, auxiliando na identificação de áreas com maior vulnerabilidade e contribuindo para uma compreensão mais aprofundada dos fatores associados à saúde materna.

## **Conclusões**

Nosso estudo encontrou que a taxa de letalidade de grávidas e puérperas com COVID-19 nos municípios identificados nos estados do Mato Grosso, Roraima, Pará, e Tocantins da Amazônia Legal atingiram um valor de 100%.

Não identificamos uma relação entre o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) e a taxa de mortalidade e letalidade de grávidas e puérperas com COVID-19 em municípios da Amazônia Legal. No entanto, o estudo encontrou uma relação entre a prevalência e IDHM e variáveis sociodemográficas como a Raça Parda, Ensino Fundamental 2 e Ensino Médio. Além disso, também encontramos relações significativas entre as variáveis epidemiológicas e a obesidade, e os desfechos que precisavam de Suporte Ventilatório Invasivo e Unidade de Terapia Intensiva.

Encontramos relações diretas entre os municípios e seus vizinhos para as variáveis de IDHM e prevalência (19), mortalidade (10) e letalidade (10) de grávidas e puérperas com COVID-19 de municípios da Amazônia Legal. Destacamos a importância das ferramentas de análise espacial, como índice de Moran, para obter informações adicionais sobre correlações.

## **Ética**

O projeto foi feito de acordo com as recomendações éticas e legais contidas na Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) e complementares, foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFAM (CEP/UFAM), CAAE 66493223.9.0000.9167, Número do Parecer: 5.936.130 versão 2.

## **Contribuição dos autores**

Contextualização, MVGV, FEME; Execução da metodologia, MVGV, FEME; Escrita, MVGV, FEME - Preparação do manuscrito original, MVGV, FEME, Escrita - Revisão e Edição, MVGV, FEME; Administração do projeto, MVGV, FEME.

### **Declaração de disponibilidade de dados**

Os dados serão disponibilizados por meio de solicitação prévia.

### **Conflito de interesse**

Os autores não possuem conflito de interesse.

### **Referências bibliográficas**

1. Li Q, Guan X, Wu P, Wang X, Zhou L, Tong Y, et al. Early Transmission Dynamics in Wuhan, China, of Novel Coronavirus-Infected Pneumonia. *N Engl J Med*. 2020 Mar 26;382(13):1199-207.
2. OMS. Tablero de la OMS sobre el coronavirus (COVID-19) [Internet]. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard | WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard With Vaccination Data. 2022. p. 1-6. Available from: <https://covid19.who.int/?mapFilter=cases>
3. Lobo, Augusto César Cardoso-dos-Santosb, Marli Souza Rochab, Rejane Sobrino Pinheiroc, João Matheus Bremmb, Eduardo Marques Macáriob, Wanderson Kleber de Oliveirab GVA de F, A. COVID-19 epidemic in Brazil : Where are we at ? 2020;(January).
4. Rezende AAB, da Silva RP, Pedrosa NL, da Luz RA, da Paixão AN, Rodrigues W, et al. Distribution of COVID-19 cases and health resources in Brazil's Amazon region: a spatial analysis. *Cienc e Saude Coletiva*. 2023;28(1):131-41.
5. Astrid Bant. La tasa de mortalidad materna en Brasil aumentó un 94 % durante una pandemia . Fondo de población de la ONU Alerta para grave retroceso [Internet]. 2022. Available from: <https://brazil.unfpa.org/pt-br/news/niveis-de-morte-materna-no-brasil-demandam-aceleracao-do-investimento-em-saude-reprodutiva>
6. Siqueira TS, Silva JRS, Souza M do R, Leite DCF, Edwards T, Martins-Filho PR, et al. Spatial clusters, social determinants of health and risk of maternal mortality by COVID-19 in Brazil: a national population-based ecological study. *Lancet Reg Heal - Am* [Internet]. 2021;3:100076. Available from:

<https://doi.org/10.1016/j.lana.2021.100076>

7. Ramírez-Aldana R, Gomez-Verjan JC, Bello-Chavolla OY, García-Peña C. Spatial epidemiological study of the distribution, clustering, and risk factors associated with early COV-19 mortality in Mexico. *PLoS One*. 2021;16(July):1-16.
8. Garcia-Tizon Larroca S, Arevalo-Serrano J, Duran Vila A, Pintado Recarte MP, Cueto Hernandez I, Solis Pierna A, et al. Human Development Index (HDI) of the maternal country of origin as a predictor of perinatal outcomes - a longitudinal study conducted in Spain. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2017;17(1):4-11.
9. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL [Internet]. Publicación de las Naciones Unidas. 2018. 37-38 p. Available from: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf)
10. Nakamura-Pereira M, Amorim MMR, Pacagnella R de C, Takemoto M, Libertad S, Rvalho, Pacagnella MLST, et al. COVID-19 e morte materna no Brasil: uma tragédia invisível. *Femina* [Internet]. 2020;48(8):496-8. Available from: <https://search.bvsalud.org/global-literature-on-novel-coronavirus-2019-ncov/resource/en/covidwho-807440>
11. Knight M, Bunch K, Vousden N, Morris E, Simpson N, Gale C, et al. Characteristics and outcomes of pregnant women admitted to hospital with confirmed SARS-CoV-2 infection in UK: National population based cohort study. *BMJ*. 2020;369.
12. Agrawal S, Agrawal S. Spatial Mapping and Cluster Analysis of Covid-19: a Case Study of Uttar Pradesh, India. *ISPRS Ann Photogramm Remote Sens Spat Inf Sci*. 2022;10(4/W3-2022):3-10.
13. Maciel JAC, Castro-Silva II, de Farias MR. Initial analysis of the spatial correlation between the incidence of covid-19 and human development in the

- municipalities of the state of Ceará in Brazil. *Rev Bras Epidemiol.* 2020;23:1-17.
14. Raymundo CE, Oliveira MC, de Araujo Eleuterio T, André SR, da Silva MG, da Silva Queiroz ER, et al. Spatial analysis of COVID-19 incidence and the sociodemographic context in Brazil. *PLoS One.* 2021;16(3 March):1-16.
  15. Castro-Alves J, Silva LS, Lima JP, Ribeiro-Alves M. Were the socio-economic determinants of municipalities relevant to the increment of COVID-19 related deaths in Brazil in 2020? *PLoS One.* 2022;17(4 April):1-18.
  16. Santos VS, Siqueira TS, Atienzar AIC, Santos MAR da R, Vieira SCF, Lopes A de SA, et al. Spatial clusters, social determinants of health and risk of COVID-19 mortality in Brazilian children and adolescents: A nationwide population-based ecological study. *Lancet Reg Heal - Am.* 2022;13.
  17. Barber SJ, Kim H. COVID-19 Worries and Behavior Changes in Older and Younger Men and Women. *Journals Gerontol - Ser B Psychol Sci Soc Sci.* 2021;76(2):E17-23.
  18. Sharma G, Volgman AS, Michos ED. Sex Differences in Mortality From COVID-19 Pandemic. *JACC Case Reports [Internet].* 2020;2(9):1407-10. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jaccas.2020.04.027>
  19. Briscoe L, Lavender T, McGowan L. A concept analysis of women's vulnerability during pregnancy, birth and the postnatal period. *J Adv Nurs.* 2016;72(10):2330-45.
  20. Rorato AC, Dal'Asta AP, Lana RM, dos Santos RBN, Escada MIS, Vogt CM, et al. Trajetórias: a dataset of environmental, epidemiological, and economic indicators for the Brazilian Amazon. *Sci Data.* 2023;10(1):1-15.
  21. IBGE. IBGE atualiza Mapa da Amazônia Legal [Internet]. Agência IBGE Notícias. 2020. p. 1-3. Available from: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/28089-ibge-atualiza-mapa-da-amazonia-legal>
  22. PNUD, Ipea F. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro

- [Internet]. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. 2013. 96 p. Available from:  
[http://www.atlasbrasil.org.br/2013/data/rawData/publicacao\\_atlas\\_municipal\\_pt.pdf](http://www.atlasbrasil.org.br/2013/data/rawData/publicacao_atlas_municipal_pt.pdf)
23. Rodrigues A, Lacerda L, Francisco RPV. Brazilian Obstetric Observatory. 2021;1-19. Available from: <http://arxiv.org/abs/2105.06534>
  24. Clínica GDP. Puerperio Normal y Patológico. 2021;
  25. David D. Celentano MS. Gordis Epidemiología. Angewandte Chemie International Edition, 6(11), 951-952. 2021.
  26. Ministério da Saúde. DATASUS-Tecnologia da Informação a Serviço do SUS. Estatísticas vitais [Internet]. Ministério da Saúde. 2020. p. 2020. Available from: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinasc/cnv/nvuf.def>
  27. IBGE. Estimativas de população [Internet]. 2022. Available from: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=resultados>
  28. Léa S, Gotlieb D. Reflexões sobre a mensuração da mortalidade materna Reflections on the measurement of maternal mortality. Cad Saúde Pública. 2000;16(1):23-30.
  29. Pérez H. Estadística para las ciencias sociales, del comportamiento y de la salud. 2008. 815 p.
  30. Sampaio TVM. Cartografia temática [Internet]. 2018. 247 p. Available from: <http://www.nomos-shop.de/Jahn-Schmitt-Leonardy-Schoop-Unternehmensstrafrecht-Alternativen/productview.aspx?product=23991>
  31. Castro RR, Santos RSC, Sousa GJB, Pinheiro YT, Martins IM, Pereira MLD, et al. Spatial dynamics of the COVID-19 pandemic in Brazil. Epidemiol Infect. 2021;1-9.
  32. Gonçalves DNS, Gonçalves CDM, Assis TF De, Silva MA Da. Analysis of the difference between the euclidean distance and the actual road distance in Brazil.

- Transp Res Procedia [Internet]. 2014;3(July):876-85. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.trpro.2014.10.066>
33. Castro, R.Santos RS. Spatial dynamics of the COVID-19 pandemic in Brazil. *Epidemiol Infect* [Internet]. 2021;(149,e60):1-9. Available from: <https://doi.org/10.1017/S0950268821000479>
  34. De Negri F, Galiezz R, Miranda P, Koeller P, Zucoloto G, Costa J, et al. Socioeconomic factors and the probability of death by Covid-19 in Brazil. *J Public Heal (United Kingdom)*. 2021;43(3):493-8.
  35. Cuñarro-I Y, Garc S, Pintado-recarte P, Prats-rodr P, Cano-valderrama Ó, Mart Ó, et al. Influence of the Human Development Index on the Maternal – Perinatal Morbidity and Mortality of Pregnant Women with SARS-CoV-2 Infection : Importance for Personalized Medical Care. 2021;
  36. Galvan D, Effting L, Cremasco H, Conte-Junior CA. Can socioeconomic, health, and safety data explain the spread of COVID-19 outbreak on brazilian federative units? *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(23):1-16.
  37. Barbosa IR, Galvão MHR, Souza TA de, Gomes SM, Medeiros A de A, Lima KC de. Incidence of and mortality from COVID-19 in the older Brazilian population and its relationship with contextual indicators: an ecological study. *Rev Bras Geriatr e Gerontol*. 2020;23(1).
  38. Martins-Filho PR, de Souza Araújo AA, Quintans-Júnior LJ, Santos VS. COVID-19 fatality rates related to social inequality in Northeast Brazil: A neighbourhood-level analysis. *J Travel Med*. 2021;27(7):1-3.
  39. Martins-Filho PR, Araújo BCL, Sposato KB, Araújo AA de S, Quintans-Júnior LJ, Santos VS. Racial disparities in covid-19-related deaths in brazil: Black lives matter? *J Epidemiol*. 2021;31(3):239-40.
  40. Roubaud F, Razafindrakoto M, Saboia J, Castilho M, Pero V. The municipios facing COVID-19 in Brazil: socioeconomic vulnerabilities, transmisssion mechanisms and public policies. 2020;(October):75. Available from: <https://www.ie.ufrj.br/publicacoes-j/textos-para-discussao.html>

41. Groppo MF, Groppo FC, Figueroba SR, Pereira AC. Influence of Population Size, the Human Development Index and the Gross Domestic Product on Mortality by COVID-19 in the Southeast Region of Brazil. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(21).
42. Robillard PY, Dekker G, Scioscia M, Bonsante F, Iacobelli S, Boukerrou M, et al. Increased BMI has a linear association with late-onset preeclampsia: A population-based study. *PLoS One*. 2019;14(10):1-14.
43. Villar J, Ariff S, Gunier RB, Thiruvengadam R, Rauch S, Kholin A, et al. Maternal and Neonatal Morbidity and Mortality among Pregnant Women with and without COVID-19 Infection: The INTERCOVID Multinational Cohort Study. *JAMA Pediatr*. 2021;175(8):817-26.
44. De Azevedo Bittencourt SD, Domingues RMSM, Da Costa Reis LG, Ramos MM, Do Carmo Leal M. Adequacy of public maternal care services in Brazil. *Reprod Health [Internet]*. 2016;13(Suppl 1). Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12978-016-0229-6>

#### 4. CONCLUSÕES

Nosso estudo encontrou-se que a taxa de letalidade de grávidas e puérperas com COVID-19 nos municípios identificados nos estados de Mato Grosso, Roraima, Pará, e Tocantins da Amazônia Legal atingiram um valor de 100%.

Não identificamos uma relação entre o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) e a taxa de mortalidade e letalidade de grávidas e puérperas com COVID-19 em municípios da Amazônia Legal. No entanto, o estudo encontrou-se uma relação entre a prevalência e IDHM e variáveis sociodemográficas como a Raça Parda, Ensino Fundamental 2 e Ensino Médio. Além disso, também encontramos relações significativas entre as variáveis epidemiológicas e a obesidade, e os desfechos que precisavam Suporte Ventilatório Invasivo e Unidade Terapia Intensiva.

Encontramos relações diretas entre municípios e seus vizinhos para as variáveis de IDHM e prevalência (19), mortalidade (10) e letalidade (10) de grávidas e puérperas com COVID-19 de municípios da Amazônia Legal. Destacamos a importância das ferramentas de análise espacial, como índice de Moran, para obter informações adicionais sobre correlações.

## **5. LIMITAÇÕES DA PESQUISA E PERSPECTIVAS FUTURAS**

Este estudo, ao focalizar a região da Amazônia Legal, depara-se com desafios na generalização de seus resultados para além dessa área específica. Dada a singularidade geográfica, socioeconômica e ambiental da região, é necessário adotar cautela ao aplicar os achados a outras partes do Brasil ou do mundo.

Outra limitação diz respeito à consideração temporal restrita, uma vez que mudanças potenciais nas políticas de saúde, nas taxas de vacinação e nos avanços científicos relacionados à COVID-19 deveriam ser contempladas.

Além disso, a qualidade dos dados provenientes de fontes abertas, como DATASUS, é uma preocupação. A dependência desses registros pode resultar em subnotificação ou registros incompletos de casos de COVID-19 em mulheres grávidas e puérperas.

Nas análises espaciais, é crucial considerar a dinâmica temporal, com o objetivo de fornecer informações mais robustas e orientar estratégias de saúde pública mais eficazes na região da Amazônia Legal.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. OPS-OMS. Coronavirus: Lo que hay que saber del COVID-19 Centro. 2020;1-13.
2. Chan JF, Kok K. Genomic characterization of the 2019 novel human-pathogenic coronavirus isolated from a patient with atypical pneumonia after visiting Wuhan. 2020;9.
3. Lu R, Zhao X, Li J, Niu P, Yang B, Wu H, et al. Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus : implications for virus origins and receptor binding. 2020;(January).
4. Quiroz Carrillo CG, , Arturo Pareja Cruz 1 , Edward Valencia Ayala 1, Yanina Pastora Enriquez Valencia 1 J, 1 DLD, Priscilia Aguilar Ramirez. A novel coronavirus , a novel disease : COVID-19. 2020;20(2).
5. Tanonaka K, Marunouchi T. Angiotensin-converting enzyme 2. *Folia Pharmacol Jpn.* 2016;147(2):120-1.
6. Shang J, Wan Y, Luo C, Ye G, Geng Q, Auerbach A, et al. Cell entry mechanisms of SARS-CoV-2. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2020;117(21).
7. Gargiulo F, Persechino G, Lega M, Errico A. IDES Project: A Tool For Safety And Security In The Environment, Based On GIS And Semantic Technologies. *WIT Trans Ecol Environ.* 2014;191(September):1335-45.
8. Borges, a. a., Suzukawa, a. a., Zanluca, c., and Santos cnd. SARS-CoV-2: origem, estrutura, morfogênese e transmissão. In: *Construção de conhecimento no curso da pandemia de COVID-19: aspectos biomédicos, clínico-assistenciais, epidemiológicos e sociais.* 2020. p. 0-21.
9. Ministério da Saúde. Manual de Recomendações Para a Assistência à Gestante e Puérpera frente à Pandemia de COVID-19 [Internet]. 2º edição. 2021/0208 EM- O, editor. Brasília ; 2021. 1-84 p. Available from: <http://aps.saude.gov.br>
10. OPAS-OMS. Transmissão do SARS-CoV-2 : implicações para as precauções

- de prevenção de infecção - Resumo científico. Organ Pan-Americana da Saúde [Internet]. 2020;(JUL):1-10. Available from: [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52472/OPASWBRACOV-1920089\\_por.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52472/OPASWBRACOV-1920089_por.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
11. Lauxmann MA, Santucci NE, Autrán-Gómez AM. The SARS-CoV-2 coronavirus and the COVID-19 outbreak. *Int Braz J Urol.* 2020;46(Suppl 1):6-18.
  12. Díaz-Castrillón FJ, Toro-Montoya AI. SARS-CoV-2/COVID-19: el virus, la enfermedad y la pandemia. *Med y Lab.* 2020;24(3):183-205.
  13. Silva Ferreira EM, Gomes de Souza B, Paiva Silva PW, Lopes Miranda W, Sanzio Pimenta R, Fonseca Moreira Silva J. Sars-Cov-2 - Aspectos Relacionados a Biologia, Propagação E Transmissão Da Doença Emergente Covid-19. *DESAFIOS - Rev Interdiscip da Univ Fed do Tocantins.* 2020;7(Especial-3):9-17.
  14. Sandro A, Souza R. Aspectos gerais da pandemia de COVID-19. 2021;21:47-64.
  15. Mayra Malavé Malavé. Testes para a Covid-19: [Internet]. Portal Portal Fiocruz. 2020. Available from: <https://portal.fiocruz.br/noticia/testes-para-covid-19-como-sao-e-quando-devem-ser-feitos%0ALinks>
  16. Li Q, Guan X, Wu P, Wang X, Zhou L, Tong Y, et al. Early Transmission Dynamics in Wuhan, China, of Novel Coronavirus-Infected Pneumonia. *N Engl J Med.* 2020 Mar 26;382(13):1199-207.
  17. OMS. Tablero de la OMS sobre el coronavirus (COVID-19) [Internet]. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard | WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard With Vaccination Data. 2022. p. 1-6. Available from: <https://covid19.who.int/?mapFilter=cases>
  18. Lobo, Augusto César Cardoso-dos-Santosb, Marli Souza Rochab, Rejane Sobrino Pinheiroc, João Matheus Bremmb, Eduardo Marques Macáriob, Wanderson Kleber de Oliveirab GVA de F, A. COVID-19 epidemic in Brazil : Where are we at ? 2020;(January).

19. Rezende AAB, da Silva RP, Pedrosa NL, da Luz RA, da Paixão AN, Rodrigues W, et al. Distribution of COVID-19 cases and health resources in Brazil's Amazon region: a spatial analysis. *Cienc e Saude Coletiva*. 2023;28(1):131-41.
20. IBGE. Mapa Político do Estado do Amazonas. In 2015. p. 2015.
21. da Silva Neto JANC. Geotecnologias no mapeamento da COVID-19 no estado do Amazonas entre os meses de março a junho de 2020. *Rev Tecnol*. 2020;3(1):69-82.
22. FIOCRUZ. Boletim Observatório COVID-19. 2022;1-29.
23. Santos VS, Siqueira TS, Atienzar AIC, Santos MAR da R, Vieira SCF, Lopes A de SA, et al. Spatial clusters, social determinants of health and risk of COVID-19 mortality in Brazilian children and adolescents: A nationwide population-based ecological study. *Lancet Reg Heal - Am*. 2022;13.
24. Ramírez-Aldana R, Gomez-Verjan JC, Bello-Chavolla OY, García-Peña C. Spatial epidemiological study of the distribution, clustering, and risk factors associated with early COV-19 mortality in Mexico. *PLoS One*. 2021;16(July):1-16.
25. Astrid Bant. La tasa de mortalidad materna en Brasil aumentó un 94 % durante una pandemia . Fondo de población de la ONU Alerta para grave retroceso [Internet]. 2022. Available from: <https://brazil.unfpa.org/pt-br/news/niveis-de-morte-materna-no-brasil-demandam-aceleracao-do-investimento-em-saude-reprodutiva>
26. Wang, Hao , NingLi , Chenyu Sunb, Xianwei Guo , Wanying Su , Qiuxia Song , Qiwei Liang , Mingming Liang a, Xiuxiu Ding , Scott Lowe , Rachel Bentley YS. The association between pregnancy and COVID-19 : A systematic review and meta-analysis. *Am J Emerg Med* 56. 2020;(January):188-95.
27. Chen H, Guo J, Wang C, Luo F, Yu X, Zhang W, et al. Clinical characteristics and intrauterine vertical transmission potential of COVID-19 infection in nine pregnant women: a retrospective review of medical records. *Lancet* [Internet]. 2020;395(10226):809-15. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/S0140->

6736(20)30360-3

28. Jamieson DJ, Theiler RN, Rasmussen SA. Emerging infections and pregnancy. *Emerg Infect Dis.* 2006;12(11):1638-43.
29. Maria Ramos M, Amorim R, Sandro A, Souza R. COVID-19 e Gravidez. 2021;21:355-72.
30. Mauricio MC, La Rosa M. El embarazo y la COVID-19. *Rev Medica Hered.* 2021;32(2):69-70.
31. Knight M, Bunch K, Vousden N, Morris E, Simpson N, Gale C, et al. Characteristics and outcomes of pregnant women admitted to hospital with confirmed SARS-CoV-2 infection in UK: National population based cohort study. *BMJ.* 2020;369.
32. Aggarwal A, Mehta S, Gupta D, Sheikh S, Pallagatti S, Singh R, et al. Clinical & immunological erythematosus patients characteristics in systemic lupus Maryam. *J Dent Educ [Internet].* 2012;76(11):1532-9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23144490>
33. Nakamura-Pereira M, Betina Andreucci C, de Oliveira Menezes M, Knobel R, Takemoto MLS. Worldwide maternal deaths due to COVID-19: A brief review. *Int J Gynecol Obstet.* 2020;151(1):148-50.
34. Villar J, Ariff S, Gunier RB, Thiruvengadam R, Rauch S, Kholin A, et al. Maternal and Neonatal Morbidity and Mortality among Pregnant Women with and without COVID-19 Infection: The INTERCOVID Multinational Cohort Study. *JAMA Pediatr.* 2021;175(8):817-26.
35. OMS. Recomendaciones de la OMS para la prevención y el tratamiento de la preeclampsia y la eclampsia [Internet]. Vol. Clasificac. 2014. 1-38 p. Available from: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/138405/9789243548333\\_spa.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/138405/9789243548333_spa.pdf)
36. Alatorre-ricardo J. Síndrome de Hellp, diagnóstico y tratamiento. *Hematología*

- [Internet]. 2012;13(4):195-200. Available from: <http://www.medigraphic.com/pdfs/hematologia/re-2012/re124h.pdf>
37. PNUD, Ipea F. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro [Internet]. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. 2013. 96 p. Available from: [http://www.atlasbrasil.org.br/2013/data/rawData/publicacao\\_atlas\\_municipal\\_pt.pdf](http://www.atlasbrasil.org.br/2013/data/rawData/publicacao_atlas_municipal_pt.pdf)
  38. Sagar AD, Najam A. The human development index: A critical review. *Ecol Econ*. 1998;25(3):249-64.
  39. PNUD. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. 2013.
  40. SUDAM. Síntese de Indicadores da Amazônia Legal. 2020.
  41. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL [Internet]. Publicación de las Naciones Unidas. 2018. 37-38 p. Available from: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf)
  42. Nakamura-Pereira M, Amorim MMR, Pacagnella R de C, Takemoto M, Libertad S, Rvalho, Pacagnella MLST, et al. COVID-19 e morte materna no Brasil: uma tragédia invisível. *Femina* [Internet]. 2020;48(8):496-8. Available from: <https://search.bvsalud.org/global-literature-on-novel-coronavirus-2019-ncov/resource/en/covidwho-807440>
  43. Siqueira TS, Silva JRS, Souza M do R, Leite DCF, Edwards T, Martins-Filho PR, et al. Spatial clusters, social determinants of health and risk of maternal mortality by COVID-19 in Brazil: a national population-based ecological study. *Lancet Reg Heal - Am* [Internet]. 2021;3:100076. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.lana.2021.100076>
  44. Raymundo CE, Oliveira MC, de Araujo Eleuterio T, André SR, da Silva MG, da Silva Queiroz ER, et al. Spatial analysis of COVID-19 incidence and the

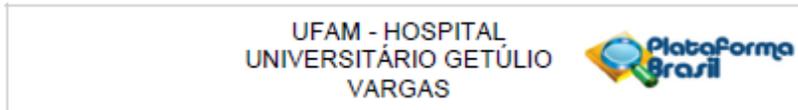
- sociodemographic context in Brazil. *PLoS One*. 2021;16(3 March):1-16.
45. Garcia-Tizon Larroca S, Arevalo-Serrano J, Duran Vila A, Pintado Recarte MP, Cueto Hernandez I, Solis Pierna A, et al. Human Development Index (HDI) of the maternal country of origin as a predictor of perinatal outcomes - a longitudinal study conducted in Spain. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2017;17(1):4-11.
  46. Liu K, He M, Zhuang Z, He D, Li H. Unexpected positive correlation between human development index and risk of infections and deaths of COVID-19 in Italy. *One Heal*. 2020;10(July):1-3.
  47. Shahbazi F, Khazaei S. Socio-economic inequality in global incidence and mortality rates from coronavirus disease 2019: an ecological study. *New Microbes New Infect* [Internet]. 2020;38:100762. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.nmni.2020.100762>
  48. Zhou L, Puthenkalam JJ. Correlation of the sustainable development goals index score and COVID-19 death rate: a comparison among 40 Asian countries. *Int J Sustain Dev World Ecol* [Internet]. 2022;29(8):840-9. Available from: <https://doi.org/10.1080/13504509.2022.2107107>
  49. Cuñarro-I Y, Garc S, Pintado-recarte P, Prats-rodr P, Cano-valderrama Ó, Mart Ó, et al. Influence of the Human Development Index on the Maternal – Perinatal Morbidity and Mortality of Pregnant Women with SARS-CoV-2 Infection : Importance for Personalized Medical Care. 2021;
  50. Viezzer J, Biondi D. The influence of urban, socio-economic, and eco-environmental aspects on COVID-19 cases, deaths and mortality: A multi-city case in the Atlantic Forest, Brazil. *Sustain Cities Soc* [Internet]. 2021;69(December 2020):102859. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102859>
  51. Wagner A, Soares AS, Ribeiro EAW, Friestino JKO, Lovatto MVP, Faria RM, et al. Vulnerabilidades Para Gestantes E Puérperas Durante a Pandemia Da Covid-19 No Estado De Santa Catarina, Brasil. *Hygeia - Rev Bras Geogr Médica e da Saúde*. 2020;(June):398-406.

52. Galvan D, Effting L, Cremasco H, Conte-Junior CA. Can socioeconomic, health, and safety data explain the spread of COVID-19 outbreak on Brazilian federative units? *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(23):1-16.
53. Ribeiro D de A, Braga AFD, Teixeira L. Socio-spatial inequality and the impact of Covid-19 on the population of Rio de Janeiro: analyses and reflections. *Cad Metrópole*. 2021;23(52):949-70.
54. Ribeiro KB, Ribeiro AF, Veras MA de SM, De Castro MC. Social inequalities and COVID-19 mortality in the city of São Paulo, Brazil. *Int J Epidemiol*. 2021;50(3):732-42.
55. Martins-Filho PR, de Souza Araújo AA, Quintans-Júnior LJ, Santos VS. COVID-19 fatality rates related to social inequality in Northeast Brazil: A neighbourhood-level analysis. *J Travel Med*. 2021;27(7):1-3.
56. Castro-Alves J, Silva LS, Lima JP, Ribeiro-Alves M. Were the socio-economic determinants of municipalities relevant to the increment of COVID-19 related deaths in Brazil in 2020? *PLoS One*. 2022;17(4 April):1-18.
57. Groppo MF, Groppo FC, Figueroba SR, Pereira AC. Influence of Population Size, the Human Development Index and the Gross Domestic Product on Mortality by COVID-19 in the Southeast Region of Brazil. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(21).
58. Maciel JAC, Castro-Silva II, de Farias MR. Initial analysis of the spatial correlation between the incidence of covid-19 and human development in the municipalities of the state of Ceará in Brazil. *Rev Bras Epidemiol*. 2020;23:1-17.
59. Lima DL, Morais TC, Daboin BG, Paiv M, Cavalcanti E, Mesaroch A, et al. Epidemiological perspective of the evolution of the COVID-19 pandemic in Amapá State, Northern Brazil. *J Hum Growth Dev*. 2021;31(3):414-24.
60. Baggio JAO, Machado MF, Do Carmo RF, Armstrong ADC, Dos Santos AD, De Souza CDF. COVID-19 in Brazil: Spatial risk, social vulnerability, human development, clinical manifestations, and predictors of mortality-A retrospective study with data from 59,695 individuals. *Epidemiol Infect*. 2021;

61. Tønnessen M. Human development, inequality and social risks in Latin-America and the Nordic countries. *J Comp Soc Work*. 2019;14(1):1-28.
62. Roubaud F, Razafindrakoto M, Saboia J, Castilho M, Pero V. The municípios facing COVID-19 in Brazil: socioeconomic vulnerabilities, transmission mechanisms and public policies. 2020;(October):75. Available from: <https://www.ie.ufrj.br/publicacoes-j/textos-para-discussao.html>
63. Akinwumiju AS, Oluwafemi O, Sc M, Mohammed YD, Sc M. Geospatial evaluation of COVID-19 mortality: Influence of socio-economic status and underlying health conditions in contiguous USA. *Appl Geogr* [Internet]. 2022;(January). Available from: doi: 10.1016/j.apgeog.2022.102671
64. Prasannan L, Rochelson B, Shan W, Nicholson K, Solmonovich R, Kulkarni A, et al. Social determinants of health and coronavirus disease 2019 in pregnancy. *Am J Obstet Gynecol MFM* [Internet]. 2021;3(4):100349. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ajogmf.2021.100349>
65. Santos A. Estimativa da prevalência de infecção por COVID-19 na Amazônia Legal a partir da teoria corológica e da ciência da informação geográfica. *Rev ENSAIOS Geogr*. 2020;5:16-21.
66. Siabato W, Guzmán-Manrique J. La autocorrelación espacial y el desarrollo de la geografía cuantitativa. *Cuad Geogr Rev Colomb Geogr*. 2019;28(1):1-22.
67. Anselin L. Local Indicators of Spatial Association—LISA. *Geogr Anal*. 1995;27(2):93-115.
68. Cima EG, Opazo MAU, Bombacini MR, Junior WF da R, Guedes LPC. Spatial Analysis: A Socioeconomic View on the Incidence of the New Coronavirus in Paraná-Brazil. *Stats*. 2022;5(4):1029-43.

## 7. ANEXOS

### 7.1. Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** O CICLO GRAVÍDICO-PUERPERAL À LUZ DA INFECTOLOGIA, CUIDADOS E VIGILÂNCIA NA REGIÃO AMAZÔNICA: infecção por SARS-CoV-2, Covid-19 e outras doenças infecciosas de obrigatório rastreamento em gestantes e puérperas na rede pública de saúde de Manaus.

**Pesquisador:** FLOR ERNESTINA MARTINEZ ESPINOSA

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 66493223.9.0000.9167

**Instituição Proponente:** CENTRO DE PESQUISAS LEONIDAS E MARIA DEANE - FUNDACAO

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 5.936.130

##### Apresentação do Projeto:

**Estudo 1.** Inquérito epidemiológico em gestantes durante o controle pré-natal para estimar prevalência de infecção por Covid-19 e outras doenças de obrigatório rastreamento na gestação.

**Estudo 2:** Estudo de coortes prospectiva: A coorte identificada na fase 1 será acompanhada durante a gestação até 45 dias após o parto, considerando exposição, infecção por SARS-CoV-2 e desfechos sobre a gestante (evolução para quadro clínico grave/crítico, morte materna), sobre a gestação (ameaça de Interrupção/ Interrupção) e sobre o conceito (baixo peso ao nascer, retardo no crescimento intrauterino, adaptação neonatal imediata espontânea não apropriada, morte perinatal).

**Estudo 3:** Estudo de coorte retrospectiva de base populacional fazendo triangulação por LINKAGE das bases de dados dos seguintes sistemas de Informação: SINAN-Covid-19 casos notificados em mulheres entre 10 e 49 anos no Estado do Amazonas desde março de 2020 a março de 2022, SINASC com informação dos nascidos vivos entre março de 2020 e março de 2022 e do SIM, com informação sobre mortalidade em mulheres entre 10 e 50 anos e crianças menores de 1 ano ocorridas no Amazonas entre março de 2020 e março de 2022

**Endereço:** Rua Tomás de Vila Nova, 300, 5º andar, Torre II  
**Bairro:** Centro **CEP:** 69.020-545  
**UF:** AM **Município:** MANAUS  
**Telefone:** (32)3305-4707 **E-mail:** cep.hugv-ufam@ejbserh.gov.br

Continuação do Parecer: 5.036.130

**Objetivo da Pesquisa:**

**Objetivo Primário:**

Descrever e analisar a frequência e as características epidemiológicas, clínicas e virológicas do vírus SARS-CoV-2 e de doenças infecciosas de necessário rastreamento durante a gravidez e sua associação com o desfecho da gestação em grávidas e puérperas usuárias da rede pública de saúde do município de Manaus.

**Objetivo Secundário:**

1. Descrever características epidemiológicas e clínicas da infecção por SARS CoV-2 e da Covid-19 na gestação e no puerpério
  - a. Estimar a prevalência de infecção por SARS CoV-2 na gestação e no puerpério até 42 dias
  - b. Estimar a incidência de doença por Covid-19 na gestação e no puerpério até 42 dias
  - c. Descrever status sorológico para infecção por SARS-CoV-2, S. de Torch, Arbovíruses, sífilis, HIV, Hepatites pelos vírus B e C, nas gestantes da casuística.
  - d. Descrever vulnerabilidade a Covid-19 segundo forma de apresentação clínica na gestação e no puerpério e seus possíveis fatores de proteção (vacina anti-Covid-19, vacina anti-Influenza) ou de risco (obesidade, doença metabólica, diabetes, asma), coinfeções (como infecção por HIV, Sífilis, Hepatite B, doenças exantemáticas -Dengue, Chikungunya, Zika-) adolescência, baixa renda, baixa escolaridade dentre outras
  - e. Descrever ocorrência da Pós-Covid-19 em gestantes incluídas no estudo.
2. Descrever e analisar o efeito da infecção materna por SARS CoV2/COVID-19 associada ou não a outras infecções sob o feto, recém-nascido a. Descrever frequência de aborto, parto prematuro, retardo no crescimento intrauterino, baixo peso ao nascer, e morte perinatal segundo presença ou ausência de infecção por SARS CoV-2/Covid-19 durante a gestação materna.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:**

Relatamos como riscos previsíveis durante a realização da pesquisa a quebra do sigilo e da confidencialidade dos dados obtidos. Para minimizar a possibilidade de quebra de sigilo, a base será anonimizada, os dados que identificam a participante da pesquisa e que constam no TCLE não constarão no instrumento de coleta de dados e os dois documentos serão guardados sob chave em locais diferentes. Um número automático será gerado para identificar a participante de pesquisa dentro do projeto. Material fotográfico de fontes de informação secundária como cartão do pré natal e resultados de exames realizados durante a gravidez, terão as informações que

Endereço: Rua Tomás de Vila Nova, 300, 5º andar, Torre II  
 Bairro: Centro CEP: 69.020-545  
 UF: AM Município: MANAUS  
 Telefone: (92)3305-4707 E-mail: cep.hugv-ufam@ebserh.gov.br

Continuação do Parecer: 5.936.130

Identificam a participante da pesquisa, ocultas por uma faixa contendo o número ou código que identifica a participante dentro do estudo. Outro risco previsível está associado à coleta de material biológico: na punção de sangue venoso, o extravasamento de sangue durante o procedimento pode levar à formação de hematomas ou equimoses e até a infecção, para minimizar a possibilidade de ocorrência destes eventos, a coleta será realizada por profissionais da área bem treinados para o fim. Riscos não previsíveis antes do início da pesquisa tentarão ser minimizados assim que identificados.

Benefícios: Considerando que todos os procedimentos que serão realizados durante o estudo também são ofertados a todas as gestantes na rede pública de saúde sem custo algum, este estudo não oferece um benefício direto à participante de pesquisa; porém, os pesquisadores assumem o compromisso de entregar todos os resultados dos exames realizados em forma impressa ou encaminhar via e-mail ou por WhatsApp caso a participante o autorize, assim que esses resultados estiverem disponíveis. Assim mesmo os resultados do estudo serão amplamente divulgados com retorno para a comunidade acadêmica, para os gestores de saúde que autorizaram o estudo e para as participantes da pesquisa. A equipe de pesquisa também oferece o atendimento especializado caso seja identificada alguma infecção durante o andamento da pesquisa.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O projeto precisava de adequações éticas e metodológicas quanto aos estudos com crianças adolescentes e instituições públicas e privadas.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

TERMO\_DE\_ASSENTIMENTO\_LIVRE\_E\_ESCLARECIDO\_10\_14anospdf.pdf 06/03/2023 13:03:07  
ADEQUADO

ERMO\_DE\_ASSENTIMENTO\_LIVRE\_E\_ESCLARECIDO\_15\_17anospdf.pdf 06/03/2023 13:03:53  
ADEQUADO

PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_1968223.pdf ADEQUADO

CARTA\_ANUENCIA\_FAMETRO.pdf 06/03/2023 13:02:48 ADEQUADA

Carta\_Anuencia\_FMT\_HVD.pdf 06/03/2023 13:02:2 ADEQUADA

**Recomendações:**

O projeto foi adequado conforme as solicitações

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Não há carta resposta da pesquisadora, mas ela respondeu a todas as pendências solicitadas pelo

Endereço: Rua Tomás de Vila Nova, 300, 5ª andar, Torre II  
Bairro: Centro CEP: 69.020-545  
UF: AM Município: MANAUS  
Telefone: (92)3305-4707 E-mail: cep.hugvufam@ebserh.gov.br

UFAM - HOSPITAL  
UNIVERSITÁRIO GETÚLIO  
VARGAS



Continuação do Parecer: 5.036.130

CEP HUGV.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1968223.pdf	06/03/2023 13:04:42		Acelto
Outros	TERMO_DE_ASSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO_15_17anospdf.pdf	06/03/2023 13:03:53	FLOR ERNESTINA MARTINEZ ESPINOSA	Acelto
Outros	TERMO_DE_ASSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO_10_14anospdf.pdf	06/03/2023 13:03:07	FLOR ERNESTINA MARTINEZ ESPINOSA	Acelto
Outros	CARTA_ANUENCIA_FAMETRO.pdf	06/03/2023 13:02:48	FLOR ERNESTINA MARTINEZ ESPINOSA	Acelto
Outros	Carta_Anuencia_FMT_HVD.pdf	06/03/2023 13:02:24	FLOR ERNESTINA MARTINEZ ESPINOSA	Acelto
Outros	Instrumento_COLETADE DADOS_PDF.pdf	10/01/2023 03:58:18	FLOR ERNESTINA MARTINEZ ESPINOSA	Acelto
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DE_PESQUISA PDF.pdf	10/01/2023 03:57:12	FLOR ERNESTINA MARTINEZ ESPINOSA	Acelto
Declaração de Instituição e Infraestrutura	CartadeAnuenciaSES_AM.pdf	10/01/2023 03:38:50	FLOR ERNESTINA MARTINEZ ESPINOSA	Acelto
Declaração de Instituição e Infraestrutura	CartadeAnuencia_FVS.pdf	10/01/2023 03:38:39	FLOR ERNESTINA MARTINEZ ESPINOSA	Acelto
Declaração de Instituição e Infraestrutura	CartadeAnuencia_SEMSA.PDF	10/01/2023 03:38:28	FLOR ERNESTINA MARTINEZ ESPINOSA	Acelto
Folha de Rosto	folhaDeRosto_.pdf	08/07/2022 16:40:47	FLOR ERNESTINA MARTINEZ ESPINOSA	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	21/06/2022 17:42:06	CAROLINA DA SILVA MELO	Acelto

Endereço: Rua Tomás de Vila Nova, 300, 5ª andar, Torre II  
 Bairro: Centro CEP: 69.020-545  
 UF: AM Município: MANAUS  
 Telefone: (52)3305-4707 E-mail: cep.hugv-ufam@ebserm.gov.br

UFAM - HOSPITAL  
UNIVERSITÁRIO GETÚLIO  
VARGAS



Continuação do Parecer: 5.036.130

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

MANAUS, 10 de Março de 2023

---

Assinado por:  
**PLÍNIO JOSÉ CAVALCANTE MONTEIRO**  
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Tomás de Vila Nova, 300, 5ª andar, Torre II  
Bairro: Centro CEP: 69.020-545  
UF: AM Município: MANAUS  
Telefone: (92)3305-4707 E-mail: cep.hugv-ufam@ebserh.gov.br

## 8. APÊNDICES

### 8.1 Variáveis extraídas das bases de dados.

IBGE		SIVEP-GRIPE			
Variáveis demográficas e socioeconômicas		Variáveis de caracterização	Variáveis clínicas e epidemiológicas		
Municípios	IDHMunicipal	Momento gestacional ou puerpério	<b>Manifestações clínicas</b>	<b>Comorbidades</b>	<b>Desfechos</b>
População	IDHM Educação	Raça	Febre	Doença cardíaca	Unidade de tratamento intensivo
	IDHM Longevidade	Escolaridade	Tosse	Hematológico	Suporte ventilatório
	IDHM Renda	Área geográfica/residência	Dor de garganta	Hepático	Evolução
		Faixa etária	Dispneia	Asma	
			Desconforto respiratório	Diabetes	
			Saturação de oxigênio < 95%	Neurológico	
			Diarréia	Pneumopatia	
			Vômito	Imunossupressão	
			Dor abdominal	Renal	
			Fadiga	Obesidade	
			Perda de olfato		
			Perda de paladar		

### 8.2 Variáveis epidemiológicas e IDHM

1	Muni_id	Codigo UF	Estado	Muni_names	Taxa_mortalidade_mate	Prevalencia	Taxa_letalidade	IDHM	IDHM_E	IDHM_L	IDHM_R
2	1100015	11	RO	ALTA FLORESTA DOESTE	0	2,461538462	0	0,641	0,526	0,763	0,657
3	1100023	11	RO	ARIQUEMES	0	0,84198709	0	0,702	0,6	0,806	0,716
4	1100031	11	RO	CABIXI	0	6,153846154	0	0,65	0,559	0,757	0,65
5	1100049	11	RO	CACDAL	0	0,639488409	0	0,718	0,62	0,821	0,727
6	1100056	11	RO	CEREJEIRAS	0	4,658385093	0	0,692	0,602	0,799	0,688
7	1100064	11	RO	COLORADO DO OESTE	0	5,982053838	0	0,685	0,584	0,814	0,676
8	1100080	11	RO	COSTA MARQUES	0	10,95290252	0	0,611	0,493	0,751	0,616
9	1100098	11	RO	ESPIGAO DOESTE	0	1,800180018	0	0,672	0,536	0,819	0,691
10	1100106	11	RO	GUAJARA-MIRIM	0	1,474563775	0	0,657	0,519	0,823	0,663
11	1100114	11	RO	JARU	1,43129771	6,145119357	23,07692308	0,689	0,577	0,825	0,687
12	1100122	11	RO	JI-PARANA	0,398128795	1,580246914	25	0,714	0,617	0,81	0,728
13	1100130	11	RO	MACHADINHO DOESTE	0	1,558846454	0	0,596	0,446	0,755	0,629
14	1100148	11	RO	OVA BRASILANDIA DOEST	1,876172608	3,710575139	50	0,643	0,524	0,763	0,664
15	1100155	11	RO	OURO PRETO DO OESTE	1,446654611	1,43729788	100	0,682	0,569	0,812	0,687
16	1100189	11	RO	PIMENTA BUENO	0	0,727008361	0	0,71	0,613	0,803	0,726
17	1100205	11	RO	PORTO VELHO	1,082456093	9,68380504	11,04972376	0,736	0,638	0,819	0,764
18	1100254	11	RO	PRESIDENTE MEDICI	1,63132137	4,846526656	33,33333333	0,664	0,55	0,792	0,671
19	1100288	11	RO	ROLIM DE MOURA	0	2,409638554	0	0,7	0,598	0,808	0,709
20	1100304	11	RO	VILHENA	0,816771032	4,04421677	20	0,731	0,659	0,808	0,734
21	1100320	11	RO	SAO MIGUEL DO GUAPORÉ	0	2,406738869	0	0,646	0,537	0,781	0,644
22	1100338	11	RO	NOVA MADRE	0,990589401	6,862745098	14,28571429	0,587	0,424	0,769	0,619
23	1100379	11	RO	LTO ALEGRE DOS PAREC	0	2,911208151	0	0,592	0,443	0,777	0,603
24	1100403	11	RO	ALTO PARAISO	0	1,955034213	0	0,625	0,457	0,804	0,684
25	1100452	11	RO	BURITIS	0,814663951	4,834810637	16,66666667	0,616	0,479	0,751	0,65
26	1100700	11	RO	AMPO NOVO DE RONDON	0	2,512562814	0	0,593	0,404	0,772	0,667
27	1100809	11	RO	CANDEIAS DO JAMARI	0	4,79616307	0	0,649	0,512	0,819	0,652
28	1100924	11	RO	CHUPINGUAIA	0	5,102040816	0	0,652	0,514	0,82	0,659
29	1100940	11	RO	CUJUBIM	1,700680272	5,050505051	33,33333333	0,612	0,439	0,789	0,663
30	1101104	11	RO	ITAPUA DO OESTE	0	3,629784065	0	0,614	0,488	0,751	0,633
31	1101302	11	RO	MIRANTE DA SERRA	0	2,538071066	0	0,643	0,494	0,8	0,673
32	1101401	11	RO	MONTE NEGRO	0	2,577319588	0	0,607	0,454	0,762	0,645
33	1101435	11	RO	NOVA UNIAO	0	4,79616307	0	0,587	0,442	0,753	0,608
34	1101492	11	RO	JO FRANCISCO DO GUAPORÉ	0	4,658385093	0	0,611	0,462	0,751	0,657
35	1101500	11	RO	SERINGUEIRAS	2,547770701	7,614213198	33,33333333	0,598	0,427	0,779	0,644
36	1101559	11	RO	TEKEIROPOLIS	0	9,708737864	0	0,643	0,498	0,818	0,653
37	1200203	12	AC	CRUZEIRO DO SUL	0	0,247555391	0	0,664	0,582	0,776	0,648
38	1200302	12	AC	FEIJO	0	0,509943906	0	0,539	0,388	0,723	0,559
39	1200351	12	AC	MARECHAL THAUMATURGO	1,225490196	1,209921355	100	0,501	0,361	0,726	0,479
40	1200385	12	AC	PLACIDO DE CASTRO	1,489203276	2,941176471	50	0,622	0,517	0,786	0,593
41	1200393	12	AC	PORTO WALTER	0	1,447178003	0	0,532	0,397	0,726	0,521
42	1200401	12	AC	RIO BRANCO	0,371319297	1,395724675	26,31578947	0,727	0,661	0,798	0,729
43	1200427	12	AC	RODRIGUES ALVES	0	1,199040767	0	0,567	0,477	0,736	0,518
44	1200500	12	AC	SENA MADUREIRA	0	2,423508028	0	0,603	0,456	0,81	0,593
45	1200609	12	AC	TARAUACA	0	0,35593522	0	0,539	0,392	0,72	0,554
46	1200807	12	AC	PORTO ACRE	1,18835413	2,350176263	50	0,576	0,418	0,771	0,593
47	1300029	13	AM	ALVARAES	0	6,259780908	0	0,527	0,377	0,778	0,499
48	1300060	13	AM	AMATURA	0	4,601226994	0	0,56	0,455	0,773	0,499
49	1300102	13	AM	ANDORI	0	1,639344262	0	0,561	0,433	0,757	0,54
50	1300144	13	AM	APUI	0	1,569858713	0	0,637	0,54	0,772	0,621
51	1300201	13	AM	ATALAIA DO NORTE	0	1,463057791	0	0,45	0,259	0,733	0,481
52	1300300	13	AM	AUTAZES	0,479156684	1,885458402	25	0,577	0,446	0,799	0,539
53	1300409	13	AM	BARCELOS	0,866926745	3,449762829	25	0,5	0,315	0,728	0,545
54	1300508	13	AM	BARREIRINHA	0	2,974714923	0	0,574	0,522	0,774	0,469
55	1300607	13	AM	BENJAMIN CONSTANT	0,426803244	2,53219785	16,66666667	0,574	0,471	0,763	0,526
56	1300631	13	AM	BERURI	0	0,789265983	0	0,506	0,346	0,731	0,512
57	1300680	13	AM	BOA VISTA DO RAMOS	0	2,766251729	0	0,565	0,484	0,75	0,496
58	1300706	13	AM	BOCA DO ACRE	0	3,418803419	0	0,588	0,455	0,777	0,576
59	1300805	13	AM	BORBA	0,547645126	5,39083558	10	0,56	0,425	0,776	0,532
60	1300839	13	AM	CAAPIRANGA	0	8,394543547	0	0,569	0,436	0,775	0,544
61	1300904	13	AM	CANUTAMA	0	4,429678848	0	0,53	0,379	0,752	0,522
62	1301001	13	AM	CARAUARI	0	2,094972067	0	0,549	0,416	0,745	0,534
63	1301100	13	AM	CAREIRO	0	2,931476731	0	0,557	0,431	0,779	0,515
64	1301209	13	AM	COARI	0	7,324976885	0	0,586	0,425	0,78	0,606
65	1301308	13	AM	CODAJAS	0	13,3809099	0	0,563	0,421	0,775	0,546
66	1301407	13	AM	EIRUNEPE	0,598265031	9,445100354	6,25	0,563	0,431	0,756	0,548
67	1301506	13	AM	ENVIRA	0	1,137656428	0	0,509	0,349	0,727	0,521
68	1301605	13	AM	FONTE BOA	0	0,659195781	0	0,53	0,4	0,719	0,518
69	1301704	13	AM	HUMAITA	0,423190859	7,936507937	5,263157895	0,605	0,451	0,791	0,621
70	1301803	13	AM	IPIXUNA	0	5,82411823	0	0,481	0,302	0,772	0,476
71	1301852	13	AM	IRANDUBA	0,947418295	4,641448132	20	0,613	0,476	0,799	0,607
72	1301902	13	AM	ITACOATIARA	0,885543502	6,108202443	14,28571429	0,644	0,534	0,811	0,618
73	1302009	13	AM	ITAPIRANGA	0	2,229654404	0	0,654	0,594	0,792	0,594
74	1302108	13	AM	JAPURA	0	4,509582864	0	0,522	0,345	0,748	0,552
75	1302207	13	AM	JURUA	0	9,425070688	0	0,522	0,376	0,704	0,538
76	1302405	13	AM	LABREA	1,03977125	39,6090535	2,597402597	0,531	0,374	0,744	0,538
77	1302504	13	AM	MANACAPURU	0,407622542	4,842126501	8,333333333	0,614	0,481	0,795	0,604

78	1302553	13	AM	MANAQUIRI	1,699235344	8,230452675	20	0,596	0,51	0,748	0,556
79	1302603	13	AM	MANAUS	0,645291389	5,21818389	12,22707424	0,737	0,658	0,826	0,738
80	1302702	13	AM	MANICORE	0	2,355250245	0	0,582	0,456	0,747	0,58
81	1302801	13	AM	MARAA	0,99950025	1,963473166	50	0,498	0,348	0,763	0,466
82	1302900	13	AM	MAUES	0,604503551	1,490090896	40	0,588	0,464	0,8	0,549
83	1303007	13	AM	NHAMUNDA	0	5,085823268	0	0,586	0,503	0,779	0,513
84	1303106	13	AM	NOVA OLINDA DO NORTE	0,713521227	2,11464905	33,33333333	0,558	0,412	0,78	0,541
85	1303403	13	AM	PARINTINS	0,233345001	1,151543068	20	0,658	0,605	0,8	0,589
86	1303502	13	AM	PAUINI	1,176470588	3,434459073	33,33333333	0,496	0,317	0,724	0,531
87	1303536	13	AM	PRESIDENTE FIGUEIREDO	0	8,879023307	0	0,647	0,538	0,802	0,627
88	1303569	13	AM	RIO PRETO DA EVA	0	2,160994057	0	0,611	0,493	0,785	0,59
89	1303601	13	AM	SANTA ISABEL DO RIO NEGRO	0	2,565747274	0	0,479	0,323	0,737	0,461
90	1303700	13	AM	SANTO ANTONIO DO ICA	0,563221628	7,786429366	7,142857143	0,49	0,353	0,759	0,438
91	1303809	13	AM	SAO GABRIEL DA CACHOEIRA	0,303859009	0,595149531	50	0,609	0,476	0,777	0,61
92	1303908	13	AM	SAO PAULO DE OLIVENCA	0	2,240645306	0	0,521	0,386	0,78	0,471
93	1303957	13	AM	SAO SEBASTIAO DO UATUM	0	10,34126163	0	0,577	0,464	0,739	0,561
94	1304005	13	AM	SILVES	0	2,283105023	0	0,632	0,584	0,791	0,546
95	1304062	13	AM	TABATINGA	0,249066002	2,455192733	10	0,616	0,505	0,769	0,602
96	1304203	13	AM	TEFE	0	3,034901366	0	0,639	0,511	0,801	0,637
97	1304237	13	AM	TONANTINS	0,985707245	56,75146771	1,724137931	0,548	0,416	0,779	0,508
98	1304260	13	AM	UARINI	5,315614618	11,71875	44,44444444	0,527	0,378	0,724	0,535
99	1304302	13	AM	URUCARA	0	25,52552553	0	0,62	0,575	0,754	0,551
100	1304401	13	AM	URUCURITUBA	0	16,79496151	0	0,588	0,487	0,776	0,538
101	1400027	14	RR	AMAJARI	1,088731628	2,136752137	50	0,484	0,319	0,815	0,437
102	1400100	14	RR	BOA VISTA	1,105234073	2,499349128	43,75	0,752	0,708	0,816	0,737
103	1400189	14	RR	BONFIM	0,954198473	2,836879433	33,33333333	0,626	0,509	0,809	0,597
104	1400175	14	RR	CANTA	4,587155963	9,029345372	50	0,619	0,509	0,803	0,581
105	1400209	14	RR	CARACARAI	1,023541453	5,068585613	20	0,624	0,518	0,78	0,601
106	1400233	14	RR	CARIBE	2,352941176	2,320185615	100	0,639	0,549	0,791	0,6
107	1400282	14	RR	IRACEMA	2,906376744	2,873563218	100	0,582	0,434	0,81	0,56
108	1400308	14	RR	MUCAJAI	0	1,265822785	0	0,665	0,547	0,813	0,661
109	1400456	14	RR	PACARAIMA	0	1,642036125	0	0,65	0,558	0,788	0,624
110	1400472	14	RR	PIRANOPOLIS	0,71864894	1,422475107	50	0,619	0,519	0,798	0,574
111	1400704	14	RR	URAMUTA	0,705716302	0,693240901	100	0,453	0,276	0,766	0,439
112	1500107	15	PA	ABAIETUBA	0,165727544	1,306122449	12,5	0,628	0,537	0,798	0,579
113	1500206	15	PA	ACARA	0,444444444	1,316944688	33,33333333	0,506	0,332	0,757	0,517
114	1500305	15	PA	AFUA	0,43205876	1,27904498	33,33333333	0,489	0,311	0,774	0,485
115	1500347	15	PA	AGUA AZUL DO NORTE	0	11,9760479	0	0,564	0,399	0,797	0,563
116	1500404	15	PA	ALENQUER	0	0,386174937	0	0,564	0,436	0,779	0,529
117	1500503	15	PA	ALMEIRIM	0	0,555709919	0	0,642	0,497	0,809	0,659
118	1500602	15	PA	ALTAMIRA	0,932227091	3,502949853	26,31578947	0,665	0,548	0,811	0,662
119	1500701	15	PA	ANAJAS	0	0,531208499	0	0,484	0,29	0,774	0,506
120	1500800	15	PA	ANANINDEUA	0,246616727	2,608669275	9,302325581	0,718	0,658	0,821	0,684
121	1500859	15	PA	ANAPU	0,683994528	1,349527665	50	0,548	0,371	0,788	0,563
122	1500909	15	PA	AUGUSTO CORREA	0	1,468069489	0	0,52	0,38	0,772	0,48
123	1500958	15	PA	AURORA DO PARA	0	5,555555556	0	0,519	0,358	0,773	0,504
124	1501105	15	PA	BAGRE	0	0,768639508	0	0,471	0,28	0,777	0,481
125	1501204	15	PA	BAIAO	0	0,776096236	0	0,578	0,467	0,77	0,538
126	1501303	15	PA	BARCARENA	0,187634863	2,9455081	6,25	0,662	0,564	0,801	0,643
127	1501402	15	PA	BELEM	0,203482087	3,68418193	5,442176871	0,746	0,673	0,822	0,751
128	1501451	15	PA	BELTERRA	0	1,357773252	0	0,588	0,478	0,775	0,548
129	1501501	15	PA	BENEVIDES	0,479041916	2,803083392	16,66666667	0,665	0,592	0,798	0,623
130	1501576	15	PA	BOM JESUS DO TOCANTIM	0	11,41924959	0	0,589	0,437	0,777	0,601
131	1501600	15	PA	BONITO	0	2,129925453	0	0,546	0,398	0,77	0,531
132	1501709	15	PA	BRAGANCA	0,207382829	0,814498066	25	0,6	0,486	0,755	0,589
133	1501725	15	PA	BRASIL NOVO	0	1,416430595	0	0,613	0,451	0,809	0,632
134	1501782	15	PA	BREU BRANCO	0,597371565	5,258545136	11,11111111	0,568	0,422	0,781	0,555
135	1501808	15	PA	BREVES	0,15536394	0,303859009	50	0,503	0,312	0,778	0,524
136	1501907	15	PA	BUJARU	0	3,138075314	0	0,552	0,437	0,779	0,495
137	1502004	15	PA	CACHOEIRA DO ARARI	0	1,367053999	0	0,546	0,398	0,778	0,525
138	1502103	15	PA	CAMETA	0,180799132	0,177761977	100	0,577	0,474	0,754	0,538
139	1502152	15	PA	CANAA DOS CARAJAS	0	3,552971576	0	0,673	0,569	0,801	0,67
140	1502202	15	PA	CAPANEMA	0,876232202	3,041494677	28,57142857	0,655	0,58	0,794	0,61
141	1502301	15	PA	CAPITAO POCO	0	1,85528757	0	0,548	0,385	0,747	0,573
142	1502400	15	PA	CASTANHAL	0,692568737	2,043179187	33,33333333	0,673	0,582	0,8	0,654
143	1502608	15	PA	COLARES	0	3,076923077	0	0,602	0,528	0,763	0,541
144	1502707	15	PA	CONCEICAO DO ARAGUAIA	0	1,743172574	0	0,64	0,54	0,77	0,631
145	1502756	15	PA	CONCORDIA DO PARA	0	4,405286344	0	0,566	0,438	0,741	0,56
146	1502764	15	PA	CUMARU DO NORTE	0	1,93236715	0	0,55	0,33	0,795	0,635
147	1502772	15	PA	CURIONOPOLIS	0	2,599090318	0	0,636	0,536	0,809	0,592
148	1502806	15	PA	CURRALINHO	0	1,801801802	0	0,502	0,323	0,769	0,508
149	1502905	15	PA	CURUCA	0	2,650176678	0	0,582	0,48	0,758	0,542
150	1502939	15	PA	DOM ELISEU	0	1,92	0	0,615	0,502	0,763	0,606
151	1502954	15	PA	ELDORADO DO CARAJAS	0	0,912408759	0	0,56	0,405	0,757	0,572
152	1503002	15	PA	FARO	0	2,72851296	0	0,563	0,47	0,756	0,501
153	1503044	15	PA	FLORESTA DO ARAGUAIA	0	5,372733378	0	0,583	0,437	0,792	0,573
154	1503077	15	PA	GARRAFAO DO NORTE	0	0,978952521	0	0,526	0,353	0,763	0,54
155	1503093	15	PA	GOIANESIA DO PARA	0,729394602	0,71942446	100	0,56	0,404	0,743	0,585

156	1503200	15	PA	IGARAPE-ACU	0	1,539053482	0	0,595	0,49	0,743	0,579
157	1503309	15	PA	IGARAPE-MIRI	0	1,650505467	0	0,547	0,413	0,77	0,514
158	1503408	15	PA	INHANGAPI	0	4,530011325	0	0,572	0,456	0,748	0,55
159	1503457	15	PA	IPIXUNA DO PARA	0	9,289031797	0	0,489	0,304	0,757	0,508
160	1503507	15	PA	IRITUIA	0	1,929570671	0	0,559	0,427	0,763	0,536
161	1503606	15	PA	ITAITUBA	0,719489163	2,11063231	33,33333333	0,64	0,51	0,8	0,644
162	1503705	15	PA	ITUPIRANGA	0	2,474634991	0	0,528	0,364	0,746	0,543
163	1503754	15	PA	JACAREACANGA	0,639181847	2,482159479	25	0,505	0,279	0,8	0,577
164	1503804	15	PA	JACUNDA	0,628930818	7,425742574	8,333333333	0,622	0,509	0,752	0,628
165	1503903	15	PA	JURUTI	0	1,950458358	0	0,592	0,501	0,756	0,547
166	1504000	15	PA	LIMOEIRO DO AJURU	0	1,765225066	0	0,541	0,425	0,754	0,493
167	1504059	15	PA	MAE DO RIO	0,791139241	9,277155006	8,333333333	0,599	0,458	0,763	0,615
168	1504208	15	PA	MARABA	0,278862242	4,824761038	5,660377358	0,668	0,564	0,785	0,673
169	1504422	15	PA	MARITUBA	0	1,77484787	0	0,676	0,628	0,793	0,621
170	1504455	15	PA	MEDICILANDIA	0,907852928	5,330964016	16,66666667	0,582	0,408	0,8	0,605
171	1504604	15	PA	MOCAJUBA	0	1,741401828	0	0,575	0,467	0,754	0,539
172	1504703	15	PA	MOJU	0,6444849266	1,901441927	33,33333333	0,547	0,375	0,757	0,578
173	1504802	15	PA	MONTE ALEGRE	0	2,780536246	0	0,589	0,495	0,764	0,541
174	1504901	15	PA	MUANA	0	4,054054054	0	0,547	0,391	0,775	0,54
175	1504950	15	PA	OVA ESPERANCA DO PIRI	0	2,383790226	0	0,502	0,346	0,757	0,482
176	1504976	15	PA	NOVA IPIXUNA	1,976284585	3,891050584	50	0,581	0,435	0,766	0,59
177	1505031	15	PA	NOVO PROGRESSO	0	0,657894737	0	0,673	0,519	0,828	0,709
178	1505064	15	PA	NOVO REPARTIMENTO	0,705965408	2,079362329	33,33333333	0,537	0,376	0,741	0,557
179	1505106	15	PA	OBIDOS	0	1,179245283	0	0,594	0,499	0,756	0,556
180	1505205	15	PA	OIRAS DO PARA	0	8,567931457	0	0,507	0,344	0,754	0,502
181	1505304	15	PA	ORIXIMINA	0,564732458	3,857280617	14,28571429	0,623	0,52	0,778	0,599
182	1505437	15	PA	OURILANDIA DO NORTE	0	2,479851209	0	0,624	0,467	0,795	0,653
183	1505486	15	PA	PACAIA	0	1,770956316	0	0,515	0,338	0,746	0,541
184	1505494	15	PA	PALESTINA DO PARA	3,571428571	10,41666667	33,33333333	0,589	0,467	0,761	0,574
185	1505502	15	PA	PARAGOMINAS	0,228832952	13,72637264	1,639344262	0,645	0,514	0,781	0,667
186	1505536	15	PA	PARAUPEBAS	0,452038695	2,753597442	16,12903226	0,715	0,644	0,809	0,701
187	1505551	15	PA	PAU DARCO	0	10,08403361	0	0,574	0,443	0,748	0,571
188	1505650	15	PA	PLACAS	0	5,726556908	0	0,552	0,404	0,77	0,541
189	1505700	15	PA	PONTA DE PEDRAS	0	1,309757695	0	0,562	0,412	0,773	0,558
190	1505809	15	PA	PORTEL	0	0,262398321	0	0,483	0,286	0,767	0,513
191	1505908	15	PA	PORTO DE MOZ	1,760046935	3,473227207	50	0,503	0,322	0,77	0,512
192	1506005	15	PA	PRAINHA	0	4,339571467	0	0,523	0,359	0,779	0,512
193	1506104	15	PA	PRIMAVERA	0	2,600780234	0	0,577	0,435	0,772	0,571
194	1506138	15	PA	REDENCAO	0,773494908	6,366182937	12	0,672	0,561	0,804	0,674
195	1506161	15	PA	RIO MARIA	0	11,35557133	0	0,638	0,495	0,804	0,651
196	1506187	15	PA	RODON DO PARA	0,768639508	5,315110099	14,28571429	0,602	0,457	0,788	0,606
197	1506195	15	PA	RUIPOLIS	0	5,537609599	0	0,548	0,392	0,764	0,548
198	1506203	15	PA	SALINOPOLIS	0	0,578368999	0	0,647	0,541	0,798	0,628
199	1506401	15	PA	SANTA CRUZ DO ARARI	0	5,076142132	0	0,557	0,461	0,775	0,483
200	1506500	15	PA	SANTA IZABEL DO PARA	0,454545455	1,778172927	25	0,659	0,576	0,798	0,622
201	1506559	15	PA	SANTA LUZIA DO PARA	0	2,650762094	0	0,546	0,424	0,724	0,53
202	1506583	15	PA	SANTA MARIA DAS BARREIRAS	1,888574127	7,441860465	25	0,544	0,37	0,783	0,555
203	1506609	15	PA	SANTA MARIA DO PARA	0	2,144772118	0	0,598	0,471	0,764	0,595
204	1506708	15	PA	SANTANA DO ARAGUAIA	0	4,094165814	0	0,602	0,478	0,774	0,591
205	1506807	15	PA	SANTAREM	0,458971249	2,640731676	17,07317073	0,691	0,648	0,807	0,632
206	1507003	15	PA	SANTO ANTONIO DO TAUAE	0	3,639672429	0	0,632	0,561	0,753	0,598
207	1507151	15	PA	SANTO DOMINGOS DO ARAGUAIA	1,297858533	16,74179008	7,692307692	0,594	0,451	0,738	0,629
208	1507201	15	PA	SÃO DOMINGOS DO CAPIANI	0	2,542372881	0	0,532	0,382	0,773	0,509
209	1507409	15	PA	SÃO FRANCISCO DO PARA	0	5,12382579	0	0,608	0,502	0,785	0,571
210	1507458	15	PA	SÃO GERALDO DO ARAGUAIA	1,086956522	8,425487098	12,5	0,595	0,447	0,793	0,594
211	1507466	15	PA	SÃO JOAO DA PONTA	0	4,842615012	0	0,583	0,495	0,767	0,522
212	1507474	15	PA	SÃO JOAO DE PIRABAS	0	1,444043321	0	0,539	0,393	0,753	0,529
213	1507607	15	PA	SÃO MIGUEL DO GUAMA	0,484378784	2,852388876	16,66666667	0,591	0,471	0,752	0,582
214	1507706	15	PA	SÃO SEBASTIAO DA BOA VISITA	0,75103267	2,232973576	33,33333333	0,558	0,439	0,76	0,52
215	1507755	15	PA	SAPUCAIA	0	5,128205128	0	0,59	0,405	0,792	0,639
216	1507904	15	PA	SOURÉ	0	1,033591731	0	0,615	0,525	0,76	0,583
217	1507953	15	PA	TAILANDIA	0,600240096	3,541912633	16,66666667	0,588	0,45	0,776	0,583
218	1507961	15	PA	TERRA ALTA	0	2,145922747	0	0,605	0,536	0,743	0,555
219	1507979	15	PA	TERRA SANTA	0	5,475701574	0	0,635	0,558	0,763	0,602
220	1508001	15	PA	TOME-ACU	0	0,565371025	0	0,586	0,424	0,798	0,596
221	1508035	15	PA	TRACUATEUA	0	2,009040683	0	0,531	0,376	0,776	0,514
222	1508050	15	PA	TRAIRAO	0	3,325020781	0	0,562	0,392	0,763	0,594
223	1508084	15	PA	TUCUMA	0	4,045073678	0	0,659	0,525	0,813	0,67
224	1508100	15	PA	TUCURUI	0,255232261	1,004394225	25	0,666	0,548	0,8	0,675
225	1508126	15	PA	ULIANOPOLIS	0	2,060793405	0	0,604	0,425	0,759	0,682
226	1508159	15	PA	URUARA	0	2,75862069	0	0,589	0,42	0,798	0,609
227	1508209	15	PA	VIGIA	0	0,638569604	0	0,617	0,516	0,768	0,594
228	1508308	15	PA	VISEU	0	0,394866732	0	0,515	0,366	0,776	0,482
229	1508357	15	PA	VITORIA DO XINGU	3,724394786	4,9170252	75	0,596	0,451	0,792	0,594
230	1508407	15	PA	XINGUARA	0,506970849	2,466091245	20	0,646	0,503	0,8	0,671
231	1600055	16	AP	SERRA DO NAVIO	0	4,366812227	0	0,709	0,692	0,783	0,659
232	1600154	16	AP	SERRA BRANCA DO AMAPÁ	1,312335958	2,590673575	50	0,626	0,502	0,779	0,628
233	1600212	16	AP	SERRA CUTIAS	0	3,80952381	0	0,628	0,566	0,76	0,576

234	1600253	16	AP	ITAUBAL	0	2,89017341	0	0,576	0,477	0,758	0,528
235	1600279	16	AP	LARANJAL DO JARI	0,595060994	1,759014952	33,33333333	0,665	0,573	0,801	0,641
236	1600303	16	AP	MACAPA	0,511003729	2,814848325	17,85714286	0,733	0,663	0,82	0,723
237	1600402	16	AP	MAZAGAO	0	0,76540375	0	0,592	0,449	0,758	0,609
238	1600501	16	AP	OIAPOQUE	0	62,70039188	0	0,658	0,527	0,779	0,693
239	1600600	16	AP	SANTANA	0,20984157	2,691232792	7,692307692	0,692	0,638	0,794	0,654
240	1700301	17	TO	AGUIARNOPOLIS	6,472491909	12,7388535	50	0,657	0,571	0,804	0,618
241	1700707	17	TO	ALVORADA	0	3,03030303	0	0,708	0,623	0,843	0,677
242	1701002	17	TO	ANANAS	0	8,683068017	0	0,671	0,605	0,804	0,621
243	1701309	17	TO	ARAGOMINAS	0	5,15089514	0	0,593	0,461	0,739	0,611
244	1701903	17	TO	ARAGUACEMA	0	5,102040816	0	0,639	0,553	0,805	0,587
245	1702109	17	TO	ARAGUAINA	0,137353204	5,586211595	2,43902439	0,752	0,712	0,821	0,727
246	1702307	17	TO	ARAPDEMA	0	16,22718053	0	0,68	0,601	0,81	0,645
247	1702406	17	TO	ARRAIAS	0	2,976190476	0	0,651	0,523	0,829	0,636
248	1702554	17	TO	AUGUSTINOPOLIS	0	1,331557923	0	0,67	0,619	0,793	0,614
249	1702901	17	TO	AXIXA DO TOCANTINS	0	7,471980075	0	0,627	0,566	0,733	0,595
250	1703008	17	TO	BABACULANDIA	0	8,130081301	0	0,642	0,568	0,792	0,589
251	1703107	17	TO	BARROLANDIA	0	6,944444444	0	0,642	0,541	0,817	0,6
252	1703305	17	TO	BOM JESUS DO TOCANTIN	0	5,571030641	0	0,66	0,555	0,833	0,621
253	1703800	17	TO	BURITI DO TOCANTINS	2,886002886	2,836879433	100	0,627	0,601	0,713	0,575
254	1703842	17	TO	CAMPOS LINDOS	0	2,680965147	0	0,544	0,377	0,738	0,578
255	1703891	17	TO	CARRASCO BONITO	0	6,578947368	0	0,594	0,531	0,728	0,543
256	1705508	17	TO	COLINAS DO TOCANTINS	0,729927007	5,807622505	12,5	0,701	0,614	0,814	0,69
257	1705557	17	TO	COMBINADO	6,849315068	6,711409396	100	0,697	0,639	0,815	0,649
258	1706001	17	TO	COUTO MAGALHAES	0	6,825938567	0	0,605	0,508	0,76	0,574
259	1706100	17	TO	CRISTALANDIA	5,221932115	5,141388175	100	0,673	0,57	0,805	0,663
260	1706506	17	TO	DARCINOPOLIS	0	8,695652174	0	0,581	0,429	0,764	0,597
261	1707009	17	TO	DIANOPOLIS	0	2,783576896	0	0,701	0,624	0,822	0,673
262	1707405	17	TO	ESPERANTINA	0	5,48696845	0	0,57	0,524	0,715	0,495
263	1707702	17	TO	FILADELFIA	0	4,237288136	0	0,621	0,522	0,792	0,578
264	1708205	17	TO	FORMOSO DO ARAGUAIA	0	1,635322976	0	0,67	0,587	0,801	0,64
265	1709005	17	TO	GOIATINS	0	1,782531194	0	0,576	0,462	0,765	0,541
266	1709302	17	TO	GUARAI	0	3,446295233	0	0,741	0,67	0,839	0,724
267	1709500	17	TO	GURUPI	0	0,680066007	0	0,759	0,706	0,843	0,736
268	1709807	17	TO	IPUEIRAS	19,04761905	19,04761905	100	0,62	0,518	0,797	0,576
269	1710706	17	TO	ITAGUATINS	0	6,472491909	0	0,616	0,511	0,799	0,572
270	1710904	17	TO	ITAPIRATINS	0	7,380073801	0	0,601	0,446	0,796	0,611
271	1711803	17	TO	JUARINA	0	24,09638554	0	0,584	0,478	0,742	0,563
272	1711902	17	TO	LAGOA DA CONFUSAO	0	3,088803089	0	0,627	0,496	0,787	0,63
273	1713205	17	TO	MIRACEMA DO TOCANTIN	0	5,329780147	0	0,684	0,579	0,82	0,675
274	1713809	17	TO	PALMEIRAS DO TOCANTIN	0	6,711409396	0	0,628	0,522	0,81	0,586
275	1713957	17	TO	MURICILANDIA	0	7,246376812	0	0,596	0,524	0,745	0,543
276	1714302	17	TO	NAZARE	0	15,44401544	0	0,643	0,576	0,792	0,584
277	1714880	17	TO	NOVA OLINDA	0	7,772020725	0	0,631	0,535	0,765	0,614
278	1716109	17	TO	PARAISO DO TOCANTINS	0,514900515	1,510574018	33,33333333	0,764	0,706	0,831	0,759
279	1716307	17	TO	PAU D'ARCO	0	6,666666667	0	0,661	0,587	0,792	0,621
280	1716505	17	TO	PEDRO AFRONSO	0	8,431703204	0	0,732	0,664	0,846	0,699
281	1716653	17	TO	PEQUIZEIRO	7,01754386	6,896551724	100	0,627	0,518	0,806	0,589
282	1717008	17	TO	INDORAMA DO TOCANTIN	0	8,849557522	0	0,605	0,521	0,733	0,579
283	1717206	17	TO	PIRAQUE	0	14,08450704	0	0,621	0,511	0,792	0,593
284	1717909	17	TO	ONTE ALTA DO TOCANTIN	4,282655246	8,456659619	50	0,624	0,531	0,779	0,587
285	1718006	17	TO	RTO ALEGRE DO TOCANTIN	8,771929825	8,658008658	100	0,645	0,584	0,785	0,586
286	1718204	17	TO	PORTO NACIONAL	1,073537305	3,544842255	30	0,74	0,701	0,826	0,699
287	1718550	17	TO	RIACHINHO	0	14,23487544	0	0,572	0,49	0,76	0,503
288	1718758	17	TO	RIO SONO	0	6,920415225	0	0,6	0,482	0,779	0,574
289	1718808	17	TO	SAMPAIO	0	9,803921569	0	0,606	0,59	0,691	0,546
290	1718840	17	TO	SANDOLANDIA	0	9,009009009	0	0,659	0,578	0,791	0,626
291	1718865	17	TO	SANTA FE DO ARAGUAIA	0	3,355704698	0	0,616	0,482	0,804	0,604
292	1718881	17	TO	SANTA MARIA DO TOCANTIN	10,81081081	21,62162162	50	0,634	0,543	0,784	0,6
293	1720655	17	TO	SILVANOPOLIS	0	5,479452055	0	0,675	0,592	0,814	0,638
294	1720804	17	TO	SITIO NOVO DO TOCANTIN	2,805049088	5,571030641	50	0,604	0,526	0,762	0,55
295	1721000	17	TO	PALMAS	0,766511945	4,043807919	18,75	0,788	0,749	0,827	0,789
296	1721109	17	TO	TOCANTINIA	0	12,80683031	0	0,589	0,459	0,782	0,57
297	1721208	17	TO	TOCANTINOPOLIS	0	6,451612903	0	0,681	0,623	0,801	0,634
298	1722081	17	TO	WANDERLANDIA	0	9,132420091	0	0,638	0,561	0,748	0,619
299	1722107	17	TO	XAMBIA	2,275312856	6,696428571	33,33333333	0,671	0,57	0,818	0,648
300	2100055	21	MA	ACAILANDIA	0,23557126	1,395835757	16,66666667	0,672	0,602	0,785	0,643
301	2100204	21	MA	ALCANTARA	1,923076923	1,906577693	100	0,573	0,475	0,753	0,525
302	2100477	21	MA	ALTO ALEGRE DO PINDAR	0	0,922509225	0	0,558	0,483	0,774	0,465
303	2100501	21	MA	ALTO PARNAIBA	2,239641657	2,202643172	100	0,633	0,474	0,785	0,683
304	2100600	21	MA	MARANTE DO MARANHA	1,141226819	2,245298905	50	0,555	0,441	0,716	0,541
305	2100709	21	MA	ANAJATUBA	0	4,497751124	0	0,581	0,492	0,762	0,523
306	2100808	21	MA	ANAPURUS	0	1,327140013	0	0,581	0,502	0,764	0,511
307	2100832	21	MA	APICUM-ACU	1,62999185	1,592356688	100	0,568	0,483	0,718	0,529
308	2100907	21	MA	ARAIOSES	0	0,780944943	0	0,521	0,402	0,709	0,497
309	2100956	21	MA	ARAME	0	1,387443635	0	0,512	0,365	0,701	0,525
310	2101004	21	MA	ARARI	0	1,01122346	0	0,626	0,546	0,764	0,587
311	2101202	21	MA	BACABAL	0,53283602	1,310100878	40	0,651	0,591	0,753	0,619

312	2101400	21	MA	BALSAS	1,590909091	2,704225352	58,33333333	0,687	0,597	0,807	0,674
313	2101509	21	MA	BARAO DE GRAJAU	0	3,0651341	0	0,592	0,494	0,743	0,578
314	2101608	21	MA	BARRA DO CORDA	0	1,638033112	0	0,606	0,498	0,763	0,585
315	2101707	21	MA	BARREIRINHAS	0,334896182	1,316439032	25	0,57	0,479	0,752	0,515
316	2101905	21	MA	BEQUIMAO	1,881467545	1,863932898	100	0,601	0,561	0,757	0,51
317	2101939	21	MA	BERNARDO DO MEARIM	0	5,586592179	0	0,604	0,547	0,742	0,544
318	2102002	21	MA	BOM JARDIM	0,702740689	2,752924983	25	0,538	0,4	0,75	0,519
319	2102101	21	MA	BREJO	0	0,807428341	0	0,562	0,454	0,758	0,517
320	2102325	21	MA	BURITICUPU	0,367849917	1,441701207	25	0,556	0,455	0,708	0,533
321	2102556	21	MA	AMPESTRE DO MARANHAO	0	7,866273353	0	0,652	0,586	0,774	0,611
322	2102606	21	MA	CANDIDO MENDES	0	3,6900369	0	0,561	0,456	0,745	0,52
323	2102705	21	MA	CANTANHEDE	0	2,863278454	0	0,565	0,468	0,774	0,497
324	2102754	21	MA	CAPINZAL DO NORTE	0	5,641748942	0	0,537	0,43	0,698	0,517
325	2102804	21	MA	CAROLINA	1,088139282	2,147074611	50	0,634	0,529	0,802	0,6
326	2102903	21	MA	CARUTAPERA	1,956947162	7,707129094	25	0,574	0,476	0,747	0,533
327	2103000	21	MA	CAXIAS	0,168350168	1,496508148	11,11111111	0,624	0,543	0,753	0,595
328	2103125	21	MA	CENTRAL DO MARANHAO	0	6,41025641	0	0,585	0,557	0,713	0,503
329	2103174	21	MA	INTRO NOVO DO MARANHAO	1,267427123	1,252348153	100	0,518	0,382	0,717	0,508
330	2103208	21	MA	CHAPADINHA	0,290149427	1,138141983	25	0,604	0,517	0,77	0,554
331	2103307	21	MA	CODO	0	0,457875458	0	0,595	0,492	0,754	0,568
332	2103406	21	MA	COELHO NETO	0	0,665557404	0	0,564	0,454	0,728	0,544
333	2103505	21	MA	COLINAS	0,654022237	4,504504505	14,28571429	0,596	0,524	0,709	0,571
334	2103554	21	MA	CONCEICAO DO LAGO-AÇU	0	1,742160279	0	0,512	0,37	0,738	0,492
335	2103604	21	MA	COROATA	0	0,415023864	0	0,576	0,475	0,737	0,545
336	2103703	21	MA	CURURUPU	1,664585934	1,636661211	100	0,612	0,525	0,768	0,568
337	2103752	21	MA	DAVINOPOLIS	0	1,978239367	0	0,607	0,535	0,747	0,561
338	2104008	21	MA	ESPERANTINOPOLIS	1,417434444	1,401541696	100	0,586	0,503	0,713	0,561
339	2104057	21	MA	ESTREITO	0	2,341920375	0	0,659	0,536	0,8	0,666
340	2104073	21	MA	EIRA NOVA DO MARANHAO	3,47826087	3,448275862	100	0,532	0,405	0,729	0,511
341	2104206	21	MA	FORTUNA	0	1,670843776	0	0,58	0,494	0,706	0,558
342	2104305	21	MA	GODOFREDO VIANA	0	2,496878901	0	0,604	0,546	0,75	0,537
343	2104552	21	MA	VERNADOR EDISON LOBATO	0	1,314060447	0	0,629	0,552	0,764	0,589
344	2104800	21	MA	GRAJAU	0,58224163	3,701594533	15,38461538	0,609	0,497	0,754	0,603
345	2104909	21	MA	GUIMARAES	0	3,225806452	0	0,625	0,592	0,772	0,535
346	2105005	21	MA	HUMBERTO DE CAMPOS	0	0,829531315	0	0,535	0,455	0,759	0,443
347	2105203	21	MA	IGARAPE GRANDE	0	2,457002457	0	0,614	0,536	0,747	0,578
348	2105302	21	MA	IMPERATRIZ	0,890828916	4,317941487	20,40816327	0,731	0,698	0,803	0,697
349	2105351	21	MA	ITAIPAVA DO GRAJAU	0	3,861003861	0	0,518	0,419	0,726	0,456
350	2105401	21	MA	ITAPECURU MIRIM	0,361336947	3,202277175	11,11111111	0,599	0,539	0,747	0,534
351	2105427	21	MA	ITINGA DO MARANHAO	0	1,566170713	0	0,63	0,545	0,764	0,601
352	2105450	21	MA	JATOBA	0	6,4	0	0,561	0,481	0,702	0,522
353	2105476	21	MA	JENIPEPO DOS VIEIRAS	0	2,206287921	0	0,49	0,346	0,766	0,445
354	2105500	21	MA	JOAO LISBOA	2,99850075	3,929273084	75	0,641	0,573	0,785	0,585
355	2105922	21	MA	LAGOA DO MATO	0	3,053435115	0	0,566	0,475	0,726	0,525
356	2106201	21	MA	LUIS DOMINGUES	0	6,711409396	0	0,588	0,512	0,734	0,541
357	2106300	21	MA	MAGALHAES DE ALMEIDA	0	2,358490566	0	0,567	0,499	0,729	0,502
358	2106706	21	MA	MIRADOR	0	1,393728223	0	0,545	0,451	0,74	0,485
359	2106755	21	MA	MIRANDA DO NORTE	3,189792663	3,154574132	100	0,61	0,55	0,751	0,55
360	2106805	21	MA	MIRINZAL	1,913875598	5,676442763	33,33333333	0,622	0,582	0,756	0,546
361	2106904	21	MA	MONCAO	0	1,782531194	0	0,546	0,464	0,704	0,499
362	2107001	21	MA	MONTES ALTOS	6,269592476	9,160305344	66,66666667	0,575	0,486	0,732	0,534
363	2107209	21	MA	NINA RODRIGUES	0	1,819836215	0	0,585	0,547	0,774	0,474
364	2107407	21	MA	OLHO D'AGUA DAS CUNHAS	1,568627451	3,079291763	50	0,589	0,491	0,754	0,551
365	2107506	21	MA	PACO DO LUMIAR	0,238549618	0,941952196	25	0,724	0,739	0,796	0,646
366	2107704	21	MA	PARAIBANO	0	3,046458492	0	0,58	0,473	0,723	0,572
367	2107803	21	MA	PARNARAMA	0	0,910332271	0	0,542	0,416	0,758	0,504
368	2108009	21	MA	PASTOS BONS	0	2,987303958	0	0,61	0,559	0,753	0,54
369	2108207	21	MA	PEDREIRAS	0,806126562	1,597444089	50	0,682	0,621	0,792	0,644
370	2108306	21	MA	PENALVA	0	0,644745326	0	0,554	0,472	0,693	0,519
371	2108405	21	MA	PERI MIRIM	0	3,246753247	0	0,599	0,572	0,744	0,506
372	2108504	21	MA	PINDARE-MIRIM	0,915331808	0,894854586	100	0,633	0,592	0,755	0,568
373	2108603	21	MA	PINHEIRO	0	0,300887618	0	0,637	0,579	0,771	0,579
374	2109007	21	MA	PORTO FRANCO	0	3,90625	0	0,684	0,606	0,796	0,664
375	2109106	21	MA	PRESIDENTE DUTRA	0,554938957	1,650165017	33,33333333	0,653	0,563	0,788	0,628
376	2109270	21	MA	PRESIDENTE SARNEY	0	1,223990208	0	0,557	0,472	0,752	0,486
377	2109452	21	MA	RAPOSA	0	0,877577885	0	0,626	0,587	0,735	0,568
378	2109502	21	MA	RIACHAO	0	2,428658166	0	0,576	0,442	0,757	0,572
379	2109551	21	MA	RIBAMAR FIQUENE	0	4,175365344	0	0,615	0,527	0,744	0,592
380	2109601	21	MA	ROSARIO	0	2,223869533	0	0,632	0,592	0,752	0,566
381	2109809	21	MA	SANTA HELENA	1,814058957	2,67618198	66,66666667	0,571	0,471	0,746	0,531
382	2109908	21	MA	SANTA INES	0	1,675509634	0	0,674	0,615	0,788	0,633
383	2110039	21	MA	SANTA LUZIA DO PARUA	1,207729469	1,196172249	100	0,599	0,51	0,723	0,583
384	2110500	21	MA	SAO BENTO	0	0,907441016	0	0,602	0,545	0,762	0,525
385	2110609	21	MA	SAO BERNARDO	0	1,11049417	0	0,572	0,479	0,762	0,514
386	2110708	21	MA	SANTO DOMINGOS DO MARANHAO	0	0,708466171	0	0,582	0,504	0,713	0,549
387	2111003	21	MA	SAO JOAO BATISTA	0	1,793721973	0	0,598	0,577	0,752	0,493
388	2111102	21	MA	SAO JOAO DOS PATOS	1,122334456	3,314917127	33,33333333	0,615	0,522	0,726	0,613
389	2111201	21	MA	SAO JOSE DE RIBAMAR	0,480076812	2,134471718	22,22222222	0,708	0,7	0,79	0,642

390	2111300	21	MA	SAO LUIS	0,325853514	2,515245017	12,79069767	0,768	0,752	0,813	0,741
391	2111409	21	MA	SAO LUIS GONZAGA DO MARA	0	1,454545455	0	0,54	0,438	0,716	0,503
392	2111508	21	MA	SAO MATEUS DO MARANHA	0	0,718132855	0	0,616	0,515	0,723	0,627
393	2111573	21	MA	SAO PEDRO DOS CRENTE	3,669724771	3,623188406	100	0,6	0,524	0,738	0,558
394	2111706	21	MA	SAO VICENTE FERRER	0	3,215434084	0	0,592	0,541	0,762	0,504
395	2111722	21	MA	SATUBINHA	5,089058524	5,089058524	100	0,493	0,369	0,72	0,45
396	2111763	21	MA	SENADOR LA ROCQUE	0	3,303055326	0	0,602	0,515	0,743	0,57
397	2112001	21	MA	TASSO FRAGOSO	0	5,502063274	0	0,599	0,491	0,777	0,562
398	2112209	21	MA	TIMON	0,148115234	1,460067163	10	0,649	0,579	0,768	0,614
399	2112233	21	MA	TRIZIDELA DO VALE	0	2,590673575	0	0,606	0,534	0,738	0,565
400	2112308	21	MA	TUNTUM	0	1,712328767	0	0,572	0,483	0,726	0,534
401	2112506	21	MA	TUTOIA	0	0,832986256	0	0,561	0,451	0,722	0,543
402	2112605	21	MA	URBANO SANTOS	0	0,695652174	0	0,588	0,522	0,77	0,506
403	2112704	21	MA	VARGEM GRANDE	0	0,515862781	0	0,542	0,425	0,768	0,487
404	2112852	21	MA	VILA NOVA DOS MARTIRIO	0	2,590673575	0	0,581	0,491	0,718	0,555
405	2112902	21	MA	VITORIA DO MEARIM	0	1,749781277	0	0,596	0,534	0,733	0,54
406	2113009	21	MA	VITORINO FREIRE	0,989609104	1,941747573	50	0,57	0,477	0,688	0,563
407	2114007	21	MA	ZE DOCA	0,564174894	2,234636872	25	0,595	0,505	0,745	0,559
408	5100201	51	MT	AGUA BOA	0	3,96432111	0	0,729	0,646	0,829	0,723
409	5100250	51	MT	ALTA FLORESTA	0	6,592899098	0	0,714	0,629	0,817	0,709
410	5100300	51	MT	ALTO ARAGUAIA	0	2,205071665	0	0,704	0,612	0,802	0,712
411	5100359	51	MT	ALTO BOA VISTA	4,597701149	4,444444444	100	0,651	0,561	0,803	0,613
412	5100409	51	MT	ALTO GARCAS	0	2,980625931	0	0,701	0,583	0,835	0,707
413	5100508	51	MT	ALTO PARAGUAI	0	5,194805195	0	0,638	0,541	0,784	0,612
414	5100805	51	MT	APIACAS	0	3,472222222	0	0,675	0,57	0,809	0,666
415	5101258	51	MT	ARAPUTANGA	3,194888179	6,359300477	50	0,725	0,655	0,826	0,704
416	5101407	51	MT	ARIPUANA	0	6,434316354	0	0,675	0,553	0,816	0,682
417	5101704	51	MT	BARRA DO BUGRES	0	9,095043201	0	0,693	0,595	0,818	0,684
418	5101803	51	MT	BARRA DO GARCAS	0,38925652	4,598582104	8,333333333	0,748	0,693	0,817	0,738
419	5101902	51	MT	BRASNORTE	0	3,747657714	0	0,696	0,571	0,85	0,695
420	5102504	51	MT	CACERES	0,277354042	7,641923197	3,571428571	0,708	0,633	0,813	0,691
421	5102603	51	MT	CAMPINAPOLIS	0	0,922509225	0	0,538	0,324	0,803	0,597
422	5102637	51	MT	CAMPO NOVO DO PARECH	0,530503979	6,300866369	8,333333333	0,734	0,649	0,819	0,745
423	5102678	51	MT	CAMPO VERDE	0	5,890227577	0	0,75	0,67	0,834	0,755
424	5102694	51	MT	CANABRAYA DO NORTE	0	6,191950464	0	0,667	0,589	0,817	0,616
425	5102702	51	MT	CANARANA	1,955034213	3,883495146	50	0,693	0,549	0,825	0,735
426	5102793	51	MT	CARLINDA	0	6,329119324	0	0,665	0,553	0,809	0,656
427	5103007	51	MT	HAPADA DOS GUIMARAES	0	8,216926869	0	0,688	0,578	0,833	0,677
428	5103056	51	MT	CLAUDIA	0	6,430868167	0	0,699	0,586	0,809	0,719
429	5103205	51	MT	COLIDER	0	6,076388889	0	0,713	0,604	0,819	0,732
430	5103254	51	MT	COLNIZA	0	4,432624113	0	0,611	0,443	0,815	0,633
431	5103304	51	MT	COMODO	0	2,293577982	0	0,689	0,567	0,84	0,687
432	5103353	51	MT	CONFRESA	0	4,073319756	0	0,668	0,556	0,812	0,66
433	5103361	51	MT	CONQUISTA DOESTE	7,142857143	13,98601399	50	0,718	0,65	0,807	0,707
434	5103379	51	MT	COTRIGUACU	0	2,506265664	0	0,601	0,423	0,825	0,623
435	5103403	51	MT	CUIABA	0,474506082	9,547050261	4,932735426	0,785	0,726	0,834	0,8
436	5103437	51	MT	CURYELANDIA	0	6,557377049	0	0,69	0,615	0,811	0,658
437	5103502	51	MT	DIAMANTINO	0	3,244997296	0	0,718	0,625	0,831	0,714
438	5103700	51	MT	FELIZ NATAL	1,98019802	3,84985563	50	0,692	0,548	0,819	0,737
439	5104104	51	MT	GUARANTA DO NORTE	0,803212851	11,96649382	6,666666667	0,703	0,609	0,826	0,692
440	5104526	51	MT	IPIRANGA DO NORTE	0	17,00680272	0	0,727	0,642	0,807	0,742
441	5104542	51	MT	ITANHANGA	0	4,06504065	0	0,71	0,597	0,856	0,699
442	5104559	51	MT	ITAUBA	0	5,763688761	0	0,69	0,569	0,809	0,714
443	5104906	51	MT	JANGADA	0	7,96812749	0	0,63	0,549	0,805	0,567
444	5105101	51	MT	JUARA	0,759589821	1,489203276	50	0,682	0,543	0,836	0,699
445	5105150	51	MT	JUINA	0	2,337814144	0	0,716	0,593	0,845	0,733
446	5105176	51	MT	JURUENA	0	5,13478819	0	0,662	0,563	0,797	0,647
447	5105234	51	MT	LAMBARI DOESTE	0	22,09944751	0	0,627	0,467	0,787	0,67
448	5105259	51	MT	LUCAS DO RIO VERDE	0,594265339	3,238627999	18,18181818	0,768	0,71	0,833	0,766
449	5105507	51	MT	ELA DA SANTISSIMA TRIN	0	1,647446458	0	0,645	0,495	0,843	0,644
450	5105580	51	MT	MARCELANDIA	0	4	0	0,701	0,604	0,813	0,7
451	5105606	51	MT	MATUPA	0	1,162790698	0	0,716	0,631	0,824	0,706
452	5105622	51	MT	MIRASSOL DOESTE	0	4,012036108	0	0,704	0,592	0,816	0,723
453	5105903	51	MT	NOBRES	0	8,223684211	0	0,699	0,611	0,827	0,675
454	5106000	51	MT	NORTELANDIA	0	5,797101449	0	0,702	0,668	0,793	0,653
455	5106109	51	MT	SA SENHORA DO LIVRAMEN	0	13,93728223	0	0,638	0,529	0,82	0,6
456	5106158	51	MT	NOVA BANDEIRANTES	2,475247525	17,07317073	14,28571429	0,65	0,469	0,842	0,696
457	5106182	51	MT	NOVA LACERDA	0	4,405286344	0	0,636	0,495	0,825	0,643
458	5106224	51	MT	NOVA MUTUM	0,427624546	12,2985581	3,448275862	0,758	0,673	0,837	0,773
459	5106232	51	MT	NOVA OLIMPIA	0	27,26543705	0	0,682	0,561	0,804	0,704
460	5106257	51	MT	NOVA XAVANTINA	0	10,49868766	0	0,704	0,613	0,8	0,713
461	5106265	51	MT	NOVO MUNDO	4,192872117	4,149377593	100	0,674	0,577	0,815	0,652
462	5106299	51	MT	PARANAITA	0	2,209944751	0	0,672	0,555	0,809	0,677
463	5106372	51	MT	PEDRA PRETA	0	1,809954751	0	0,679	0,573	0,812	0,672
464	5106422	51	MT	PEIXOTO DE AZEVEDO	0	0,678195999	0	0,649	0,521	0,761	0,691
465	5106455	51	MT	PLANALTO DA SERRA	0	11,76470588	0	0,656	0,565	0,813	0,615
466	5106505	51	MT	POCONE	0	0,825423029	0	0,652	0,534	0,806	0,643

467	5106653	51	MT	PONTAL DO ARAGUAIA	0	10,86956522	0	0,734	0,702	0,816	0,691
468	5106752	51	MT	PONTES E LACERDA	0,491883915	3,41796875	14,28571429	0,703	0,605	0,807	0,711
469	5106778	51	MT	PORTO ALEGRE DO NORT	0	10,34928849	0	0,673	0,587	0,803	0,647
470	5106802	51	MT	PORTO DOS GAUCHOS	0	9,478672986	0	0,685	0,561	0,815	0,703
471	5106828	51	MT	PORTO ESPERIDIAO	0	16,50618982	0	0,652	0,523	0,795	0,666
472	5107040	51	MT	PRIMAVERA DO LESTE	0,601684717	6,538861644	9,090909091	0,752	0,653	0,843	0,774
473	5107065	51	MT	QUERENCIA	0	3,397027601	0	0,692	0,565	0,837	0,701
474	5107107	51	MT	JOSE DOS QUATRO MAR	0	9,652509653	0	0,719	0,643	0,816	0,707
475	5107180	51	MT	RIBEIRAO CASCALHEIRA	0	2,386634845	0	0,67	0,542	0,831	0,668
476	5107198	51	MT	RIBEIRAOZINHO	10,05025126	10,05025126	100	0,692	0,595	0,802	0,694
477	5107206	51	MT	RIO BRANCO	0	5,899705015	0	0,707	0,617	0,817	0,701
478	5107248	51	MT	SANTA CARMEM	0	10,49868766	0	0,715	0,628	0,827	0,703
479	5107305	51	MT	SAO JOSE DO RIO CLARO	0	4,846526656	0	0,682	0,548	0,841	0,689
480	5107354	51	MT	SAO JOSE DO XINGU	0	3,436426117	0	0,657	0,487	0,828	0,703
481	5107602	51	MT	RONDONOPOLIS	0	1,092001092	0	0,755	0,698	0,823	0,749
482	5107701	51	MT	ROSARIO OESTE	0	7,556675063	0	0,65	0,52	0,807	0,653
483	5107768	51	MT	SANTA RITA DO TRIVELATI	0	9,900990099	0	0,735	0,632	0,852	0,738
484	5107800	51	MT	SANTO ANTONIO DO LEVERG	0	1,839926403	0	0,656	0,539	0,806	0,651
485	5107875	51	MT	SAPEZAL	0	4,201680672	0	0,732	0,62	0,836	0,758
486	5107909	51	MT	SINOP	0,27005131	7,488132647	3,571428571	0,754	0,682	0,832	0,755
487	5107925	51	MT	SORRISO	0,433651344	8,12139346	5,263157895	0,744	0,635	0,839	0,774
488	5107941	51	MT	TABAPORA	0	3,062787136	0	0,695	0,598	0,826	0,679
489	5107958	51	MT	TANGARA DA SERRA	0,506457331	4,760115245	10,52631579	0,729	0,626	0,825	0,749
490	5108006	51	MT	TAPURAH	1,895734597	5,555555556	33,33333333	0,714	0,594	0,831	0,738
491	5108105	51	MT	TESOURO	0	14,59854015	0	0,655	0,56	0,791	0,635
492	5108303	51	MT	UNIAO DO SUL	0	8,928571429	0	0,685	0,556	0,797	0,665
493	5108402	51	MT	VARZEA GRANDE	0,719004179	6,29935232	11,26760563	0,734	0,661	0,842	0,711
494	5108501	51	MT	VERA	2,567394095	2,538071066	100	0,68	0,568	0,834	0,663
495	5108808	51	MT	NOVA GUARITA	0	17,04545455	0	0,688	0,597	0,812	0,671
496	5108857	51	MT	NOVA MARILANDIA	0	11,62790698	0	0,704	0,623	0,823	0,68
497	5108907	51	MT	NOVA MARINGA	0	16,57458564	0	0,663	0,509	0,815	0,702
498	5108956	51	MT	NOVA MONTE VERDE	0	7,736943907	0	0,691	0,582	0,823	0,69

