

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

**SAMARA AZEVEDO GOMES**

**PERFIL EPIDEMIOLÓGICO E ESPACIAL DAS HEPATITES B E C EM UM  
MUNICÍPIO DA AMAZÔNIA BRASILEIRA ENTRE OS ANOS DE 2019 A 2021**

**ALTAMIRA  
2023**

**SAMARA AZEVEDO GOMES**

**PERFIL EPIDEMIOLÓGICO E ESPACIAL DAS HEPATITES B E C EM UM  
MUNICÍPIO DA AMAZÔNIA BRASILEIRA ENTRE OS ANOS DE 2019 A 2021**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Faculdade de Medicina da  
Universidade Federal do Pará – Campus  
Altamira, para obtenção do título de  
médica.

**Orientador: Prof. MSc. Denis Vieira  
Gomes Ferreira**

**ALTAMIRA  
2023**

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

**SAMARA AZEVEDO GOMES**

**PERFIL EPIDEMIOLÓGICO E ESPACIAL DAS HEPATITES B E C EM UM  
MUNICÍPIO DA AMAZÔNIA BRASILEIRA ENTRE OS ANOS DE 2019 A 2021**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Faculdade de Medicina da  
Universidade Federal do Pará – Campus  
Altamira, para obtenção do título de  
médica.

Examinador:  
Nota:  
Data:

Examinador:  
Nota:  
Data

ALTAMIRA  
2023

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

---

G633p Gomes, Samara Azevedo.  
Perfil Epidemiológico e Espacial das Hepatites B e C em  
um Município da Amazônia Brasileira Entre os Anos de 2019  
a 2021. / Samara Azevedo Gomes. — 2023.  
73 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Me. Denis Vieira Gomes Ferreira  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -  
Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de  
Altamira, Faculdade de Medicina, Altamira, 2023.

1. Hepatites virais. 2. Epidemiologia. 3. Saúde  
pública. I. Título.

CDD 614.4

---

Dedico este trabalho à minha mãe e avô por toda força, incentivo e ajuda para que este sonho se tornasse possível.

Dedico à minha querida avó materna Maria Almeida de Azevedo Gomes (*in memoriam*), cuja presença foi essencial na minha vida, e um dos maiores amores que Deus me concedeu.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela minha vida, e por permitir que eu tivesse saúde e determinação para alcançar todos os meus objetivos durante meus anos de estudos.

À minha mãe Solange Maria de Azevedo Gomes e meu avô Manuel Wilson Gomes, que não mediram esforços para que eu conseguisse realizar meu maior sonho. Que sempre me incentivaram nos momentos difíceis dedicando amor, e compreenderam minha ausência enquanto realizava este trabalho. De todo meu coração, muito obrigada.

Ao Professor MSc. Denis Vieira, por ter sido meu orientador e ter confiado em meu potencial para realização deste trabalho. Agradeço pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional ao longo do curso desempenhado.

À Universidade Federal do Pará – Campus Altamira, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, eivado pela acendrada confiança no mérito e ética aqui presentes.

À amiga/irmã que a faculdade me concedeu: Rafaela Damasceno. Que foi meu alicerce nesta cidade e que me trouxe paz e calma para que esta jornada fosse mais leve.

Aos amigos de Santarém e Altamira que sempre estiveram ao meu lado e me ampararam quando preciso foi. Agradeço pela amizade incondicional e pelo apoio demonstrado ao longo deste período. Sem vocês, o caminho seria muito mais difícil.

A todos que participaram, direta ou indiretamente do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, enriquecendo o meu processo de aprendizado.

*“É justo que muito custe, aquilo que muito vale”*  
Santa Tereza D’Ávila

## RESUMO

As hepatites virais são doenças provocadas por diferentes agentes etiológicos, podendo se apresentarem desde assintomáticas até a forma fulminante. Mais de 70% dos casos notificados de hepatites virais competem aos vírus da hepatite B (HBV) e vírus da hepatite C (HCV), sendo responsáveis pelo maior impacto social e econômico, devido probabilidade de evolução para outras doenças com potencial fatal. Assim, pretendeu-se investigar o perfil epidemiológico e distribuição espacial dos casos das hepatites virais B e C em um município da Amazônia brasileira no período compreendido entre 2019 a 2021. Tratou-se de um estudo do tipo ecológico e descritivo de base populacional de Altamira do estado do Pará, região do Xingu – Amazônia brasileira, utilizando dados secundários de casos de portadores de hepatites virais e sua relação com o reordenamento urbano e dinâmica populacional, além da utilização de geoprocessamento na avaliação da existência de microrregiões com maior incidência de casos e risco relativo espacial. Dentre os anos estudados, observou-se que 94% das notificações pertencem a zona urbana, onde o ano de 2019 apresentou 55,2% dos casos confirmados das hepatites B e C. Houve incidência de 57,5% do sexo masculino, e notou-se uma representatividade de 66,6% com idade maior que 40 anos em relação a todos os casos confirmados. Como forma clínica, 65,6% dos casos foram predominantemente relacionados à hepatite crônica. Através do geoprocessamento, observou-se que o maior adensamento no raio investigado foi de até 4 casos para as hepatites B e C, caracterizando-se como áreas de risco e de maior atenção para rastreamento, vigilância e monitoramento no município. Por meio de todo o estudo realizado, e tendo em vista que o Brasil se comprometeu a adotar os objetivos propostos pela Organização Mundial de Saúde de erradicar os novos casos de hepatites B e C até 2030, conclui-se a necessidade do desenvolvimento de estudos originais os quais visem melhor compreensão da apresentação clínica e epidemiológica das hepatites B e C na vivência prática assistencialista de cada região e estado brasileiro, com finalidade de traçar com mais efetividade intervenções em saúde pública e sanitária para a erradicação das mesmas.

**Palavras-chave:** hepatites virais; epidemiologia; saúde pública.

## ABSTRACT

Viral hepatitis are diseases caused by different etiological agents, ranging from asymptomatic to fulminant presentation. More than 70% of notified cases of viral hepatitis compete with hepatitis B (HBV) and C (HCV) viruses, being responsible for the greatest social and economic impact, due to the likelihood of progression to other potentially fatal diseases. Thus, it was intended to investigate the epidemiological profile and spatial distribution of cases of viral hepatitis B and C in a municipality in the Brazilian Amazon in the period between 2019 and 2021. This was an ecological and descriptive population-based study of Altamira in the state of Pará, Xingu region - Brazilian Amazon, using secondary data from cases of carriers of viral hepatitis and their relationship with urban reorganization and population dynamics, in addition to the use of geoprocessing in the evaluation of the existence of micro-regions with a higher incidence of cases and relative spatial risk. Among the years studied, it was observed that 94% of notifications belong to the urban area, where the year 2019 presented 55.2% of confirmed cases of hepatitis B and C. There was an incidence of 57.5% of males, and a representativeness of 66.6% aged over 40 years was noted in relation to all confirmed cases. As a clinical form, 65.6% of the cases were predominantly related to chronic hepatitis. Through geoprocessing, it was observed that the greatest density in the investigated radius was up to 4 cases for hepatitis B and C, characterizing themselves as areas of risk and of greater attention for screening, surveillance and monitoring in the municipality. Through all the study carried out, and considering that Brazil is committed to adopting the objectives proposed by the World Health Organization to eradicate new cases of hepatitis B and C by 2030, it is concluded that there is a need for the development of original studies which aim at a better understanding of the clinical and epidemiological presentation of hepatitis B and C in the practical assistance experience of each Brazilian Region and State, with the purpose of more effectively tracing interventions in public and sanitary health for their eradication.

**Keywords:** viral hepatitis; epidemiology; public health.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Estrutura da partícula do vírus da hepatite B (HBV) .....	22
Figura 2 - Ciclo replicativo do vírus da hepatite B (HBV) .....	24
Figura 3 - Marcadores séricos da infecção causada pelo vírus da hepatite B conforme tempo de evolução .....	26
Figura 4 - Estrutura da partícula do vírus da hepatite C (HCV) .....	34
Figura 5 - Ciclo replicativo do vírus da hepatite C .....	36
Figura 6 - Identificação geográfica do Município de Altamira .....	47
Figura 7 - Prevalência relativa do genótipo para HCV por carga global da doença ..	62
Fluxograma 1 - Investigação inicial da infecção pelo vírus da hepatite B (HBV) utilizando testes rápidos .....	26
Fluxograma 2 - Marcadores séricos da infecção causada pelo vírus da hepatite B conforme tempo de evolução .....	27
Fluxograma 3 - Investigação inicial da infecção pelo vírus da hepatite C (HCV) utilizando testes rápidos .....	38
Fluxograma 4 - Investigação inicial da infecção pelo vírus da hepatite C (HCV) utilizando testes rápidos sequenciado por teste molecular .....	39
Mapa temático 1 - Mapa de calor da distribuição dos casos de hepatites B e C no município de Altamira – PA, no período de 2019 a 2021 .....	64

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Taxa de detecção do vírus da hepatite B (por 100.000 hab.) segundo região de residência e ano de diagnóstico .....	19
Gráfico 2 - Percentual de casos de hepatite B segundo provável fonte ou mecanismo de infecção e ano de diagnóstico .....	20
Gráfico 3 - Taxa de detecção de casos de hepatite B notificados como gestantes (por 1.000 nascidos vivos) segundo região de residência e ano de diagnóstico. ....	21
Gráfico 4 - Taxa de detecção de casos de hepatite C (por 100.000 hab.) segundo região de residência e ano de diagnóstico .....	30
Gráfico 5 - Distribuição percentual dos casos de hepatite C segundo marcador por ano de diagnóstico .....	31
Gráfico 6 - Percentual dos casos de hepatite C segundo provável fonte ou mecanismo de infecção e ano de diagnóstico .....	32
Gráfico 7 - Casos confirmados das hepatites B e C por ano de notificação.....	51
Gráfico 8 - Casos confirmados das hepatite B e C por estabelecimento de saúde notificador.....	52
Gráfico 9 - Comparativo da distribuição de gênero entre portadores de HBV por ano de notificação .....	53
Gráfico 10 - Comparativo da distribuição de gênero entre portadores de HCV por ano de notificação .....	53
Gráfico 11 - Comparativo da distribuição de gênero entre portadores de HBV e HCV por ano de notificação .....	54
Gráfico 12 - Distribuição étnica de portadores de HBV e HCV.....	54
Gráfico 13 - Faixa etária dos casos de hepatite B e C .....	55
Gráfico 14 - Cobertura vacinal para hepatite B entre os anos de 2019 a 2021 .....	56
Gráfico 15 - Zona de residência dos casos confirmados.....	57
Gráfico 16 - Classificação etiológica dos casos confirmados .....	59
Gráfico 17 - Forma clínica da hepatite B e C.....	60
Gráfico 18 - Genótipo para o vírus da hepatite C .....	62
Gráfico 19 - Provável fonte ou mecanismo de infecção para as hepatites B e C .....	63

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Interpretação dos marcadores da infecção pelo vírus da hepatite B.....	25
Tabela 2 - Principais fármacos e associações mais frequentes para tratamento da hepatite C.....	40
Tabela 3 - Distribuição dos casos de hepatite B e C por bairro .....	58
Tabela 4 - Relação da classificação etiológica com o sexo .....	60
Tabela 5 - Relação da classificação etiológica com a forma clínica.....	61

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Anti-Hbs	Anticorpo específico contra o vírus da Hepatite B
CLDN1	Claudina-1
CoV	Coronavírus
CRS	Centro Regional de Saúde
CTA	Centro de Testagem e Aconselhamento
DAA	Antiviral de ação direta (do inglês <i>direct-acting antiviral</i> )
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil
DNA	Ácido desoxirribonucleico (do inglês <i>deoxyribonucleic acid</i> )
DNC	Doença de notificação compulsória
GAG	Proteínas glicosaminoglicanas
GPS	Sistema de Posicionamento Global
HAV	Vírus da hepatite A (do inglês <i>hepatitis A virus</i> )
HBcAg	Antígeno do <i>core</i> do vírus da hepatite B
HBeAg	Antígeno “e” do vírus da hepatite B
HBsAg	Antígeno de superfície do vírus da hepatite B ou antígeno “s” do vírus da hepatite B
HBV	Vírus da hepatite B (do inglês <i>hepatitis B virus</i> )
HCV	Vírus da hepatite C (do inglês <i>hepatitis C virus</i> )
HDV	Vírus da hepatite D (do inglês <i>hepatitis D virus</i> )
HEV	Vírus da hepatite E (do inglês <i>hepatitis E virus</i> )
HGA	Hospital Geral de Altamira
HIV	Vírus da imunodeficiência humana (do inglês <i>human immunodeficiency virus</i> )
HRPT	Hospital Regional Público da Transamazônica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IRES	Sítio interno de entrada do ribossomo (do inglês <i>internal ribosome entry site</i> )
IST	Infecção sexualmente transmissível
LDLR	Receptor de lipoproteína de baixa densidade (do inglês <i>low-density lipoprotein receptor</i> )
MERS-CoV	Síndrome respiratória do Oriente Médio

MS	Ministério da Saúde
OCLN	Ocludina
OMS	Organização Mundial de Saúde
PCR	Reação em cadeia da polimerase (do inglês <i>polymerase chain reaction</i> )
PNHV	Programa Nacional de Hepatites Virais
RNA	Ácido ribonucleico (do inglês <i>ribonucleic acid</i> )
RUC	Reassentamento urbano coletivo
RT-PCR	Transcrição reversa seguida de reação em cadeia da polimerase
SAE IST	Serviço de Atendimento Especializado em Infecções Sexualmente Transmissíveis
SARS-CoV	Síndrome respiratória aguda grave relacionada ao coronavírus
SI	Sem informação
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SIS	Sistema de Informação em Saúde
SUS	Sistema Único de Saúde
TR	Testes rápidos
UBS	Unidade Básica de Saúde

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2. JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>17</b>
<b>3. OBJETIVOS .....</b>	<b>18</b>
<b>3.1 Geral .....</b>	<b>18</b>
<b>3.2 Específicos .....</b>	<b>18</b>
<b>4. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>19</b>
<b>4.1 Hepatite B.....</b>	<b>19</b>
4.1.1 Epidemiologia do vírus da hepatite B.....	19
4.1.2 Aspectos biológicos do vírus da hepatite B.....	22
4.1.3 Diagnóstico da hepatite B.....	24
4.1.4 Prevenção e Tratamento para hepatite B.....	28
<b>4.2 Hepatite C.....</b>	<b>29</b>
4.2.1 Epidemiologia do vírus da hepatite C.....	29
4.2.2 Aspectos biológicos do vírus da hepatite C.....	34
4.2.3 Diagnóstico da hepatite C.....	36
4.2.4 Prevenção e Tratamento para hepatite C.....	39
<b>4.3 Geoprocessamento em Saúde.....</b>	<b>41</b>
<b>4.4 Influência da Covid-19.....</b>	<b>44</b>
<b>5. METODOLOGIA DA PESQUISA.....</b>	<b>47</b>
<b>5.1 Tipo de pesquisa.....</b>	<b>47</b>
<b>5.2 População e amostra.....</b>	<b>47</b>
<b>5.3 Procedimento de coleta dos dados.....</b>	<b>48</b>
<b>5.4 Análise dos dados.....</b>	<b>48</b>
<b>6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>50</b>
<b>7. CONCLUSÃO.....</b>	<b>66</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>68</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A hepatite é considerada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) uma inflamação do fígado que pode ser causada por doenças autoimunes, metabólicas e genéticas ou pelo uso de remédios, álcool e outras drogas. As hepatites virais agudas e crônicas são doenças provocadas por diferentes agentes etiológicos, podendo ser desde assintomáticas até terem formas fulminantes, onde a resposta dependerá do agente etiológico e da imunidade do hospedeiro (BRASIL, 2018).

Os vírus causadores dessa doença podem ser, principalmente, de cinco tipos: HAV (vírus da hepatite A, do inglês *hepatitis A virus*), HBV (vírus da hepatite B, do inglês *hepatitis B virus*), HCV (vírus da hepatite C, do inglês *hepatitis C virus*), HDV (vírus da hepatite D, do inglês *hepatitis D virus*) e HEV (vírus da hepatite E, do inglês *hepatitis E virus*), dos quais os do tipo B, C e D são considerados mais graves pela possibilidade de tornarem-se crônicos.

As formas clínicas geralmente se associam ao tipo viral, onde o paciente pode apresentar um pleomorfismo clínico. Os vírus A e E, por exemplo, se relacionam a formas predominantemente agudas de hepatite, enquanto os demais sorotipos podem se apresentar tanto na forma aguda quanto na crônica. Há prevenção por meio da vacina para HBV e HAV, e todos os tipos têm tratamento, enquanto entre as crônicas com possibilidade de cura tem-se a causada pelo HCV (DIAS *et al.*, 2020).

Para o enfrentamento das hepatites, o Sistema Único de Saúde (SUS) conta com o Programa Nacional para a Prevenção e o Controle das Hepatites Virais (PNHV) criado em 2002 pelo Ministério da Saúde, e tem como finalidade promover ações que contribuam para o aprimoramento de intervenções em saúde relacionadas às hepatites. As hepatites virais são doenças de notificação compulsória (DNC) e passaram a ser notificadas a partir de 8 de dezembro de 2003 (GUEDES *et al.*, 2021).

A notificação compulsória é definida como a comunicação obrigatória à autoridade de saúde, realizada pelos médicos, profissionais de saúde ou responsáveis pelos estabelecimentos de saúde, públicos ou privados, sobre a ocorrência de suspeita ou confirmação de doença, agravo ou evento de saúde pública, podendo ser imediata ou semanal (TIMOTEO *et al.*, 2020). Estas

notificações ocorrem com o preenchimento de fichas específicas para hepatites virais e demais doenças compulsórias no Sistema Nacional de Agravos e Notificação (SINAN) após investigação e detecção pelos centros de saúde responsáveis (GUEDES *et al.*, 2021).

De 2000 a 2021, foram notificados 718.651 casos confirmados de hepatites virais no Brasil. Destes, 168.175 (23,4%) são referentes aos casos de hepatite A, 264.640 (36,8%) aos de hepatite B, 279.872 (38,9%) aos de hepatite C e 4.259 (0,6%) aos de hepatite D. Os óbitos por hepatite C são a maior causa de morte entre as hepatites virais. De 2000 a 2020, foram identificados 62.611 óbitos associados à hepatite C (76,2% do total de óbitos por hepatites virais) (BRASIL, 2022).

Levando em consideração que mais de 70% dos casos notificados de hepatites virais competem aos vírus da hepatite B e C, e sabendo que a hepatite infecciosa viral é, indubitavelmente, a que produz o maior impacto social e econômico, fundamentalmente as provocadas pelos vírus supracitados, o presente trabalho tem como foco investigar a distribuição espaço-temporal dos casos das hepatites virais B e C em um município da Amazônia brasileira, haja vista sua relevância clínica e epidemiológica.

Essa preocupação e mobilização pela luta contra as hepatites virais são, sobretudo, a nível mundial. Essas infecções são responsáveis por mais de 1,34 milhão de óbitos anualmente, e essas mortes decorrem principalmente das complicações das formas crônicas das hepatites, como insuficiência hepática, cirrose e hepatocarcinoma. Dados tão significativos levaram a uma estratégia global de hepatites coordenada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e endossada por todos os seus Estados-membros, visando reduzir em 90% as novas infecções por hepatite e em 65%, as mortes, no período 2016-2030 (TIMOTEO *et al.*, 2020).

Tendo em vista os alarmantes dados epidemiológicos apresentados e levando em consideração a estratégia global adotada, é necessário descrever as principais áreas afetadas, bem como os principais vírus relacionados a elas visando instigar a construção de ações que atentem promoção de saúde e prevenção da doença de forma mais direta e correta. Além disso, sabendo que as hepatites virais têm distribuição universal que variam de acordo com a região estudada é imprescindível a realização desse estudo utilizando ferramentas da

epidemiologia, saúde pública e geotecnologias para descrição do perfil epidemiológico das hepatites virais.

A partir dessas considerações e dada a importância de estudos epidemiológicos acerca das hepatites virais, esta pesquisa vem analisar o perfil epidemiológico e espacial das hepatites B e C em um município da Amazônia brasileira entre os anos de 2019 a 2021.

## 2. JUSTIFICATIVA

A hepatite é considerada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) uma inflamação do fígado que pode ser causada por doenças autoimunes, metabólicas e genéticas ou pelo uso de remédios, álcool e outras drogas. Possui os tipos mais comuns causados pelos vírus A, B, C, D e E. Globalmente, essas infecções são responsáveis por mais de 1,34 milhão de óbitos anualmente. Essas mortes decorrem principalmente das complicações das formas crônicas das hepatites, como insuficiência hepática, cirrose e hepatocarcinoma. Dados tão significativos levaram a Organização Mundial da Saúde (OMS) a assumir, como um dos seus objetivos, eliminar as hepatites virais até 2030.

Neste contexto, a cidade de Altamira congregando as demandas dos demais municípios, caracteriza-se como central na dinâmica urbano-regional do território. A zona urbana de Altamira, passou por modificações consideráveis a partir da implantação da Hidrelétrica Belo Monte, em 2010, com o desalojamento compulsório de milhares de famílias, construção de reassentamentos urbanos coletivos (RUC), hospitais municipais e unidades básicas de saúde construídos e/ou reformados.

Esse ambiente influenciado pela implantação do empreendimento favorece a disseminação de doenças, principalmente, as doenças infectocontagiosas negligenciadas como a hanseníase, tuberculose, hepatites virais, leishmaniose, malária e doenças de chagas, que são doenças prevalentes em condições de pobreza e são responsáveis pela manutenção das desigualdades sociais, pois contribuem para retardar o desenvolvimento de um país.

Sabendo que as hepatites virais, sobretudo as hepatites B e C, têm distribuição universal que variam de acordo com a região estudada, e entendendo o grande problema de saúde pública, é imprescindível a realização desse estudo utilizando ferramentas da epidemiologia, saúde pública e geotecnologias para descrição do perfil epidemiológico das hepatites virais B e C, a fim de traçar estratégias direcionadas de promoção de saúde e prevenção da doença.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Geral**

- ✓ Investigar o perfil epidemiológico e distribuição espacial dos casos das hepatites virais B e C em um município da Amazônia brasileira no período compreendido entre 2019 a 2021.

#### **3.2 Específicos**

- ✓ Caracterizar o perfil epidemiológico dos casos de hepatites virais B e C notificados no período compreendido entre 2019 a 2021.
- ✓ Descrever as características espaciais dos casos de hepatites virais B e C entre os anos de 2019 a 2021.
- ✓ Investigar fatores de risco e cobertura vacinal para hepatites virais.
- ✓ Analisar a influência da pandemia da covid-19 sobre os indicadores epidemiológicos e operacionais das hepatites virais B e C.
- ✓ Produzir mapa temático da dinâmica na distribuição espacial e indicadores epidemiológicos das hepatites virais B e C no município de Altamira.

## 4. REFERENCIAL TEÓRICO

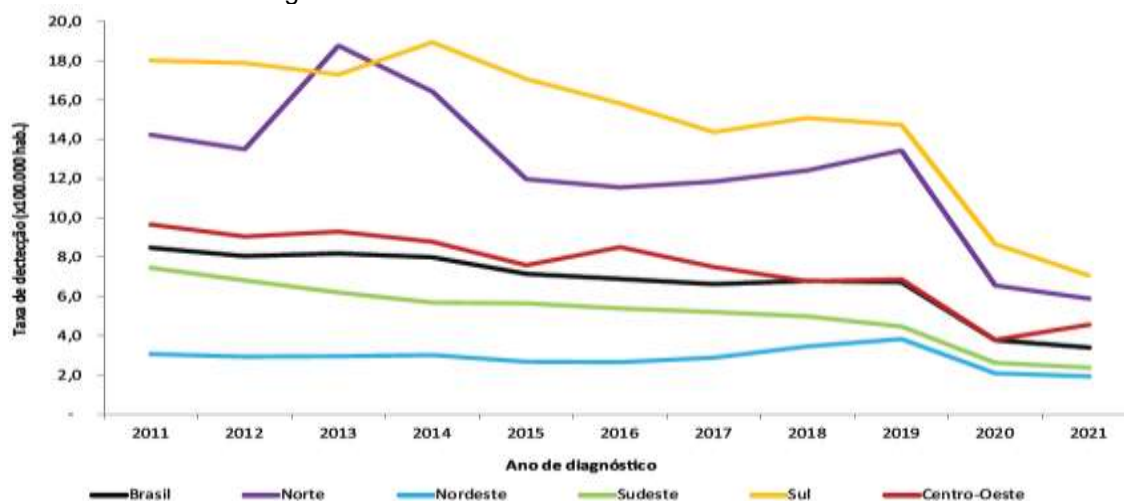
### 4.1 Hepatite B

#### 4.1.1 Epidemiologia do vírus da hepatite B

De acordo com Borges, Sulzbacher e Mello (2020), cerca de aproximadamente um terço da população mundial já foi exposta ao vírus da hepatite B, estimando-se que 240 milhões de pessoas estejam infectadas cronicamente. Essa doença é responsável por cerca de 780.000 óbitos ao ano no mundo, sendo a décima causa de morte, devido ao alto risco de óbito por cirrose hepática e câncer de fígado, fato que passou a se tornar um problema de saúde pública, tanto no Brasil, quanto no mundo.

Segundo dados do Boletim Epidemiológico de 2022, o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) contabilizou, no período de 2000 a 2021, um total de 264.640 casos confirmados de hepatite B no Brasil, estando concentrados progressivamente na região Sudeste (34,2%), Sul (31,5%), Norte (14,5%), Nordeste (10,7%) e Centro-Oeste (9,1%). Além disso, entre os anos de 2011 a 2021, verificou-se que as taxas de detecção do vírus da hepatite B nas regiões Sul, Norte e Centro-Oeste foram superiores à taxa nacional, enquanto as menores taxas foram observadas nas regiões Nordeste e Sudeste (Gráfico 1) (BRASIL, 2022).

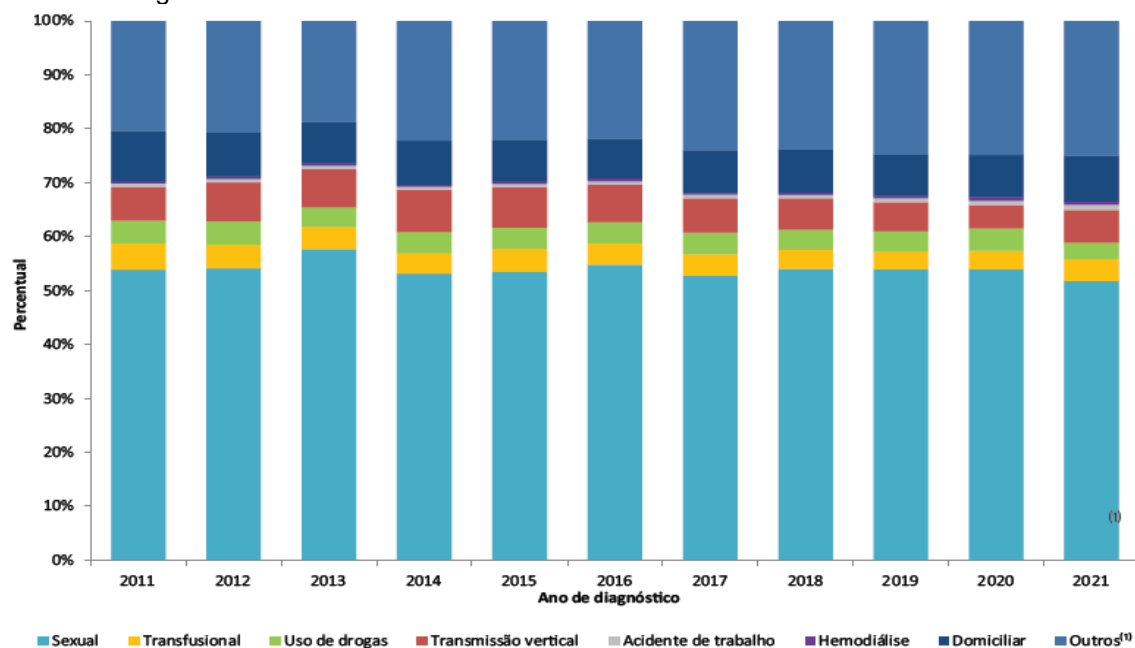
Gráfico 1 - Taxa de detecção do vírus da hepatite B (por 100.000 hab.) segundo região de residência e ano de diagnóstico



Fonte: Brasil, 2022.

O HBV é o tipo mais grave das hepatites, e sua transmissibilidade se dá por via parenteral e, sobretudo, pela via sexual, sendo a hepatite B considerada uma infecção sexualmente transmissível (IST). Dessa forma, o HBV pode ser transmitido por solução de continuidade através de contato com sangue, exsudatos e outros fluidos corporais, além da transmissão em relações sexuais desprotegidas e por via parenteral, no compartilhamento de agulhas e seringas, tatuagens, piercings, procedimentos odontológicos ou cirúrgicos, dentre outros. Outros líquidos orgânicos, como sêmen, fluido oral, urina, secreção vaginal e leite materno podem igualmente conter o vírus e constituir fontes de infecção (Gráfico 2) (BRASIL, 2018).

Gráfico 2 - Percentual de casos de hepatite B segundo provável fonte ou mecanismo de infecção e ano de diagnóstico

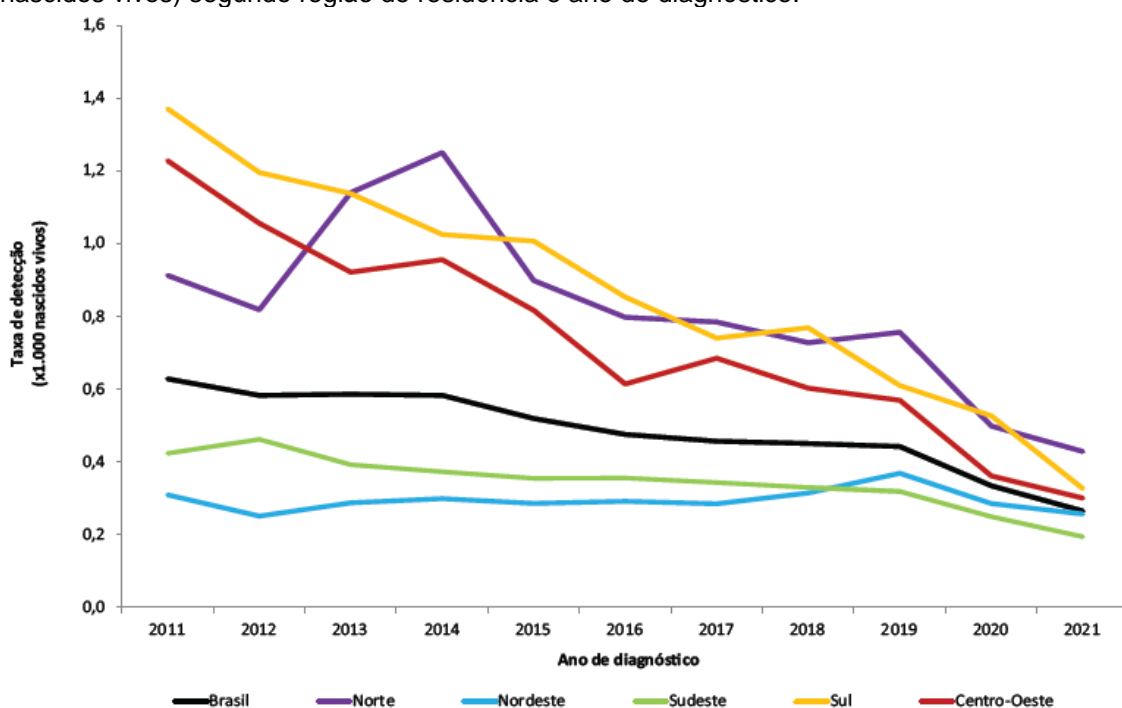


Fonte: Brasil, 2022.

A transmissão vertical também é causa frequente de disseminação do HBV em regiões de alta endemicidade, sobretudo se a gestante for portadora de um perfil sorológico reagente para o antígeno de superfície do vírus da hepatite B ou antígeno “s” do vírus da hepatite B (HBsAg)/antígeno “e” do vírus da hepatite B (HBeAg), que aumentará o risco de infecção do recém-nascido (PIMENTA *et al.*, 2021). Segundo dados do SINAN, do total de casos de hepatite B notificados no Brasil de 2000 a 2021, 28.311 (10,7%) ocorreram em gestantes

(Gráfico 3). Quanto à distribuição desses casos por regiões, 31,1% foram observados na região Sul; 26,8% no Sudeste; 16,3% no Norte; 13,3% no Centro-Oeste; e, finalmente, 12,5% no Nordeste do país. No período de 2011 a 2021, registrou-se um pico na região Norte. Dessa forma, a hepatite B é um grave problema de saúde pública, permanecendo com altos índices de morbidade e mortalidade por sua alta infectividade e prevalência em populações tradicionais com menor complexidade urbana, podendo ser estabelecida uma relação com as diferentes realidades socioeconômicas do território brasileiro.

Gráfico 3 - Taxa de detecção de casos de hepatite B notificados como gestantes (por 1.000 nascidos vivos) segundo região de residência e ano de diagnóstico.



Fonte: Brasil, 2022.

De maneira semelhante às outras hepatites, as infecções causadas pelo HBV são habitualmente anictéricas. A manifestação de sintomas inicia no período após a incubação podendo gerar fraqueza, anorexia, náuseas, desconforto abdominal, vômitos e icterícia (LEÃO *et al.*, 2021). A cronificação da doença, ou seja, a persistência do vírus por mais de seis meses, ocorre em, aproximadamente, 5% a 10% dos indivíduos adultos infectados. Caso a infecção ocorra por transmissão vertical, o risco de cronificação dos recém-nascidos de gestantes com evidências de replicação viral (HBeAg reagente e/ou HBV DNA

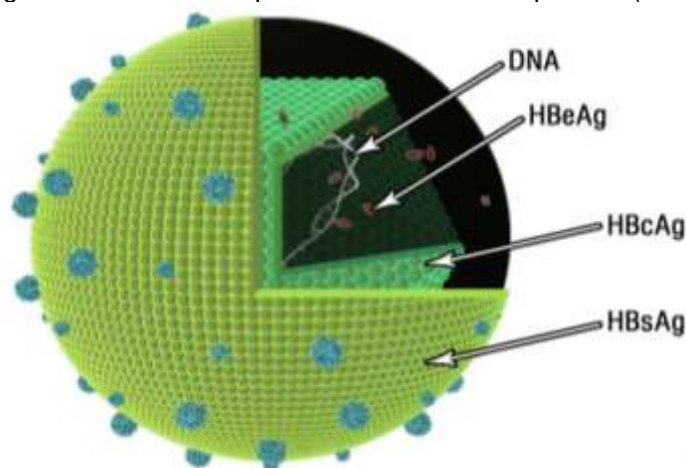
>104) é de cerca de 70% a 90%, e de 10% a 40% nos casos sem evidências de replicação do vírus. Cerca de 70% a 90% das infecções ocorridas em menores de cinco anos se cronicam, e 20% a 25% dos casos crônicos com evidências de replicação viral evoluem para doença hepática avançada (cirrose e hepatocarcinoma) (BRASIL, 2018).

#### 4.1.2 Aspectos biológicos do vírus da hepatite B

O HBV pertence à família *Hepadnaviridae*, cujas variações genéticas permitem reconhecer dez diferentes genótipos, aspecto de importância epidemiológica, clínica e terapêutica. Dentre os vírus considerados hepatotróficos, é o único com material genômico composto por ácido desoxirribonucleico (*deoxyribonucleic acid*, DNA) de característica circular e parcialmente duplicado de aproximadamente 3.200 pares de bases (DUARTE *et al.*, 2021).

A partícula viral infecciosa do HBV (Figura 1) tem, aproximadamente, 42nm e inclui um nucleocapsídeo proteico de simetria icosaédrica correspondente ao antígeno do core do vírus da hepatite B (HBcAg) de aproximadamente 27nm. A partícula viral esférica é envolta por um envelope lipoproteico originado da última célula infectada pelo vírus, contendo as três formas do antígeno de superfície viral (HBsAg). Ainda dentro da partícula, está presente a enzima DNA polimerase viral, que irá completar o genoma do vírus durante a infecção (BRASIL, 2018).

Figura 1 - Estrutura da partícula do vírus da hepatite B (HBV)



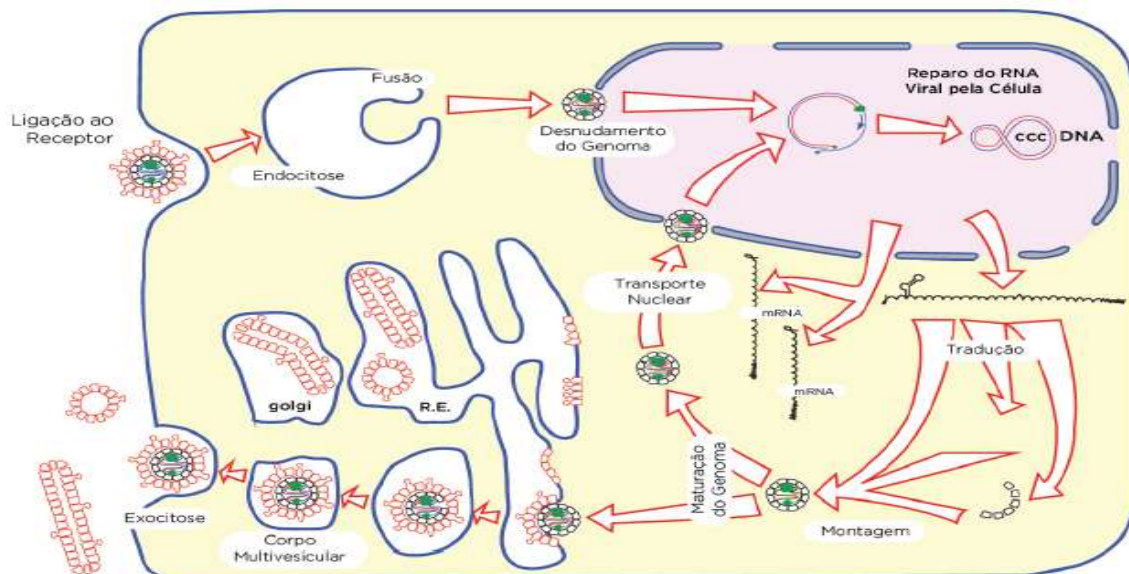
Fonte: Brasil, 2018.

Apesar de o HBV ser um vírus de DNA, a ausência de atividade revisora da DNA polimerase viral (que também tem função de transcriptase reversa) lhe confere uma grande diversidade genética. O genoma viral é complexo, contando com quatro fases de leitura aberta sobrepostas que codificam as proteínas virais. São identificados oito genótipos do vírus, denominados pelas letras de A até J, que diferem entre si pela sequência de nucleotídeos no genoma, patogenicidade e distribuição geográfica, além de que podem ser divididos em subgenótipos. Tais genótipos podem ainda apresentar uma divergência de 8% ou mais em relação às suas sequências nucleotídicas completas (BRASIL, 2018).

De acordo com o panorama mundial, o genótipo A apresenta risco maior para cronicidade e é mais frequente na África Subsaariana, no Norte da Europa e na África Ocidental; os genótipos B e C são característicos da Ásia; o D predomina na África, Europa, países do Mediterrâneo e Índia; o E na África Central e na Arábia Saudita; o F na Tunísia, Brasil e Espanha; o G na França, Alemanha e EUA; o H na América do Sul e América Central; o I no Vietnã e Laos; e por fim, o J, encontrado nas ilhas do Japão. Em relação ao Brasil, especificamente na região amazônica brasileira, o genótipo A é o mais comum, seguido pelos genótipos D e F, sendo este último mais prevalente nas comunidades indígenas (PIMENTA *et al.*, 2021).

No ciclo replicativo viral (Figura 2), após o reconhecimento dos receptores, a partícula viral é internalizada por endocitose, o envelope viral é removido e o capsídeo é liberado no citoplasma liberando o genoma no interior do núcleo celular. Uma vez no núcleo, o genoma viral se liga a fatores de reparo de DNA celulares e é maturado na forma de DNA circular covalentemente fechado. Essas moléculas se mantêm de forma epissômica no núcleo celular e são usadas pela RNA polimerase II celular para transcrever RNA mensageiros pré-genômicos e subgenômicos, que são transportados ao citoplasma para ser traduzidos em proteínas virais. Essas últimas são usadas para a produção de novas partículas virais, ou são encapsuladas nas partículas nascentes junto à polimerase viral para, então, serem submetidas a retrotranscrição, gerando assim novos genomas virais (BRASIL, 2018).

Figura 2 - Ciclo replicativo do vírus da hepatite B (HBV)



Fonte: Brasil, 2018.

O HBV tende a possuir um período de incubação de 30 a 180 dias com período de transmissibilidade de três semanas antes dos primeiros sintomas, sendo um vírus resistente que suporta extremos de temperatura e umidade e podendo se manter enquanto o HBsAg estiver detectável e em casos crônicos a transmissão pode ocorrer por anos (VIANA *et al.*, 2017; PENA *et al.*, 2023). Uma particularidade dessa infecção viral crônica é a possibilidade de evolução para câncer hepático, independentemente da ocorrência de cirrose, fato considerado pré-requisito nos casos de surgimento de carcinoma hepatocelular nas demais infecções virais crônicas, como a hepatite C (BRASIL, 2018).

#### 4.1.3 Diagnóstico da hepatite B

Para o diagnóstico laboratorial da hepatite B é realizada a detecção dos constituintes do vírus, nas diferentes fases evolutivas da infecção, através de testes sorológicos (pesquisa de antígenos e anticorpos) e moleculares (pesquisa qualitativa e quantitativa do DNA viral) (LOPES; SCHINONI, 2011). Os marcadores sorológicos circulantes podem ser detectados no soro, plasma ou sangue de pacientes infectados, por meio de imunoenaios que apresentam, em média, especificidade acima de 99% e sensibilidade acima de 98%. O HBsAg também pode ser detectado por meio de testes rápidos (TR), que usam a tecnologia de imunocromatografia de fluxo lateral (BRASIL, 2018).

O diagnóstico da hepatite B é realizado a partir da detecção do marcador Anti-HBsAg, sendo este o primeiro marcador a surgir, em média 30 a 45 dias após a exposição ao HVB, podendo este permanecer por até 120 dias sendo detectado pelo sangue. No diagnóstico das hepatites, usa-se também a presença do marcador IgG anti-HBc, o principal marcador usado em estudos epidemiológicos. Este marcador permanece presente por toda a vida do indivíduo mesmo que a doença não evolua para sua fase crônica indicando um contato prévio do indivíduo com a doença (PENA *et al.*, 2023).

A detecção de anticorpos e antígenos do vírus B por meio de imunoenaios pode indicar diferentes estágios da infecção pelo HBV: infecção aguda, infecção crônica, resposta vacinal, ausência de contato prévio com o vírus e outras (Tabela 1) (BRASIL, 2018).

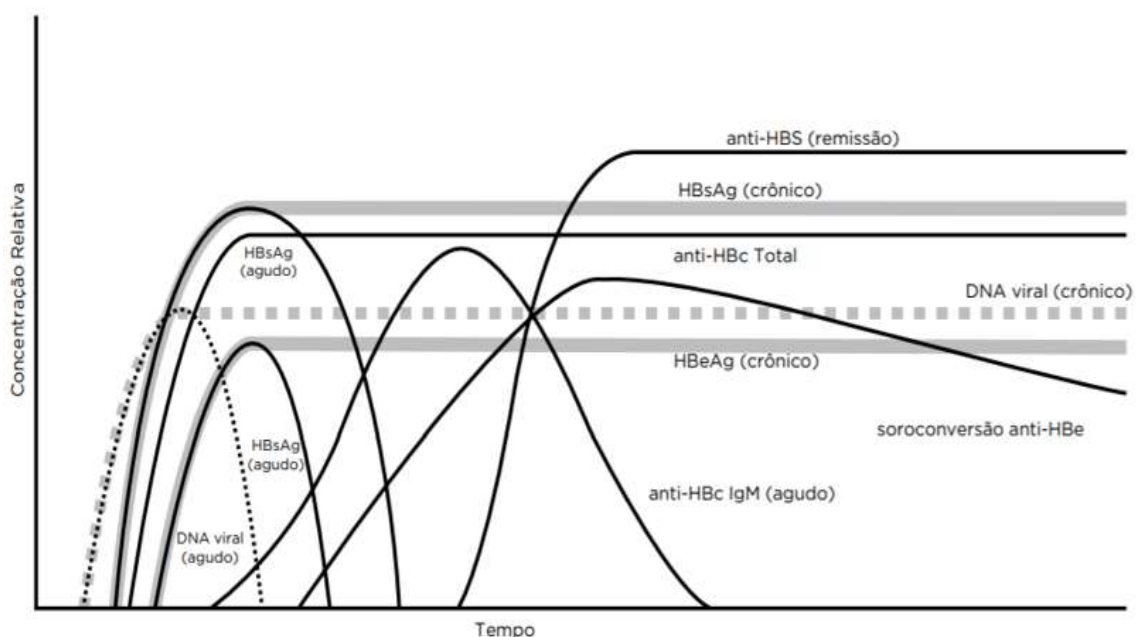
Tabela 1 - Interpretação dos marcadores da infecção pelo vírus da hepatite B

Marcador	Interpretação
HBsAg <sup>a</sup>	Marcador de infecção atual pelo vírus da hepatite B (HBV), seja aguda ou crônica. Detectado na fase inicial da infecção aguda. Sua persistência por mais de 6 meses sinaliza para a infecção crônica.
HBV-DNA <sup>b</sup>	Marcador de intensidade da replicação viral. Presente na fase inicial da infecção aguda, podendo ser detectado antes do HBsAg. Na infecção crônica, sua presença é detectável na maioria dos casos. Sua quantificação é útil na classificação da forma clínica da infecção crônica.
HBeAg <sup>c</sup>	Marcador da replicação viral. Sua detecção indica elevada replicação e infecciosidade do HBV. Está presente na fase aguda e em algumas formas crônicas.
Anti-HBe <sup>d</sup>	O início da detecção coincide com o declínio da concentração de HBeAg. Sua presença indica redução da replicação viral. Algumas formas replicativas da doença crônica apresentam esse anticorpo na ausência do HBeAg.
Anti-HBc IgM <sup>e</sup>	Marcador de infecção recente pelo HBV. Presente durante a fase aguda da infecção. Eventualmente, pode ser detectado na reagudização de casos crônicos.
Anti-HBc IgG <sup>f</sup>	O início da detecção acontece durante a fase aguda da infecção e persiste por tempo indeterminado. Sua presença indica infecção vigente (quando o HBsAg está positivo) ou contato prévio com o HBV.
Anti-HBs <sup>g</sup>	Indica imunidade contra o HBV. Presente após o desaparecimento do HBsAg (cura funcional) ou em resposta à vacina.

Fonte: Brasil, 2018.

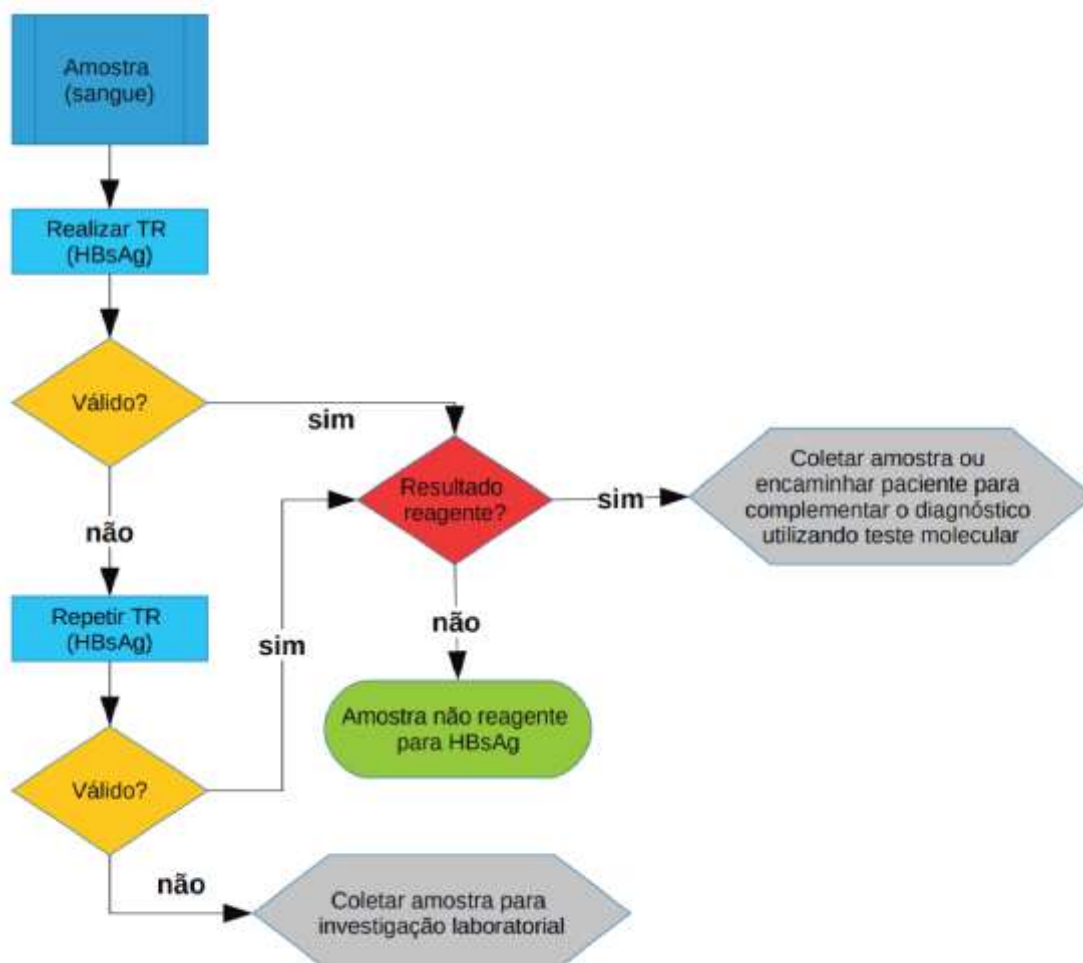
A maioria das pessoas infectadas pelo HBV é assintomática e diagnosticada na fase crônica da doença. A figura 3 ilustra a dinâmica temporal da variação dos marcadores da infecção. Para a triagem da infecção, é utilizado teste laboratorial de imunoensaio ou teste rápido visando à detecção do antígeno de superfície do HBV (HBsAg) (Fluxograma 1). Nos casos positivos, a complementação diagnóstica é feita com o anti-HBc total e, se disponível, com teste molecular (HBV-DNA) (Fluxograma 2). O HBeAg, anti-HBe e anti-HBs, juntos aos demais marcadores, auxiliam na avaliação da fase clínica e monitoramento evolutivo da infecção (DUARTE *et al.*, 2021).

Figura 3 - Marcadores séricos da infecção causada pelo vírus da hepatite B conforme tempo de evolução



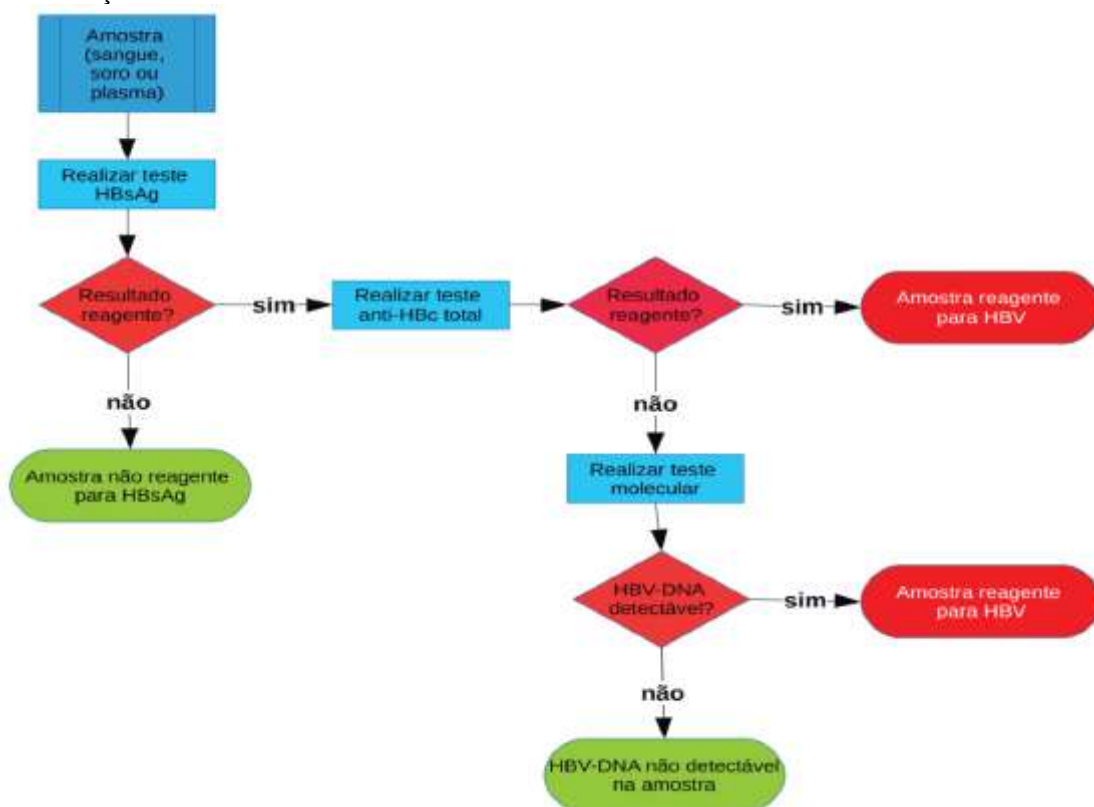
Fonte: Brasil, 2018.

Fluxograma 1 - Investigação inicial da infecção pelo vírus da hepatite B (HBV) utilizando testes rápidos



Fonte: Duarte et al., 2021.

Fluxograma 2 - Marcadores séricos da infecção causada pelo vírus da hepatite B conforme tempo de evolução



Fonte: Duarte *et al.*, 2021.

Na hepatite B aguda, o HBsAg, HBeAg, anti-HBc IgM e o HBV-DNA são os primeiros marcadores a serem detectados. O anti-HBc IgM evolui para negatividade após controle da infecção aguda, mas, em casos de reagudização da hepatite B, pode ser detectado. O HBeAg é marcador da intensa replicação viral e sua detecção relaciona-se à alta infecciosidade do HBV. Os anticorpos anti-HBc IgG também aparecem precocemente e normalmente persistem pelo resto da vida. Não servem para classificar forma clínica, pois todos os indivíduos que foram infectados, curados ou não, apresentam esse marcador. Tem uso epidemiológico, pois indica contato prévio com o vírus ou infecção vigente (DUARTE *et al.*, 2021).

A presença de anticorpos anti-HBe indica o início da recuperação, mas muitos indivíduos com forma crônica replicativa da doença podem apresentar esse marcador na ausência do HBeAg. O marcador anti-HBs surge durante a fase de convalescença, após o desaparecimento do HBsAg. Sua presença indica imunidade contra o HBV. Na ausência do anti-HBs, o anti-HBc total passa a ser o único marcador isolado da infecção prévia. Em indivíduos não expostos ao

HBV (anti-HBc IgG negativos), a presença de anticorpos anti-HBs indica imunidade pela resposta vacinal contra a hepatite B (BRASIL, 2018; DUARTE *et al.*, 2021).

A carga viral, em geral, é dosada utilizando-se técnicas da reação em cadeia da polimerase (PCR), incluindo PCR em tempo real, que se mostra muito mais sensível e confiável. A quantificação da carga viral é um componente crucial na avaliação de pacientes com infecção crônica por HBV e na avaliação da eficácia do tratamento antiviral (LOPES; SCHINONI, 2011).

De modo geral, a testagem para hepatite B deve ser ofertada ou solicitada para todas as pessoas de maior vulnerabilidade ao agravo. Amostras reagentes para apenas um dos marcadores devem também ser encaminhadas ao serviço de saúde para confirmação diagnóstica, usando um dos fluxogramas disponíveis e avaliando a necessidade de vacinação do indivíduo. Aquelas cujos resultados forem negativos devem ser encaminhadas para vacinação (BRASIL, 2018; DUARTE *et al.*, 2021).

#### 4.1.4 Prevenção e Tratamento para hepatite B

A prevenção da hepatite B visa reduzir os casos de hepatite, tanto aguda quanto crônica e, conseqüentemente, as complicações desencadeadas pelo agravamento desta infecção. Estes fatores dependem da seleção e controle de doadores de sangue, sêmen, tecidos e da educação da população em relação às formas de transmissão, através de programas de conscientização e treinamento de profissionais de saúde (PAULA *et al.*, 2015).

O modo mais eficaz de prevenir a hepatite B é através das vacinas, incluindo programas de vacinação que englobam crianças e adolescentes em todo mundo, além de adultos que constituam uma população sob especial risco para esta infecção. No Brasil, a vacina contra hepatite B foi implementada em 1992. A mesma faz parte do calendário infantil de imunizações do Ministério da Saúde e está disponibilizada nos postos de saúde para pessoas até 37 anos e a indivíduos sob especial risco em qualquer faixa etária (PAULA *et al.*, 2015).

A vacina contra o HBV, consiste em quatro doses, sendo a primeira aplicada nas primeiras 12-24h de vida, aos 2, 4 e 6 meses de vida. Para o adulto, o esquema básico se constitui de 3 (três) doses, com intervalos de 30 dias da

primeira para a segunda dose e 180 dias da primeira para a terceira dose. Quando completar o esquema vacinal o ideal é que sejam feitos testes para confirmar se houve desenvolvimento de anticorpos contra o HBV (anti-HBs). Ainda como uma forma de promoção de saúde e prevenção de doença, foi criada, a lei nº 13.802 de 10/01/2019 que institui o julho Amarelo, a ser realizado a cada ano, em todo o território nacional. São realizadas ações relacionadas à luta contra as hepatites virais como forma de conscientizar a população sobre tais doenças (LUZ *et al.*, 2021).

Durante a infecção aguda pelo HBV, apenas medidas de suporte são suficientes, visto que mais de 90% apresentam resolução espontânea. Se houver necessidade de tratamento, utilizam-se os inibidores de transcriptase reversa. No Brasil, a escolha é o fumarato de tenofovir desoproxila ou o entecavir. Medidas preventivas devem ser tomadas para todos os contatos expostos, indicando-se imunoglobulina e vacinação para aqueles soronegativos ou com sorologia desconhecida, segundo critérios estabelecidos (DUARTE *et al.*, 2021).

Após seis meses de persistência do HBsAg no sangue, a infecção pelo HBV é considerada crônica e deve ser avaliada clínica e virologicamente para decisão sobre necessidade de terapia medicamentosa. O tratamento da forma crônica da hepatite B tem como principal objetivo a supressão viral, evitando, com isso, a progressão da hepatopatia e o óbito. A negativação do HBsAg e soroconversão para o antiHBs (cura funcional) seria o resultado ideal, mas raramente alcançado. Não cumprindo esse objetivo, o aparecimento do anti-HBe, a redução da carga viral e a normalização das enzimas hepáticas passam a ser os desfechos alternativos (DUARTE *et al.*, 2021).

## **4.2 Hepatite C**

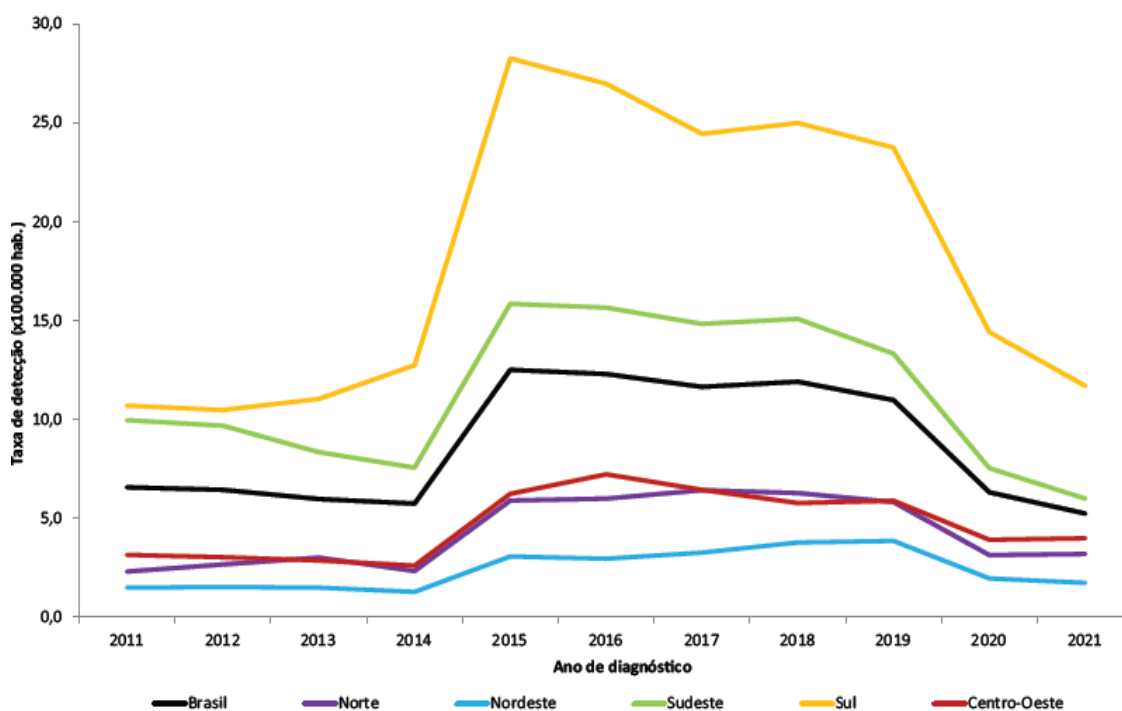
### **4.2.1 Epidemiologia do vírus da hepatite C**

As hepatites causadas pelo HCV afetam cerca de 185 milhões de pessoas em todo o mundo, sendo que se estima que a percentagem de pessoas que são soropositivas para anticorpos anti-HCV aumentou de 2,3% para 2,8% entre 1990 e 2005. A maioria dos pacientes (80-85%) que se tornam infectados agudamente

não consegue se curar completamente da infecção e, portanto, progride para infecção crônica. No Brasil, calcula-se que existam cerca de três milhões de portadores de hepatite C, sendo que estudos preliminares conduzidos pelo Ministério da Saúde (MS) indicam uma prevalência de hepatite C variando de 0,94 a 1,89% na faixa etária de 10 a 69 anos de idade. A OMS classifica o Brasil como área intermediária de endemicidade, e ainda não há estudos da real prevalência dessa doença no país (VIANA *et al.*, 2017).

De 2000 a 2021, foram notificados no Brasil 279.872 casos confirmados de hepatite C. A partir de 2015, qualquer caso com um dos marcadores anti-HCV ou HCV-RNA reagentes passaram a ser notificados e, dessa forma, a definição de caso confirmado se tornou mais sensível. Conseqüentemente, as taxas de detecção dos casos confirmados de hepatite C para o país e regiões apresentaram uma elevação a partir desse ano, chegando a 11,0 casos por 100 mil habitantes em 2019 e declinando nos anos subsequentes. Em 2021, a taxa de detecção dos casos confirmados de hepatite C foi de 5,2 por 100 mil habitantes no país. A maior taxa foi observada na região Sul (com 11,7 casos para cada 100 mil habitantes), seguida pelo Sudeste (6,0), Centro-Oeste (4,0), Norte (3,2) e Nordeste (1,7), conforme o gráfico 4 (BRASIL, 2022).

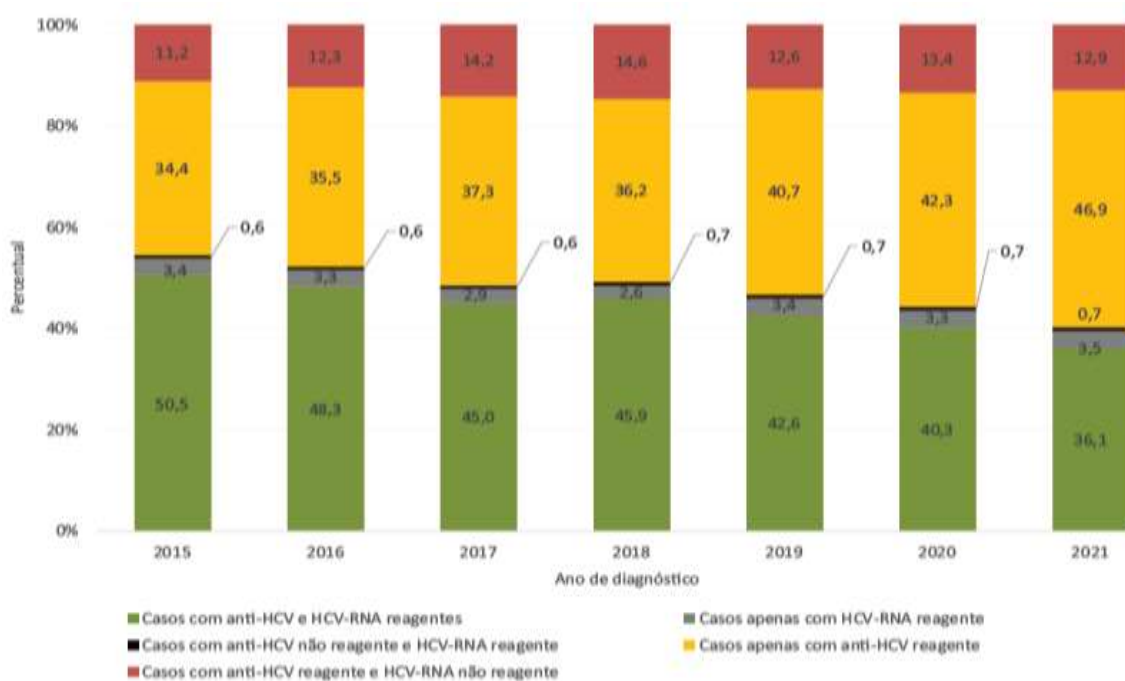
Gráfico 4 - Taxa de detecção de casos de hepatite C (por 100.000 hab.) segundo região de residência e ano de diagnóstico



Fonte: Brasil, 2022.

Na análise da distribuição de casos por marcadores sorológicos, a partir de 2015, ano em que mudou a definição de caso, verifica-se que a proporção de casos com os dois marcadores anti-HCV e HCV-RNA reagentes vem caindo (de 50,5% em 2015 a 36,1% em 2021), enquanto os casos notificados com apenas a informação do anti-HCV vem aumentando (de 34,4% em 2015 para 46,9% em 2021). Ademais, observa-se que a proporção dos casos notificados com anti-HCV reagente e HCV-RNA não reagente foi de 12,9% (Gráfico 5) (BRASIL, 2022).

Gráfico 5 - Distribuição percentual dos casos de hepatite C segundo marcador por ano de diagnóstico

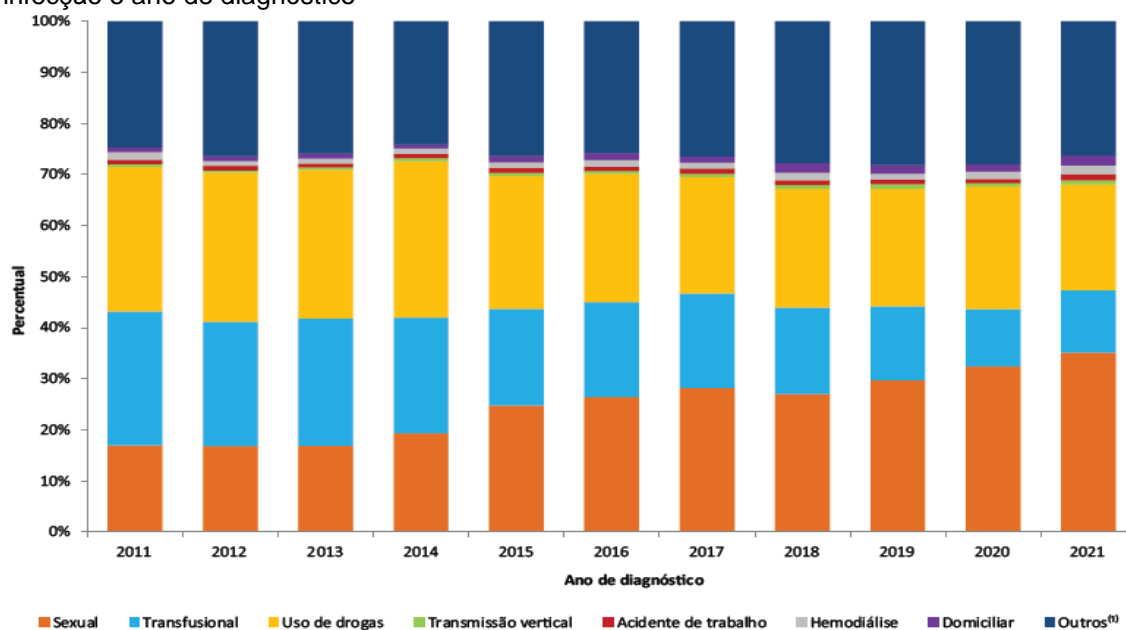


Fonte: Brasil, 2022.

O HCV foi identificado por Choo e colaboradores, em 1989, nos Estados Unidos, sendo o principal agente etiológico da hepatite crônica. Sua transmissão ocorre por meio da exposição percutânea, sexual e vertical. As frequências de ocorrência para cada uma dessas categorias variam conforme a população estudada e a concomitância de fatores associados. No entanto, ressalta-se que a via parenteral é muito mais eficiente e prevalente na transmissão do HCV do que a transmissão sexual e vertical. O maior número de novas infecções vem sendo observado entre usuários de drogas injetáveis e pelo compartilhamento de seringas (DUARTE *et al.*, 2021).

De acordo com boletim epidemiológico das hepatites virais de 2022, observa-se falta de informação em 58,3% dos casos notificados em todo o período, no que diz respeito a provável fonte ou mecanismo de infecção pelo HCV. Tal dado dificulta a análise sobre as prováveis fontes de infecção desses casos. O percentual de ignorados chegou a 73,0% dos casos em 2021. Em todo período, considerando-se apenas os casos com provável fonte de infecção conhecida (112.211 casos), observa-se que o uso de drogas correspondeu a 27,1% das ocorrências, seguido de transfusão sanguínea (22,5%) e de relação sexual (21,6%). Em 2021, os casos de infecções por via sexual foram 41,1% superiores em relação aos casos de infecções relacionadas ao uso de drogas, e 65,3% superiores aos de infecções por via transfusional, conforme gráfico 6 (BRASIL, 2022).

Gráfico 6 - Percentual dos casos de hepatite C segundo provável fonte ou mecanismo de infecção e ano de diagnóstico



Fonte: Brasil, 2022.

São consideradas populações de risco acrescido para a infecção pelo HCV por via parenteral: indivíduos que receberam transfusão de sangue e/ou hemoderivados antes de 1993; pessoas que usam drogas injetáveis (cocaína, anabolizantes e complexos vitamínicos), inaláveis (cocaína) ou pipadas (crack), e que compartilham os respectivos equipamentos de uso; pessoas com tatuagem, *piercings* ou que apresentem outras formas de exposição percutânea

(por exemplo, consultórios odontológicos, clínicas de podologia, salões de beleza, etc., que não obedecem às normas de biossegurança) (BRASIL, 2018).

A transmissão sexual é pouco frequente – menos de 1% em parceiros estáveis – e ocorre, principalmente, em pessoas com múltiplos parceiros e com prática sexual de risco (sem uso de preservativo), sendo que a coexistência de alguma IST, inclusive o vírus da imunodeficiência humana (HIV, do inglês *human immunodeficiency virus*), constitui um importante facilitador dessa transmissão. A transmissão vertical da hepatite C é rara quando comparada à da hepatite B. Entretanto, já se demonstrou que gestantes com carga viral do HCV elevada ou coinfectadas pelo HIV apresentam maior risco de transmissão da doença para os recém-nascidos. A cronificação da doença ocorre de 70% a 85% dos casos, sendo que, em média, entre um quarto e um terço destes podem evoluir para formas histológicas graves ou cirrose, no período de 20 anos, caso não haja intervenção terapêutica. O restante dos pacientes evoluem de forma mais lenta e talvez nunca desenvolvam hepatopatia grave. É importante destacar que a infecção pelo HCV já é a maior responsável por cirrose e transplante hepático no mundo ocidental (PAULA *et al.*, 2015; BRASIL, 2018; DUARTE *et al.*, 2021).

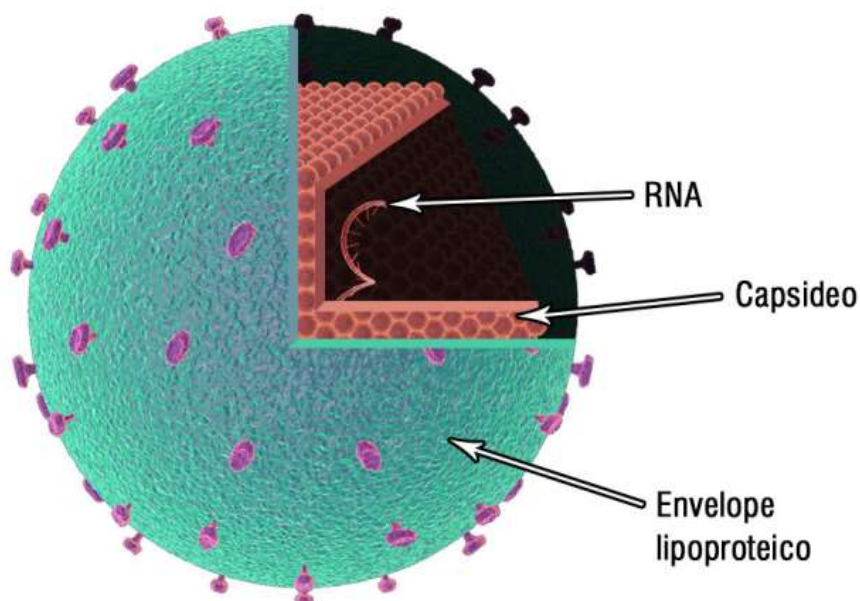
Sobre a infecção causada pelo HCV, observa-se que cerca de 50% a 85% das pessoas evoluem para a forma crônica da infecção, apresentando manifestações clínicas inespecíficas como cansaço, alterações do sono, náusea, diarreia, dor abdominal, anorexia, mialgia, artralgia, fraqueza, alterações comportamentais e perda de peso. Manifestações extra-hepáticas incluem crioglobulinemia, glomerulonefrite membrano-proliferativa, tireoidite autoimune, porfíria cutânea tarda, entre outras. Na ausência de eliminação viral espontânea e de tratamento, 20% dos casos de infecção pelo HCV evoluem para cirrose ao longo do tempo (DUARTE *et al.*, 2021).

Os óbitos por hepatite C são a maior causa de morte entre as hepatites virais. O número de óbitos devidos a essa etiologia vem aumentando ao longo dos anos em todas as regiões do Brasil. De 2000 a 2020, foram identificados 62.611 óbitos associados à hepatite C; destes, 52,6% (32.951) tiveram essa etiologia como causa básica. Quando analisada a distribuição proporcional do total de óbitos por hepatite C como causa básica entre as regiões brasileiras, verifica-se que 55,8% foram registrados no Sudeste, 23,8% no Sul, 11,0% no Nordeste, 5,0% no Norte e 4,4% no Centro-Oeste (BRASIL, 2022).

#### 4.2.2 Aspectos biológicos do vírus da hepatite C

A hepatite C é causada pelo HCV, onde esse vírus foi o primeiro membro do gênero *Hepacivirus*, da família *Flaviridae*. A partícula viral (Figura 4) possui, aproximadamente, 65nm e é dotada de um envelope lipoproteico, contendo as duas glicoproteínas de envelope (E1 e E2), e um capsídeo proteico, composto pela proteína de capsídeo (C), que envolve o genoma viral (BRASIL, 2018). O vírus da hepatite C não tem capacidade de se integrar no genoma do hospedeiro. Pode ser detectado no plasma em alguns dias de exposição, muitas vezes 1 a 4 semanas, sendo que os picos de viremia costumam ocorrer nas primeiras 8 a 12 semanas de infecção e depois sua quantidade cai para níveis indetectáveis, porém, na maioria dos casos a infecção persiste e se torna crônica. Essa infecção persistente parece ser devida a fracas respostas das células T CD4 + e CD8 +, que não conseguem controlar a replicação viral (VIANA *et al.*, 2017).

Figura 4 - Estrutura da partícula do vírus da hepatite C (HCV)



Fonte: Brasil, 2018.

A RNA polimerase dependente de RNA do HCV não possui atividade revisora, por isso, os isolados do HCV possuem grande variabilidade genética, podendo ser classificados em genótipos e subtipos. Existem sete genótipos principais, que possuem uma variabilidade de 30% a 35% entre si e são

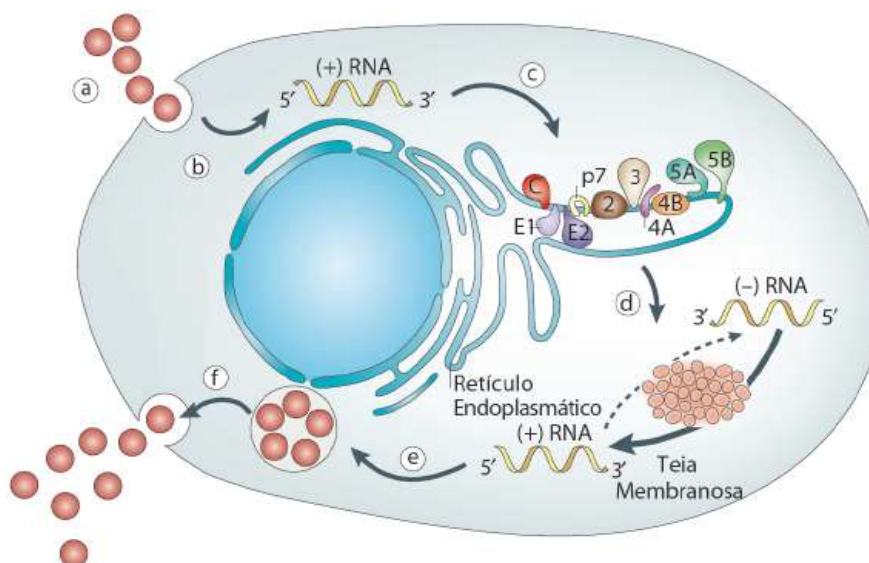
nomeados por números de 1 a 7. Cada genótipo pode ser dividido em subtipos, que são identificados por letras (a, b, c, e assim sucessivamente). Existem 67 subtipos confirmados e 20 subtipos prováveis, que diferem entre si de 15% a 25% de suas sequências nucleotídicas. A eficácia da terapia antiviral contra o HCV é dependente do genótipo viral; por isso, no âmbito do SUS, esta é definida pelo “Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas para Hepatite C e Coinfecções” (BRASIL, 2018).

O modo de entrada do HCV na célula não está completamente elucidado, mas é um processo complexo que requer a ação coordenada de diversas proteínas do hospedeiro, incluindo as glicosaminoglicanas (GAG), o receptor de lipoproteína de baixa densidade (LDLR, do inglês *low-density lipoprotein receptor*), o receptor de lipoproteína de alta densidade SR-BI, CD81, e duas proteínas de junção, a claudina-1 (CLDN1) e a ocludina (OCLN) (BRASIL, 2018).

A poliproteína do HCV é traduzida na membrana do retículo endoplasmático rugoso, com a fita positiva de RNA servindo de molde. A tradução é iniciada de maneira independente do cap, por meio do IRES localizado na 5’NTR. É produzida uma poliproteína precursora de, aproximadamente, 3.000 aminoácidos, que é posteriormente processada por proteases celulares (ex.: peptidases de sinal) e virais (NS2 e NS3) para gerar as dez proteínas virais: core, E1 e E2, p7, NS2, NS3, NS4A, NS4B, NS5A e NS5B (BRASIL, 2018).

O genoma viral é replicado pela NS5B; a proteína NS5A tem papel regulatório na replicação do vírus e a proteína NS3 possui uma porção com função helicase, que também é importante para a replicação do genoma viral. Finalmente, a NS4B é uma proteína com papel significativo no rearranjo de membranas da célula, levando à formação da chamada “teia membranosa” (ou complexo de replicação) que suporta e compartimentaliza a replicação do HCV. Esse complexo se associa a proteínas virais, componentes celulares do hospedeiro e fitas nascentes de RNA (Figura 5) (BRASIL, 2018).

Figura 5 - Ciclo replicativo do vírus da hepatite C



Notas: (a) internalização do vírion na célula; (b) liberação do RNA viral no citoplasma; (c) tradução e processamento da poliproteína viral; (d) replicação do RNA viral; (e) empacotamento do RNA viral e montagem da partícula; (f) maturação do vírion e liberação no meio extracelular. Fonte: Brasil, 2018.

#### 4.2.3 Diagnóstico da hepatite C

Na infecção pelo HCV a maioria das pessoas infectadas é assintomática e o rastreamento é feito pela detecção de anticorpos anti-HCV utilizando teste de imunoensaio ou teste rápido. No Brasil este diagnóstico se tornou mais fácil devido a implementação dos testes rápidos ao SUS (PENA *et al.*, 2023). Nas pessoas com resultados reagentes, a complementação do diagnóstico é feita por teste molecular, no caso, a reação em cadeia da polimerase mediada por transcrição reversa (reverse transcriptase-polymerase chain reaction, RT-PCR) para detectar o RNA do HCV, confirmando a infecção ativa, aguda ou crônica. A testagem para hepatite C deve ser solicitada para todos os indivíduos em situações de risco para a infecção (DUARTE *et al.*, 2021).

Por conta da alta capacidade de evolução para o hepatocarcinoma em até 80% dos casos, a detecção de anti-HCV passou a ser obrigatória na triagem dos hemocentros em novembro de 1993. A partir deste período, o aperfeiçoamento e desenvolvimento das técnicas de detecção do Anti-HCV evoluiu significativamente, surgindo testes com cada vez mais especificidade e sensibilidade, permitindo assim um diagnóstico cada vez mais precoce e uma

maior eficácia da triagem sorológica, reduzindo conseqüentemente as taxas de incidência de Hepatite C pós-transfusional (SILVA, 2018).

O HCV possui um genoma que codifica apenas uma única poliproteína que é processada em proteínas funcionais, portanto, o diagnóstico da infecção se baseia principalmente na detecção de anticorpos contra os polipeptídeos recombinantes do vírus (anti-HCV) e por ensaio baseado em reação em cadeia da polimerase (PCR) para detectar o RNA viral do HCV, que é o primeiro marcador a aparecer uma a duas semanas após a infecção. O teste direto para o RNA é necessário para distinguir entre infecção em curso ou prévia em pessoas com anticorpos contra o HCV (anti-HCV). Se o RNA viral estiver presente, o teste de genótipo e carga viral deve ser realizado para determinar o regime de tratamento adequado e a duração (VIANA *et al.*, 2017).

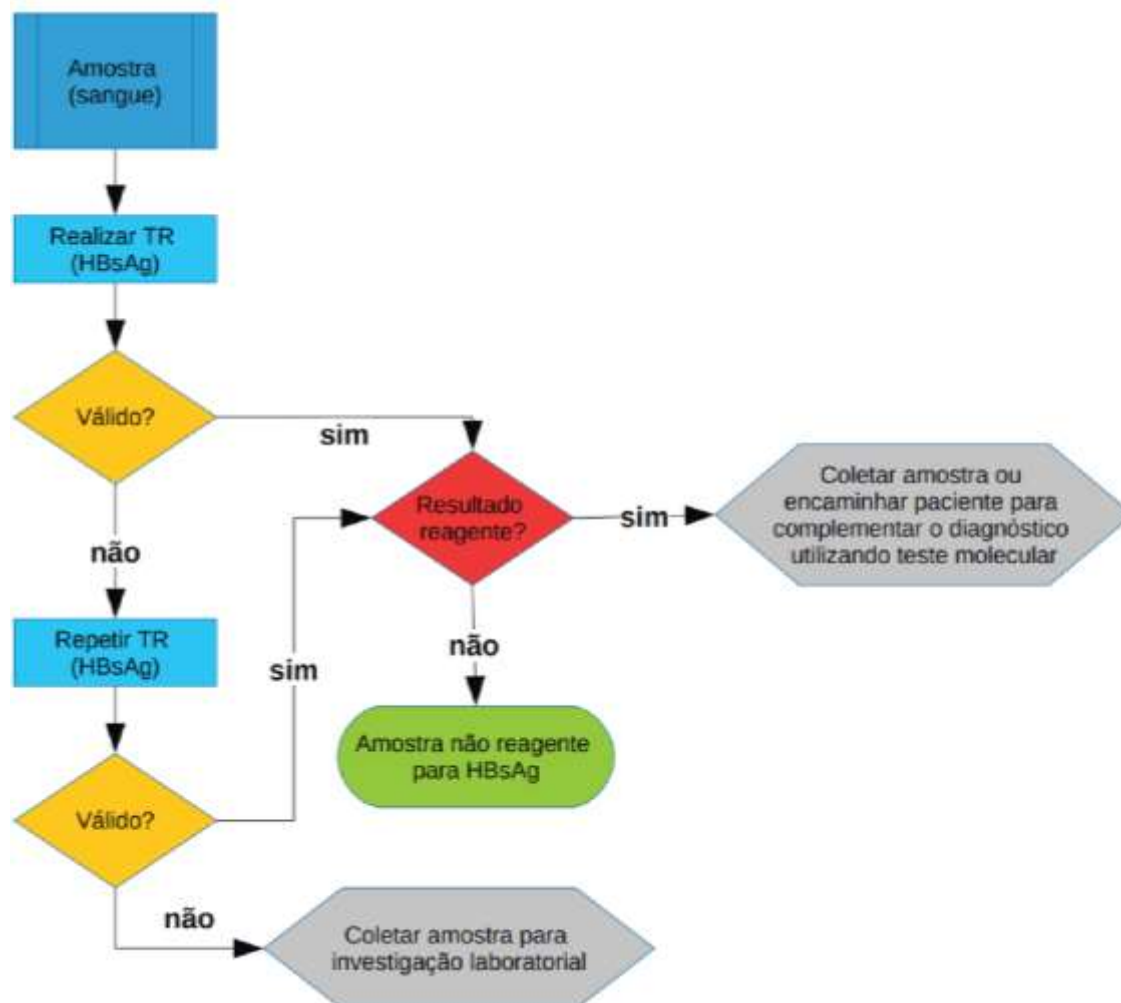
Pacientes com anticorpos contra a hepatite C, mas teste negativo para o RNA viral (confirmado em duas ocasiões com pelo menos um mês de intervalo) não tem hepatite C crônica. Eles podem ter se curado espontaneamente da infecção, já terem sido previamente tratada com sucesso, ou terem um resultado de anticorpos falso positivo. Existem três cenários em que o teste HCV-RNA deve ser realizado antecipadamente, nomeadamente, exposição confirmada nos últimos 6 meses, um hospedeiro imunocomprometido e suspeita de reinfecção (VIANA *et al.*, 2017).

Além dos imunoenaios laboratoriais e dos TR, o teste molecular oferece uma alternativa para a detecção cada vez mais precoce da infecção pelo HCV e também para a confirmação dos casos anti-HCV reagentes. Os testes de ácidos nucleicos são utilizados para quantificar o número de cópias de genomas virais circulantes em um paciente. As metodologias disponíveis hoje são similares no que se refere à sensibilidade (aproximadamente 10 UI/mL) e especificidade (>99%) (BRASIL, 2018).

Os TR são ferramentas importantes para a ampliação das possibilidades de diagnóstico para diversos agravos. Quando houver a possibilidade de testagem presencial em unidades de saúde, esses testes permitem identificar oportunamente o indivíduo portador de hepatite C e fazer os devidos encaminhamentos para a confirmação diagnóstica e para a vinculação da pessoa ao serviço de saúde. O Fluxograma 3 emprega um teste rápido capaz de detectar o anti-HCV em amostras de sangue total obtidas preferencialmente por

punção digital. Esse fluxograma é indicado para uso em serviços de saúde e assistência, permitindo a investigação inicial da infecção pelo HCV. Em caso de resultado não reagente, permanecendo a suspeita de infecção, uma nova amostra após 30 dias deve ser coletada para repetição da testagem (BRASIL, 2018).

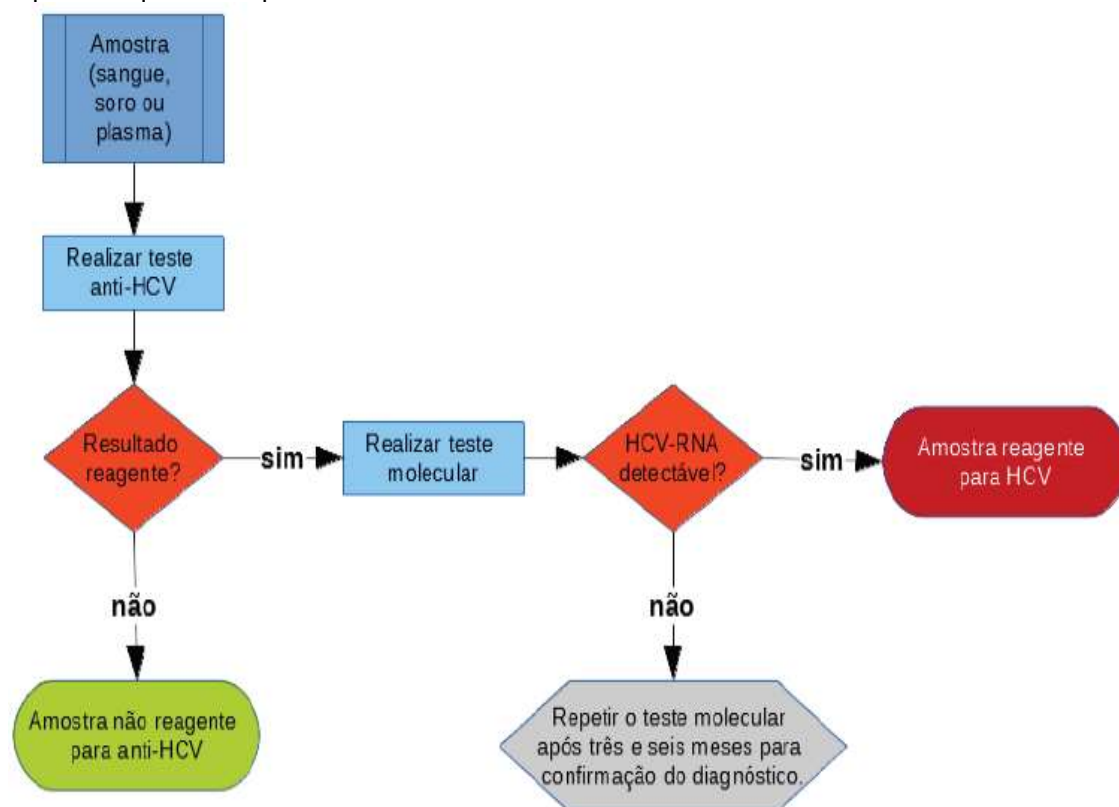
Fluxograma 3 - Investigação inicial da infecção pelo vírus da hepatite C (HCV) utilizando testes rápidos



Fonte: Duarte *et al.*, 2021.

O Fluxograma 4 emprega um imunoenensaio capaz de detectar o anticorpo contra o HCV, como teste de triagem, e um teste de detecção direta do HCV (HCV-RNA ou HCV-Ag), como teste complementar, usados sequencialmente (BRASIL, 2018).

Fluxograma 4 - Investigação inicial da infecção pelo vírus da hepatite C (HCV) utilizando testes rápidos sequenciado por teste molecular



Fonte: Duarte *et al.*, 2021.

Antes de determinar a estratégia de tratamento de HCV, o próximo passo é o estágio da doença que utiliza biópsia hepática (padrão-ouro) ou modalidades de imagem, como o Fibroscam. Por fim, todos esses pacientes também devem ser submetidos a rastreio para carcinoma hepatocelular. Dos seis principais genótipos agrupados no mundo, os genótipos 1, 2 e 3 são os mais frequentes no Brasil. A distinção entre a infecção aguda e crônica para a hepatite C é diferenciada pelo tempo em que o HCV permanece detectável no portador, ou seja, para ser diagnosticada como hepatite crônica o vírus deve ser detectado por tempo superior a seis meses (VIANA *et al.*, 2017).

#### 4.2.4 Prevenção e Tratamento para hepatite C

No HCV, em relação a prevenção há dois fatores importantes que dificultam o tratamento, o primeiro seria o comportamento do HCV no organismo humano pelo motivo dele apresentar evolução silenciosa o que dificulta na identificação e rastreio de novos infectados. O segundo elemento é justamente

o fato da ciência ainda não prover uma vacina para combater a hepatite C. Desta maneira, a abordagem de prevenção imediata norteia a busca de ações que eduquem e conscientizem a população a se habituar as medidas básicas de cuidados para prevenir a contaminação pelo HCV. Além disso, o indivíduo já infectado necessita ter acesso ao tratamento e precisa aderir ao esquema posológico terapêutico da doença (BARROS, 2018; PENA *et al.*, 2023).

Objetivamente, a infecção pelo HCV pode ser curada utilizando-se tratamento antiviral de ação direta (DAA). Entretanto, por ser uma infecção assintomática na maioria dos casos, grande número de pessoas infectadas não são diagnosticadas e ainda existe limitação de acesso à terapia em alguns locais. Esse tratamento deve ser acompanhado por especialistas, visto sua complexidade (DUARTE *et al.*, 2021). O Ministério da Saúde é quem financia e fornece o tratamento para pessoas infectadas pelo vírus da hepatite C. Desse modo, a saúde pública brasileira fornece os DAA desde 2015, sendo esse esquema terapêutico revolucionário no tratamento do vírus da hepatite C devido sua excelente eficácia e segurança favorável (CASTRO; SOUSA, 2023).

As alternativas terapêuticas para o tratamento da infecção pelo HCV incorporadas ao SUS apresentam elevada efetividade terapêutica, confirmada por resposta virológica sustentada (Tabela 2). Comparando-se situações clínicas semelhantes, todos os esquemas propostos apresentam efetividades também similares. Características que os diferenciam são as indicações para determinadas populações, a comodidade posológica, o controle mais acessível e o custo. A terapia tem como objetivo a resposta virológica sustentada, que significa negatificação persistente do RNA viral após 12 a 24 semanas do término do tratamento (DUARTE *et al.*, 2021).

Tabela 2 - Principais fármacos e associações mais frequentes para tratamento da hepatite C

---

Sofosbuvir + daclatasvir  
Sofosbuvir/ledipasvir  
Sofosbuvir/velpatasvir  
Elbasvir/grazoprevir  
Glecaprevir/pibrentasvir  
Ribavirina

---

Fonte: elaborado pela autora. Adaptado de Duarte *et al.*, 2021.

Quando o tratamento consegue uma resposta viral sustentada, sugere um benefício de sobrevivência significativo, reduzindo o risco de óbitos significativamente em comparação a terapias fracassadas. Além disso, quando alcançada a resposta viral sustentada, o risco de cirrose, hepatocarcinoma e a mortalidade tende a baixar. Porém, para os genótipos 2 e 3 do vírus da hepatite C as novas drogas terapêuticas atuais não são tão eficazes (CASTRO; SOUSA, 2023). As orientações e cuidados com as pessoas usuárias de drogas ilícitas e aquelas que praticam atividade sexual sem proteção adequada são as estratégias que potencialmente podem trazer melhores resultados na redução das infecções pelo HCV (DUARTE *et al.*, 2021).

Até o momento não existe uma vacina disponível contra a hepatite C. Desta forma, a eliminação dos comportamentos de risco é fundamental para que as taxas de incidência da infecção sejam reduzidas e, conseqüentemente, diminuição dos casos de doença hepática. Para erradicar o HCV, a transmissão deve ser eliminada de três modos: triagem de casos de HCV e conseqüente conscientização destes indivíduos para que evitem a infecção de outros indivíduos, tratamento dos indivíduos positivos e mudança de política e comportamento para prevenir novas infecções e reinfecções (PAULA *et al.*, 2015).

### **4.3 Geoprocessamento em Saúde**

O geoprocessamento é definido como um conjunto de tecnologias de coleta de dados que produz informação demográfica e contribui para o reconhecimento das condições de risco no território. Transformou-se em um instrumento válido para auxiliar na construção de mapas e ajudar no planejamento, monitoramento e na avaliação das ações em saúde (NARDI *et al.*, 2013; CARDOSO *et al.*, 2020).

Esse instrumento surgiu por volta de 1854 através de um médico chamado John Snow, que fez uma análise espacial desenhando um croqui que continha a localização das casas onde havia pessoas diagnosticadas com cólera. Tal doença se deu por uma epidemia que já havia feito por volta de quinhentas vítimas fatais no bairro de Soho em Londres na Inglaterra. Após feita a análise o médico observou que a localização dos infectados era ao redor de um dos poços

de água do bairro, então concluiu que o poço era a fonte de contaminação e, baseado nessa análise espacial, o poço foi interditado. Diante desse fato, percebe-se a importância do geoprocessamento como ferramenta fundamental na epidemiologia para realização de análises espaciais temporais essenciais para a tomada de decisões (PAIXÃO, 2022).

A partir dessa ferramenta, tem-se um conjunto de técnicas de coleta, tratamento e exibição de informações referenciadas geograficamente, funcionando como uma ferramenta de visualização de eventos de saúde em mapas. Destacam-se: sensoriamento remoto, digitalização dos dados, automação de tarefas cartográficas, Sistema de Posicionamento Global (GPS) e Sistema de Informação Geográfica (SIG). A aplicação do SIG na pesquisa em saúde oferece grandes possibilidades, oferecendo aos pesquisadores novos métodos para o manejo de sua informação espacial, tornando-se uma poderosa ferramenta para conexão entre saúde e ambiente (SANTOS *et al.*, 2004).

A geotecnologia proveniente do geoprocessamento permite trabalhar diversas variáveis em conjunto, exprimindo sua vital contribuição na análise espacial das doenças. Ao promover a possibilidade de observar a ocorrência de determinada doença a partir de mais de um fator ao mesmo tempo, essas ferramentas possibilitam um conhecimento mais aprofundado e concreto acerca das determinações das doenças, obtendo respaldo para o desenvolvimento de ações precisas voltadas ao combate dos fatores que influenciam diretamente na prevalência da doença em determinada área (OLIVEIRA, 2022).

Um exemplo da importância do geoprocessamento de dados, foi relatado por Castro (2019) que, em estudo, evidenciou um crescimento do número de casos de hepatite B nas mesorregiões do sudoeste e baixo amazonas do Estado do Pará. A análise espacial mostrou aumento no agrupamento de municípios com alta-alta incidência no sudoeste paraense e retração no sudeste. Em análise, nos municípios de maior incidência encontram-se os grandes projetos de mineração e hidrelétrica. O processo evidenciado de retração e expansão, do agrupamento alta-alta incidência nos municípios do sudeste e sudoeste paraense, respectivamente, pode estar associado ao fato de que os projetos de mineração agora têm um maior foco na região sudoeste. Por exemplo, a construção da usina de Belo Monte, no município de Altamira, foi em 2010. Em 2013, já foi possível observar um aumento de hepatite B nesse município.

O interesse das secretarias de saúde no uso do geoprocessamento e de outros *softwares* para esquadramento da área urbana tem sido notável, uma vez que, além de transcender o monitoramento de indivíduos doentes, estabelecendo uma lógica para intervenções que sejam diferenciadas e seletivas, enquadra-se nas diretrizes do SUS. Uma vez processadas (ou georreferenciadas), as informações podem ser expressas em formato de mapas digitais. Utiliza-se de simbologias diversas para representar os fenômenos espacialmente distribuídos na superfície. Assim, esse tipo de análise permite identificar ocorrência dos agravos em microáreas de forma simultânea e interativa (NARDI *et al.*, 2013).

A reincorporação pela saúde pública da categoria espaço como elemento integrante das análises e intervenções relativas aos problemas de saúde das populações abre novas perspectivas de estudos que atentem para a situação de extrema desigualdade social existente na maioria dos países da América Latina. Os mapas temáticos são instrumentos poderosos na análise espacial do risco de determinada doença apresentando os seguintes objetivos: descrever e permitir a visualização da distribuição espacial do evento sugerindo os determinantes locais e fatores etiológicos desconhecidos que possam ser formulados em termos de hipóteses; e apontar associações entre um evento e seus determinantes (SANTOS *et al.*, 2004).

Mapas e dados associados a localizações já são utilizados, no cotidiano, para o planejamento e a gestão de recursos e serviços e para a elaboração de políticas públicas ou privadas. Além disso, a construção de modelos de endemia em áreas urbanas vem sendo analisada por situações de riscos e por indicadores epidemiológicos espaciais, facilitando a monitoração de doenças endêmicas ou evidenciando as desigualdades sociais. O uso do geoprocessamento constitui uma importante ferramenta para a identificação, a localização e o acompanhamento de populações, principalmente nas periferias dos grandes centros urbanos. Contribui, ainda, para o estudo da transmissão, disseminação e das ações de controle das doenças e dos agravos de saúde de uma determinada área de abrangência (NARDI *et al.*, 2013).

#### 4.4 Influência da Covid-19

Os coronavírus (CoV) são uma ampla família de vírus que podem causar uma variedade de condições, como a síndrome respiratória do Oriente Médio (MERS-CoV) e a síndrome respiratória aguda grave (SARS-CoV). O novo coronavírus é uma cepa de coronavírus que havia sido previamente identificada em humanos, sendo detectado pela primeira vez após a notificação de um surto em Wuhan, China, em dezembro de 2019. Devido ao seu poder de disseminação, a doença se difundiu rapidamente por todo o mundo, o que fez com que a OMS, em 11 de março de 2020, definisse a doença como uma pandemia com significativos impactos na economia, nos sistemas de saúde e na população (OPAS, 2020).

O Brasil registrou os primeiros casos de Covid-19, pandemia causada pelo coronavírus Sars-Cov-2, no começo de 2020. Essa doença gerou imenso impacto no acesso a serviços de saúde, bem como, ocasionou mudanças no comportamento da população como o isolamento social, o uso de máscaras faciais e do álcool em gel, além de medidas restritivas mais intensas nos estados com o fechamento temporário de estabelecimentos e proibição de eventos públicos para conter o contágio e a superlotação nos serviços públicos de saúde (BRITO; FORMIGOSA; NETO, 2022).

O isolamento social é uma das medidas de prevenção durante as pandemias, que tem o objetivo de reduzir a transmissão de novos vírus, mas que pode trazer graves repercussões. Os atendimentos nos serviços de saúde foram diretamente influenciados e precisaram se reorganizar, levando em conta seu potencial de bloqueio da transmissão viral e de minimizar os riscos da comunidade. Nesse contexto, a pandemia atingiu as populações vulneráveis devido a grande desigualdade social, com populações vivendo em condições precárias, sem saneamento e em situação de aglomeração (PARENTE, *et al.*, 2021).

De acordo com o Ministério da Saúde, a notificação compulsória é a comunicação obrigatória à autoridade de saúde, realizada pelos médicos, profissionais de saúde ou responsáveis pelos estabelecimentos de saúde, públicos ou privados, sobre a ocorrência de suspeita ou confirmação de doença, agravo ou evento de saúde pública. São componentes fundamentais para

medidas de saúde pública em todo o mundo, instituída pelo Regulamento Sanitário Internacional da OMS no ano de 1951. Como verificado em estudos de outros países, essas medidas de isolamento social influenciaram o comportamento habitual das doenças infectocontagiosas no país, além da ocorrência de uma possível intensificação na subnotificação de doenças e agravos pela dificuldade de acesso aos serviços de saúde (BRITO; FORMIGOSA; NETO, 2022).

Parente *et al.* (2021) relatam que estar em isolamento social, dificultou o atendimento para consultas, tratamentos, exames complementares e/ou diagnósticos, devido conseqüente redução do número de profissionais de saúde no atendimento na rede básica, principalmente nos programas de saúde, e a reorganização dos serviços, a fim de evitar aglomerações e reduzir a transmissão do vírus. Assim, Brito, Formigosa e Neto (2022) reiteram haver uma tendência geral de queda nas doenças de notificação compulsória, tanto em relação às notificações de 2019 quanto à da média dos cinco anos anteriores, podendo-se atribuir essa queda a dois fatores principais: a pandemia de Covid-19 e a subnotificação de agravos.

Um estudo publicado por Nascimento *et al.* (2021) relacionando as notificações de dengue com o impacto da Covid-19 demonstram uma diminuição na incidência dos casos de dengue após a semana epidemiológica 12, data que marca o início dos casos notificado de Covid-19. Foi observado ainda, que, nesse mesmo período em anos anteriores, exemplificado pelo ano de 2019, a dengue teria aumento do número de indivíduos acometidos, o que não foi obtido no ano de 2020. Na capital de Sergipe, por exemplo, no ano de 2020 foram confirmados apenas 912 casos, já em 2019 esse número chegou a 3442. Brito, Formigosa e Neto (2022) complementam que internações por leptospirose e hepatites virais, doenças predominantemente hospitalares, também apresentaram queda nas internações pelas demais doenças, independente da etiologia, em virtude da superlotação hospitalar, o que representou o nível mais afetado pela pandemia.

De modo geral, os serviços de saúde sofreram bastante influência com a pandemia da Covid-19, devido adoção de medidas de restrição nos atendimentos ambulatoriais, traduzida com diminuição do número de consultas, diminuição na rotina de testagem, mudanças nas atividades assistências e

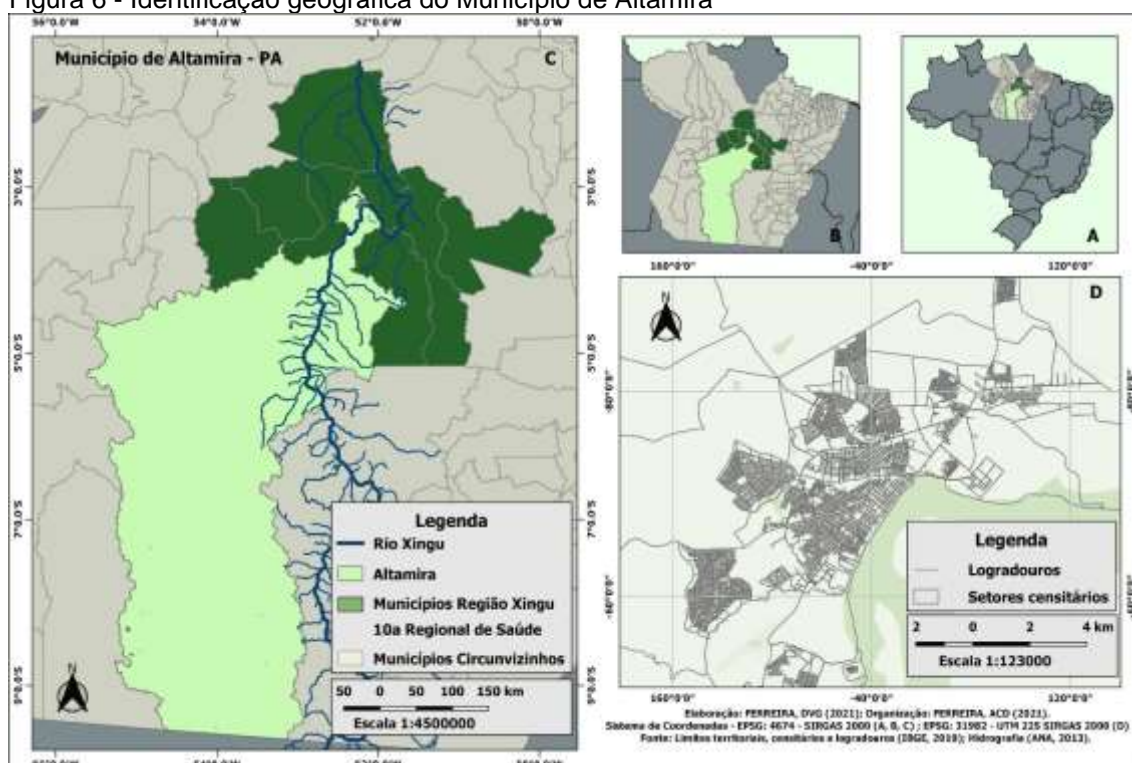
educativas nos programas de saúde, consultas de rotina canceladas e/ou reagendadas e redução do quantitativo de insumos e medicamentos (PARENTE, *et al.*, 2021). Sendo assim, a subnotificação intrínseca à região Norte do Brasil, somada à causada pela pandemia, faz com que a intervenção sobre esse quadro deva ser considerado prioridade, principalmente em momentos de crise na saúde pública onde a integridade dos dados é fundamental para o planejamento. Nesse contexto, os estudos epidemiológicos devem ser utilizados para nortear a atenção e a busca ativa por parte da vigilância epidemiológica, visando a correção dos dados e ajustes operacionais para seu devido controle (BRITO; FORMIGOSA; NETO, 2022).

## 5. METODOLOGIA DA PESQUISA

### 5.1 Tipo de pesquisa

Tratou-se de um estudo do tipo ecológico e descritivo de base populacional de Altamira do estado do Pará, região do Xingu – Amazônia brasileira (Figura 6), utilizando dados secundários de casos de portadores de hepatites virais B e C ocorridos entre os anos de 2019 a 2021, e procurou identificar fatores agravantes/predispõem/influenciam na ocorrência das hepatites virais. É um estudo retrospectivo que investiga a distribuição espacial das hepatites virais B e C e sua relação com o reordenamento urbano e dinâmica populacional.

Figura 6 - Identificação geográfica do Município de Altamira



### 5.2 População e amostra

O estudo foi desenvolvido na população residente no município de Altamira – Sudoeste do Pará, com pacientes notificados com hepatites virais B

e C, no período compreendido de 2019 a 2021. O município de Altamira faz parte do 10º Centro Regional de Saúde (CRS), com uma área total de 159.533,306 km<sup>2</sup>, e população estimada de 117.320 habitantes, segundo dados do IBGE (2021). O município de Altamira está localizado nas proximidades do Rio Xingu e é cortado pela Rodovia BR 230, conhecida como Rodovia Transamazônica.

### **5.3 Procedimento de coleta dos dados**

Foram utilizados dados de notificação de doenças do Sistema de Informação em Saúde (SIS), Departamento de Informática do Sistema Único de saúde (DATASUS), e do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), disponibilizados pela secretaria municipal de saúde e secretaria de saúde do estado do Pará. Foram excluídos das análises dos dados, as notificações duplicadas e de casos não residentes no município de Altamira.

Para análise, foram utilizados os limites territoriais e logradouros do município, bem como, setores censitários e indicadores sociodemográficos disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Além de cobertura, divisão territorial e microáreas da atenção básica de saúde das secretarias municipais de saúde e secretarias de infraestrutura do município.

### **5.4 Análise dos dados**

Os dados dos casos de hepatites virais notificados e residentes foram extraídos para análise das variáveis sexo, idade, raça/cor, forma clínica, bairro, logradouro e número da residência, unidade de saúde notificadora, cobertura vacinal, e ano do diagnóstico.

Os dados espaciais foram gerados pela geolocalização dos casos e das unidades de saúde, por meio do Sistema Global de Posicionamento (GPS) e informações geográficas do espaço urbano do município de Altamira, como limite territorial, logradouro, setores censitários, bairros, cobertura e território da atenção básica, que foram relacionados com as variáveis sociodemográficas, epidemiológicas e operacionais.

Os dados foram tabulados em planilhas e as análises estatísticas descritiva, exploratória realizadas no excell, software R (versão 4.0.3, R foundation, General Public License) e sua IDE Rstudio (versão 1.2.5033, RStudio Inc., General Public License). O geoprocessamento e produção de mapas temáticos foram realizados pelos softwares e geoespacial QGIS (versão 3.10.1 – A coruña, General Public License).

Foram avaliadas as relações e as frequências das variáveis com o teste de Qui-quadrado.

Em geoestatística, foi realizada análise de padrão de pontos, densidade de Kernel, polígono de Voronoi, para avaliar a existência de microrregiões com maior incidência de casos e risco relativo espacial, que corresponde ao risco estimado dentro de um agrupamento dividido pelo risco estimado fora do agrupamento. (ARROYO *et al.*, 2017; MIRANDA *et al.*, 2014; REZENDE; ALMEIDA; NOBRE, 2000).

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

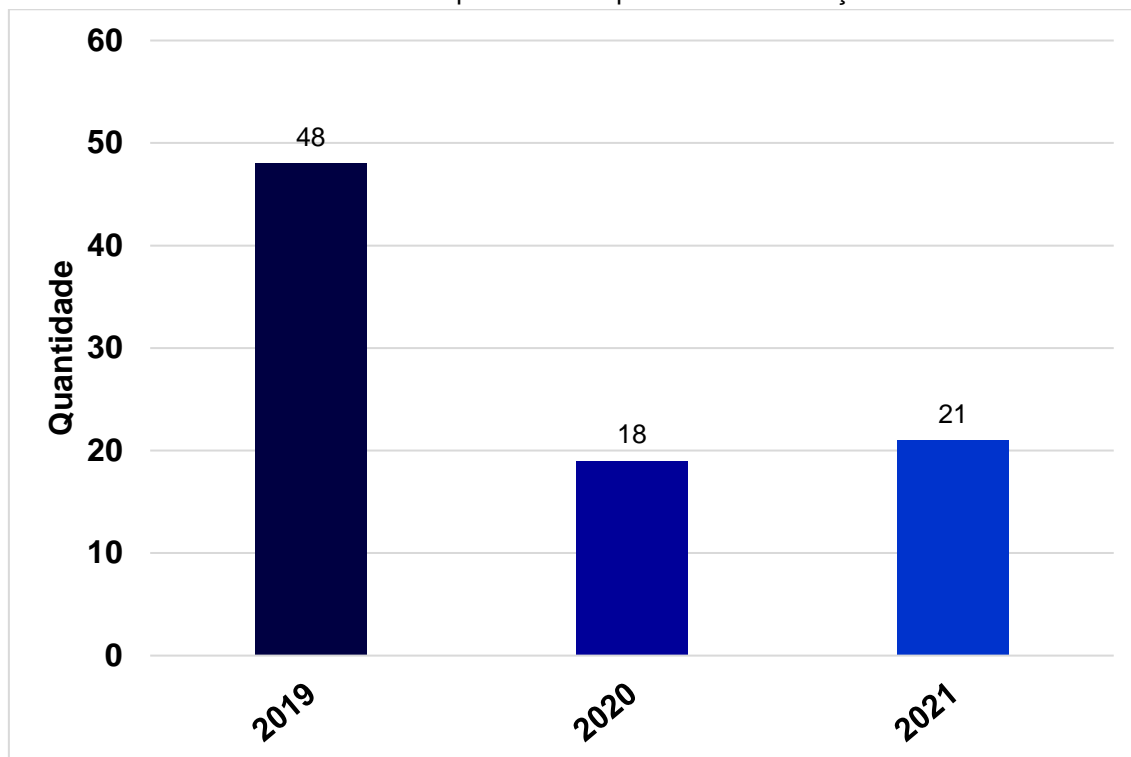
No período do estudo (2019 a 2021) foram notificados 166 casos suspeitos de hepatites virais correlacionadas entre os tipos A, B e C no município de Altamira – PA. Desses, 51 eram residentes de outros municípios e 3 estavam duplicados no sistema de notificações, sendo então, descartados desta pesquisa. Dos 112 casos restantes, 87 (78%) foram confirmados para hepatite B e/ou C através de exames sorológicos e 25 (22%) receberam resultado não reagente para os exames em questão.

Dentre os períodos relatados, o ano de 2019 foi aquele que mais apresentou casos confirmados de hepatite B e C, totalizando 48 casos (55,2%). Por outro lado, o ano subsequente, 2020, foi o de menor quantidade de casos registrados apresentando um total de 18 notificações (20,7%). Tal fato pode estar relacionado aos impactos da pandemia da Covid-19 sobre a procura por serviços de saúde pela população. Em 2021 notou-se pequeno aumento nos casos confirmados para os vírus da hepatite B e C, em relação ao ano de 2020, totalizando 21 registros (24,1%) (Gráfico 7).

Segundo Brito, Formigosa e Neto (2022), estudos realizados em outros países mostram que as medidas de isolamento social influenciaram o comportamento habitual das doenças infectocontagiosas no país, além da ocorrência de uma possível intensificação na subnotificação de doenças e agravos pela dificuldade de acesso aos serviços de saúde.

Além disso, estar em isolamento social, dificultou o atendimento para consultas, tratamentos, exames complementares e/ou diagnósticos, devido consequente redução do número de profissionais de saúde no atendimento na rede básica. Assim, há uma tendência geral de queda nas doenças de notificação compulsória, tanto em relação às notificações de 2019 quanto à da média dos cinco anos anteriores, podendo-se atribuir essa queda a dois fatores principais: a pandemia de Covid-19 e a subnotificação de agravos (PARENTE *et al.*, 2021).

Gráfico 7 - Casos confirmados das hepatites B e C por ano de notificação

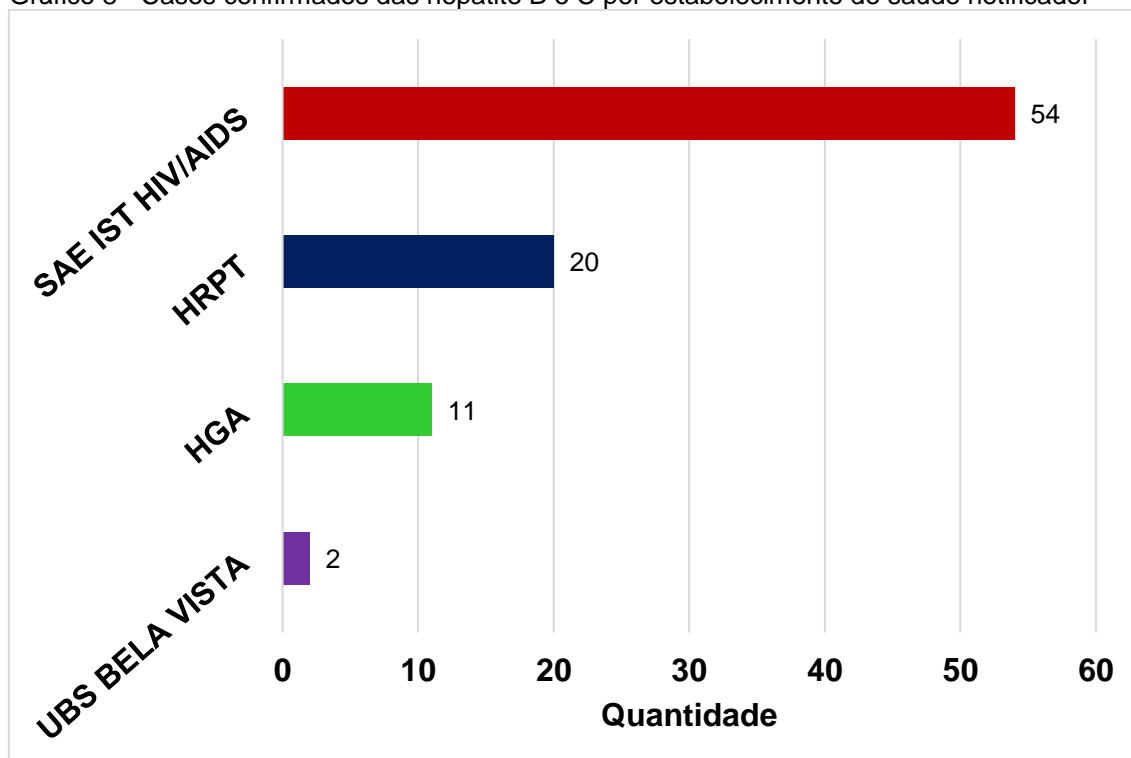


Fonte: elaborado pela autora, 2023.

O estabelecimento de saúde que mais notificou casos de hepatite B e C dentre os anos estudados foi o Serviço de Assistência Especializada em Infecções Sexualmente Transmissíveis/HIV/AIDS (SAE IST/HIV/AIDS) com 54 notificações (62%), seguido pelo Hospital Regional Público da Transamazônica (HRPT) com 20 casos (23%), Hospital Geral de Altamira (HGA) com 11 casos (12,7%), e Unidade Básica de Saúde (UBS) Bela Vista com 2 casos (2,3%) das notificações (Gráfico 8).

Os dados em questão demonstram que as unidades básicas de saúde, apesar de pertecerem ao nível primário de acesso populacional, paulatinamente notificam os casos de hepatites virais, o que pode estar relacionado ao fato de que a maioria das pessoas infectadas, por serem assintomáticas, somente descobrem a patologia na fase crônica da doença. Assim, a maioria das notificações se dá quando ocorre doação de sangue – o que justifica o elevado número de notificações pelo SAE, ou através do atendimento ambulatorial nos níveis secundário e terciário, devido evolução tardia da doença e consequente aparecimento do sintomas crônicos.

Gráfico 8 - Casos confirmados das hepatite B e C por estabelecimento de saúde notificador



Fonte: elaborado pela autora, 2023.

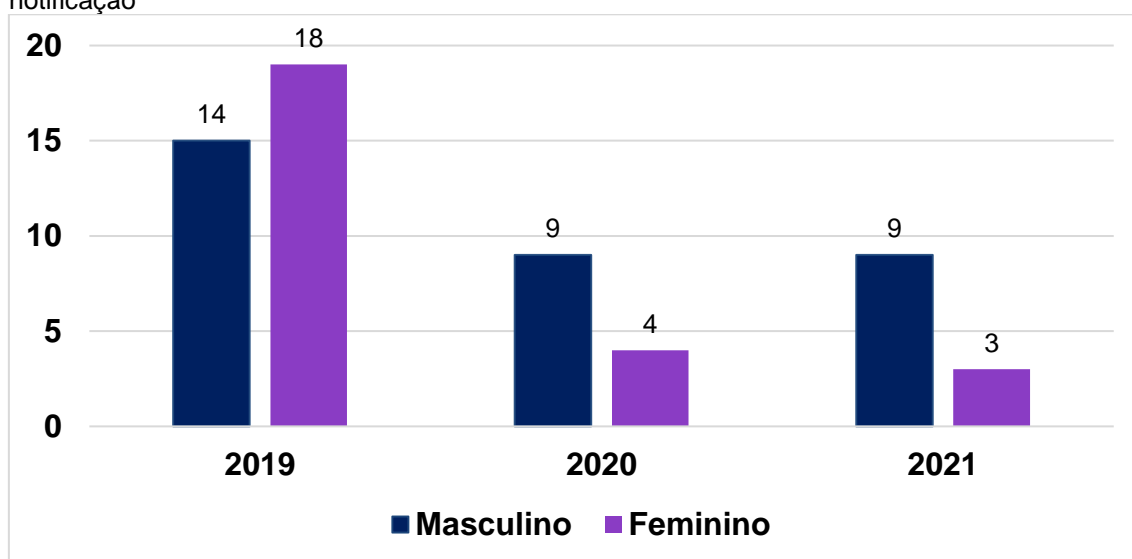
Em relação à variável sexo, dos 87 casos confirmados de hepatite B e C, 57,5% são pessoas do sexo masculino e 42,5% feminino. Quando analisamos a relação do sexo com o caso de hepatite, a proporção esperada entre os sexos masculino e feminino foram demonstradas estatisticamente semelhantes ( $p$ -valor  $> 0,05$ ). Dentre esses casos e correlacionando aos anos de notificação, tem-se que dos 57 casos confirmados de HBV, 32 (56,2%) são do sexo masculino e 25 (43,8%) do sexo feminino (Gráfico 9). Em relação aos 28 casos confirmados de HCV, 17 (60,7%) pertencem ao sexo masculino e 11 (39,3%) ao sexo feminino (Gráfico 10). No que concerne aos pacientes que apresentaram coinfeção entre os vírus da hepatite B e C, têm-se 1 (50%) caso para o sexo masculino, e 1 (50%) para o sexo feminino, ambos ocorridos no ano de 2019 (Gráfico 11).

Tais dados corroboram com estudos realizados. Segundo o boletim epidemiológico das hepatites virais publicado pelo Ministério da Saúde (2022), do total de casos de hepatite B notificados de 2000 a 2021 no Brasil, 144.977 (54,8%) ocorreram entre homens, e dentre os 279.872 casos confirmados de

hepatite C de 2000 a 2021, 160.931 (57,5%) ocorreram em indivíduos do sexo masculino e 118.829 (42,5%) em indivíduos do sexo feminino.

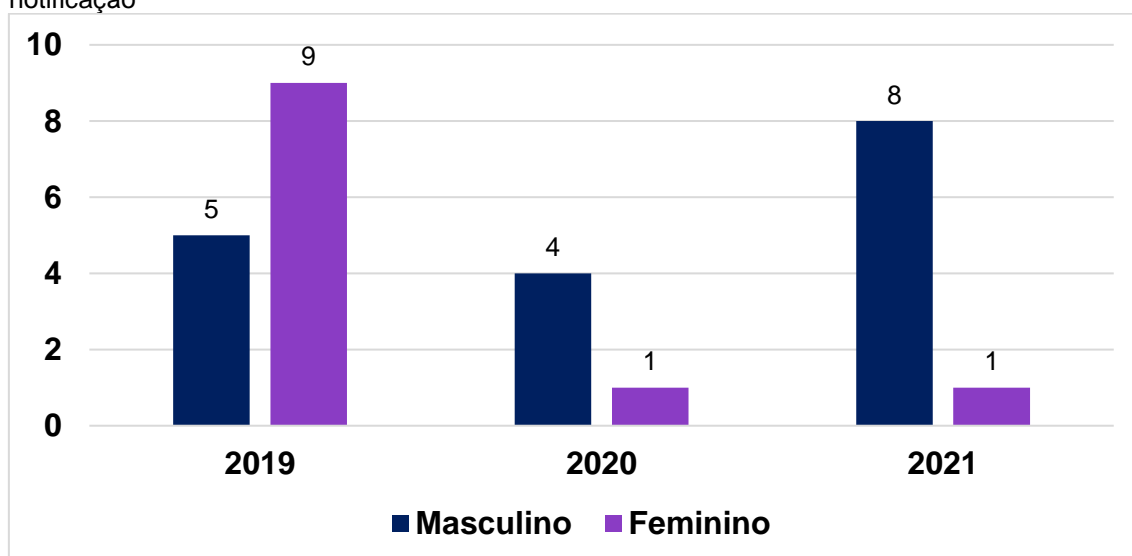
Em estudo, Dias (2014 apud LEÃO, 2021, p. 8) relata que a prevalência das hepatites virais nos homens, quando comparados ao sexo feminino, pode decorrer do fato de apresentarem mais fatores de risco associados à transmissão de determinados tipos de vírus da hepatite, ocasionado pelo menor uso de preservativo, maior quantidade de parceiras (os) sexuais e maior uso de drogas ilícitas que demandam uso de meios que podem se tornar via de transmissão.

Gráfico 9 - Comparativo da distribuição de gênero entre portadores de HBV por ano de notificação



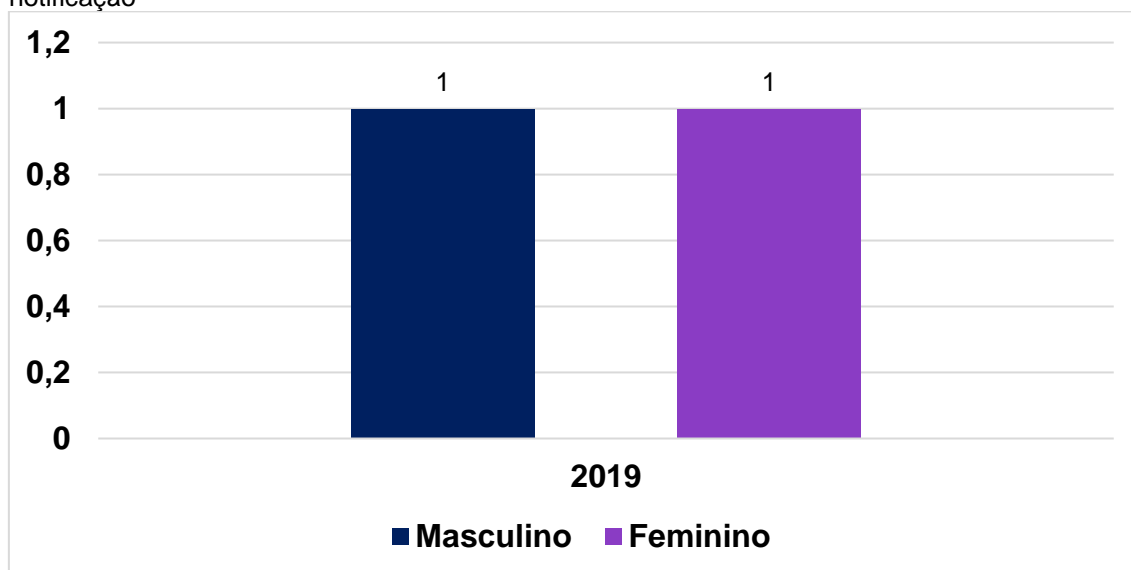
Fonte: elaborado pela autora, 2023.

Gráfico 10 - Comparativo da distribuição de gênero entre portadores de HCV por ano de notificação



Fonte: elaborado pela autora, 2023.

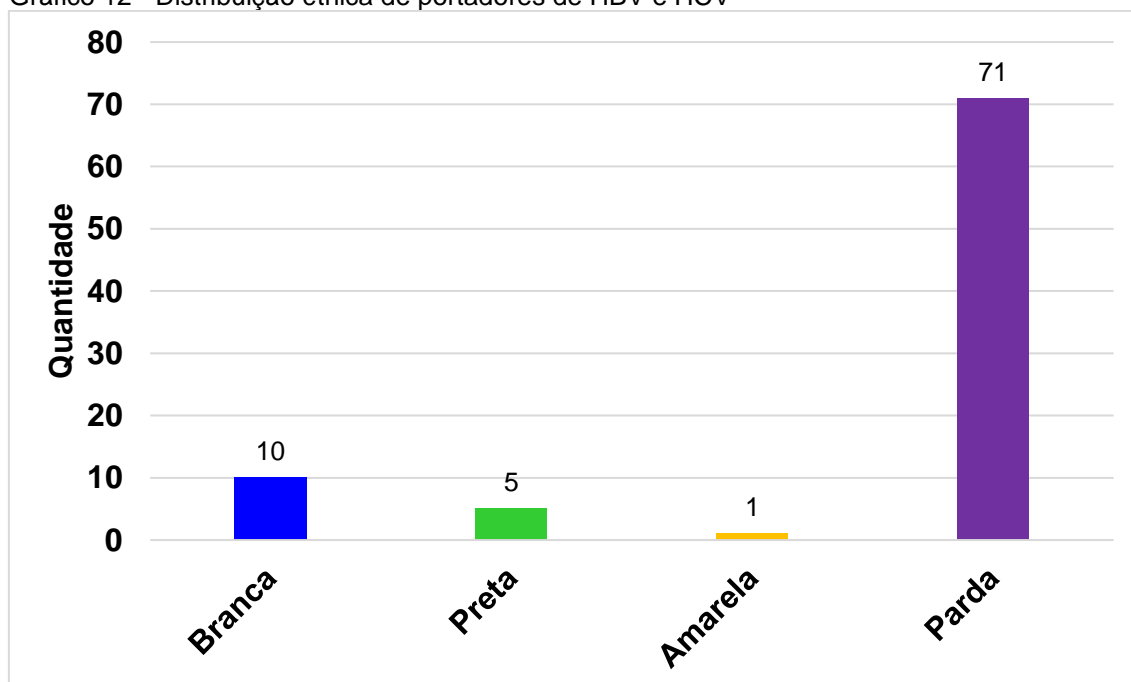
Gráfico 11 - Comparativo da distribuição de gênero entre portadores de HBV e HCV por ano de notificação



Fonte: elaborado pela autora, 2023.

Em relação ao estudo demográfico no que concerne a variável raça/cor da ficha de notificação compulsória, constatou-se que 71 (81,6 %) pessoas se consideram pardas, 10 (11,5%) são brancos, 5 (5,7%) se designam pretos e 1 (1,2%) amarelo (Gráfico 12).

Gráfico 12 - Distribuição étnica de portadores de HBV e HCV

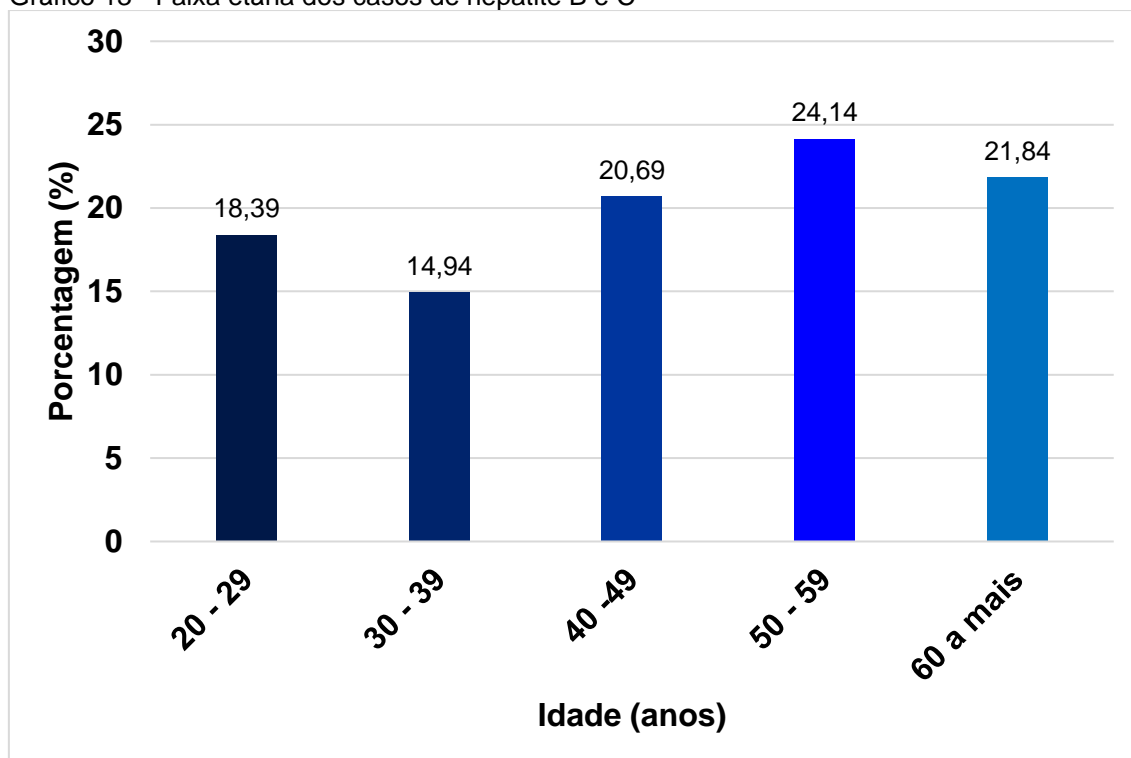


Fonte: elaborado pela autora, 2023.

Considerando as faixas de idade, observa-se que o maior percentual dos casos notificados de hepatite B e C ocorreu na faixa etária compreendida dos 50 aos 59 anos, com 24,14% do total dos casos em todo o período estudado. A menor incidência ocorreu na faixa compreendida dos 30 aos 39 anos com 14,94% do casos confirmados (Gráfico 13).

Pessoas acima dos 40 anos representaram 66,6% de todos os casos de hepatite B e C no período compreendido de 2019 a 2021. Tal fato pode estar associado a compreensão de que grande parte dos doentes desconhece sua condição clínica, o que pode sugerir a não realização dos testes rápidos e/ou sorológicos ao longo da vida, ocorrendo atraso no diagnóstico e tratamento.

Gráfico 13 - Faixa etária dos casos de hepatite B e C

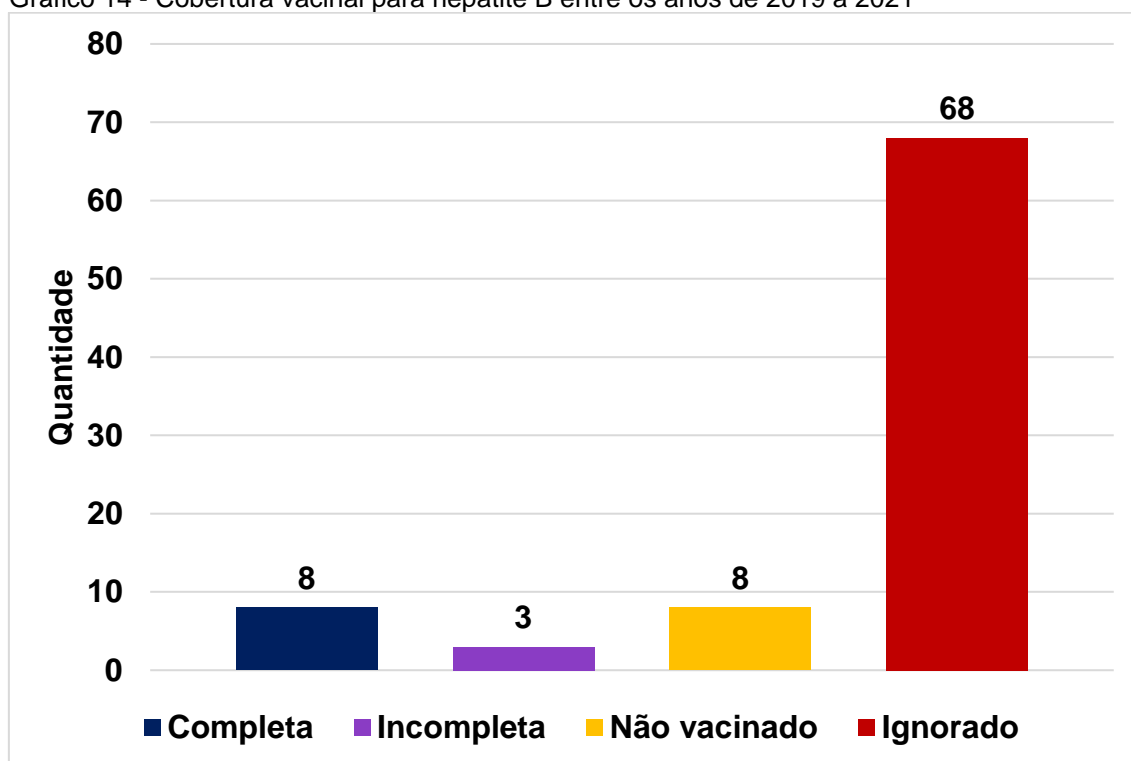


Fonte: elaborado pela autora, 2023.

Em relação à cobertura vacinal, observa-se que 8 (9,2%) casos notificados confirmaram realização do esquema completo da vacina contra hepatite B, enquanto 3 (3,4%) pessoas informaram realização incompleta da vacinação, e 8 (9,2%) afirmaram não terem se vacinado (Gráfico 14). Nota-se que 68 casos (78,2%) registraram essa informação como “ignorado”, o que dificulta uma melhor avaliação sobre a cobertura vacinal para hepatite B.

Silva (2021 apud, PENA *et al.*, 2023) reitera que apesar da existência da vacinação, a hepatite B continua sendo um problema de saúde pública no Brasil, o que torna curioso que a infecção por este vírus ainda seja motivo de preocupação. No Brasil, por ser classificada como IST, a prevenção se volta majoritariamente para a questão da proteção e cuidados em relações sexuais, porém a discursão precisa ir além, afinal essa doença pode ser evitada pelo ato da vacinação.

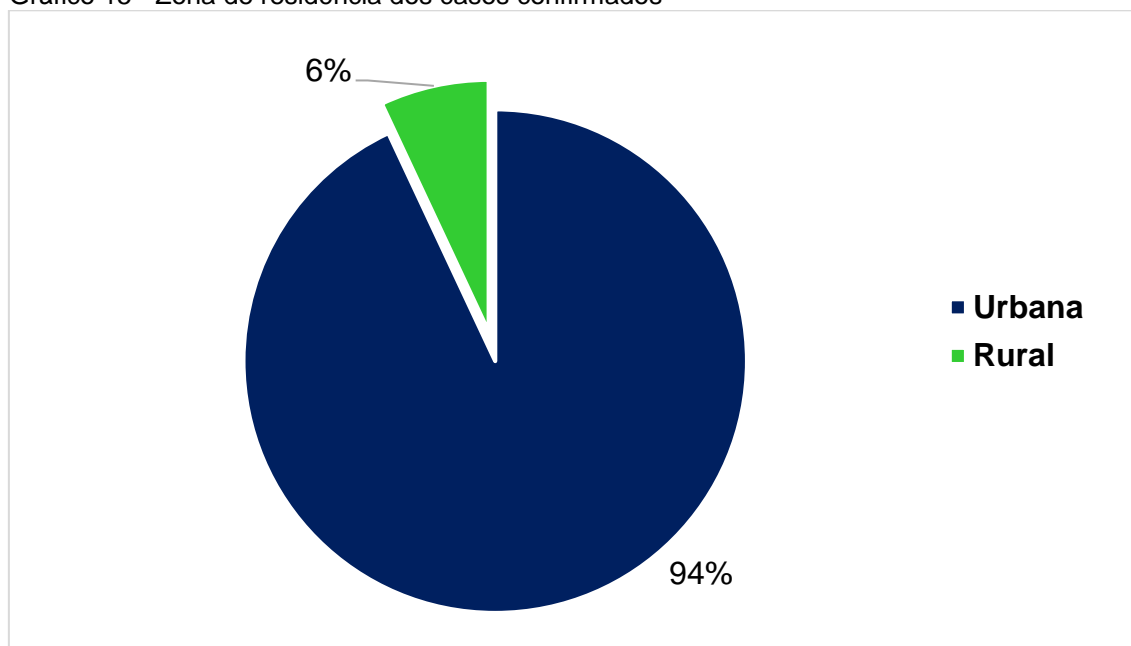
Gráfico 14 - Cobertura vacinal para hepatite B entre os anos de 2019 a 2021



Fonte: elaborado pela autora, 2023.

Como esperado, dos 84 casos com identificação completa de endereço, 94% (79) são de pessoas residentes na zona urbana do município de Altamira, enquanto 6% (5) são moradores da zona rural do município (Gráfico 15). Atualmente, estima-se que 13% da população de Altamira esteja situada na parte rural do município, o que corrobora para a menor incidência dos casos de hepatites B e C nessa região.

Gráfico 15 - Zona de residência dos casos confirmados



Fonte: elaborado pela autora, 2023.

A mobilização urbana de Altamira pode ser explicada pelo processo de implantação da Usina Hidrelétrica de Belo Monte. Neto e Herrera (2016) afirmam que a mobilidade populacional está para além da quantidade de trabalhadores diretos e representa um contingente populacional muito maior. Estima-se que, para cada trabalhador direto ou indireto relacionado à construção de uma usina hidrelétrica, afluí para a área de influência direta cerca de cinco pessoas a mais.

Este fenômeno está ligado à forte atração exercida pela oferta de empregos diretos e indiretos na cidade de Altamira e em seu entorno, principalmente nos setores de construção civil e postos de trabalho diversos associados ou não à obra. Outro fator elencado diz respeito ao grau de urbanização, considerando-se como fator importante o êxodo rural, que contribuiu para o incremento da taxa de urbanização, passando de 69,25% para 84,88% em Altamira.

Os casos de hepatite B e C estão distribuídos pela zona urbana e rural da sede administrativa do município, apresentando maior número de casos de hepatite B e C no bairro Mutirão com concentração de 13,8% (12) casos, seguido pelo bairro Brasília com 8,1% (7) das notificações, e Independente II com 6,9% (6) dos casos (Tabela 3). A zona rural do município apresentou concentração de 5,7% (5) dos casos confirmados.

Tabela 3 - Distribuição dos casos de hepatite B e C por bairro

(continua)

<b>Bairro</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
Bela Vista	3	3,4
Boa Esperança	2	2,2
Bonanza	1	1,15
Brasília	7	8,1
Buriti	1	1,15
Centro	6	6,9
Cidade Jardim	1	1,15
Colina	2	2,2
Esplanada do Xingu	2	2,2
Ibiza	1	1,15
Independente I	3	3,4
Independente II	6	6,9
Independente III	1	1,15
Jardim Primavera	1	2,2
Jardim Uirapuru	3	3,4
Jatobá	4	4,5
Laranjeira	2	2,2
Liberdade	4	4,5
Mexicano	1	1,15
Mutirão	12	13,8
Nova Altamira	4	4,5
Perpétuo Socorro	2	2,2
Recreio	1	1,15

Tabela 3 – Distribuição dos casos de hepatite B e C por bairro

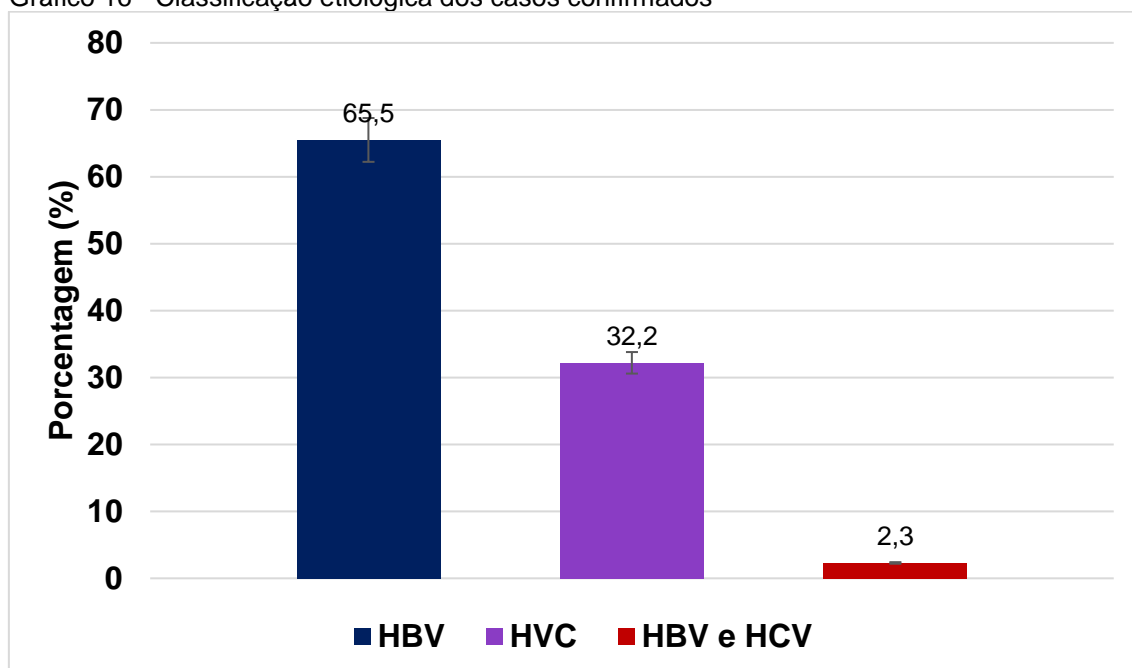
(conclusão)

Bairro	Quantidade	Porcentagem (%)
São Joaquim	1	1,15
Sudam I	3	3,4
Sudam II	5	5,7
Zona Rural	5	5,7
Sem Informação (SI)	3	3,4
Total	87	100

Fonte: elaborado pela autora, 2023.

A classificação etiológica do vírus demonstra que 65,5% (57) dos casos são de hepatite B, 32,2% (28) confirmados para hepatite C e 2,3% (2) representam coinfeção dos vírus da hepatite B e C (Gráfico 16).

Gráfico 16 - Classificação etiológica dos casos confirmados



Fonte: elaborado pela autora, 2023.

A Tabela 4 apresenta a quantidade de infecção pelos vírus das hepatites B e/ou C e sua relação com o sexo. Apesar de haver maior quantidade de casos notificados com infecção pelos vírus da hepatite B, a análise estatística demonstrou que não há diferença entre o gênero e o diagnóstico de hepatite B e/ou C ( $p$ -valor > 0,05).

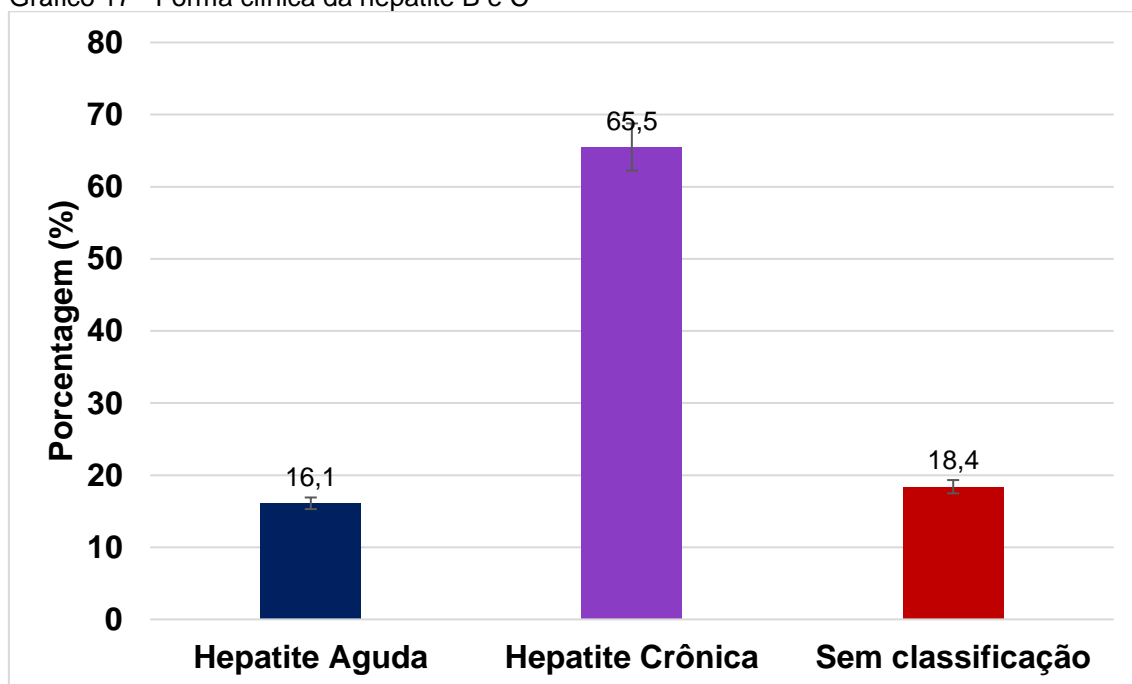
Tabela 4 - Relação da classificação etiológica com o sexo

Classificação etiológica	Sexo		Total
	F	M	
HBV	25	32	57
HBV e HCV	1	1	2
HCV	11	17	28
Total geral	37	50	87

Fonte: elaborado pela autora, 2023.

A forma clínica predominante é a hepatite crônica, com 65,5% (57) dos casos diagnosticados no período. Já os casos de hepatite aguda representam somente 16,1% (14) do total de notificações (Gráfico 17). Sabe-se que as hepatites virais classificam-se em agudas ou crônicas, no entanto 18,4% (16) dos casos confirmados apresentaram-se sem classificação da forma clínica, mesmo com resultados de sorologia de banco de sangue ou Centro de Testagem e Aconselhamento.

Gráfico 17 - Forma clínica da hepatite B e C



Fonte: elaborado pela autora, 2023.

De acordo com Carvalho (2015 apud Borges, Sulzbacher e Mello, 2020), entre os casos notificados no SINAN no período de 1999 a 2017, foi verificada que a principal forma clínica diante da confirmação dos casos foi a crônica, representando 72,4% do total, o que denota que a maioria das pessoas desconhece a sua condição sorológica, agravando ainda mais a cadeia de transmissão da infecção devido ao tempo que convivem com a doença sem saber que a possuem.

Ademais, a desinformação é um dos principais problemas diante da manifestação da doença, por esta razão, é importante a realização de campanhas de educação em saúde com a comunidade. Ação que contribui para a redução dos gastos públicos, muito oriundos das internações hospitalares prolongadas, demandando um acompanhamento ao longo do curso da doença, muitas vezes, nos três níveis de atenção em saúde.

Quando analisamos a relação dos casos etiológicos de hepatite B e/ou C e a classificação clínica dos casos (Tabela 5), considerando hepatite aguda ou crônica, apesar da maior porcentagem de casos diagnosticados ser referente à hepatite crônica (65%), não houve diferença estatística na associação da classificação clínica com a etiologia do vírus ( $p$ -valor > 0,05).

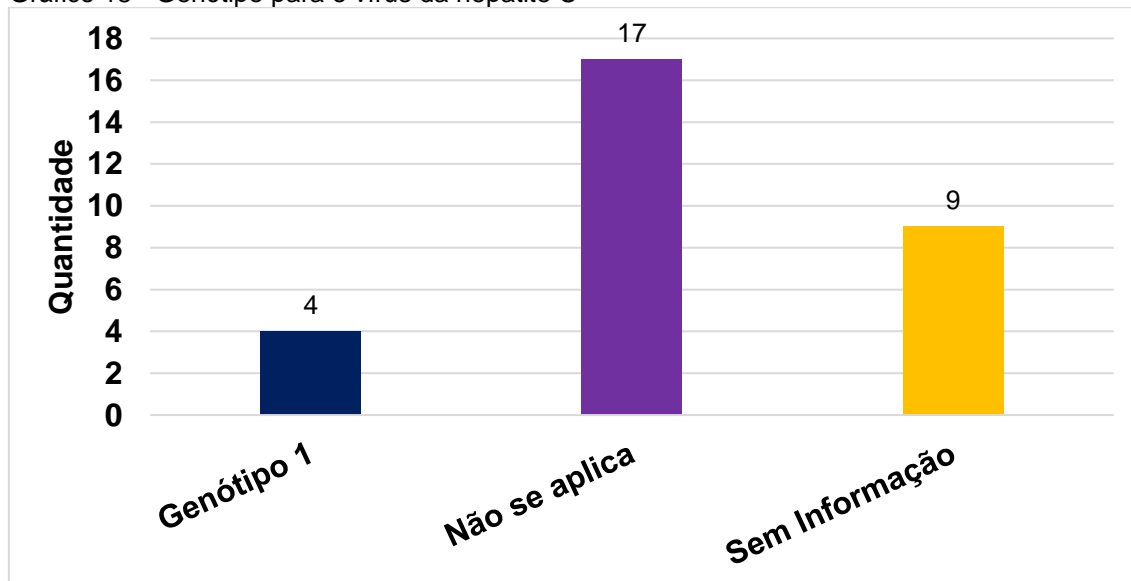
Tabela 5 - Relação da classificação etiológica com a forma clínica

Classificação etiológica	Hepatite aguda	Hepatite crônica	Sem classificação	Total
HBV	10	35	12	57
HBV e HCV	0	2	0	2
HCV	4	20	4	28
Total	14	57	16	87

Fonte: elaborado pela autora, 2023.

Em relação aos 30 casos notificados para hepatite C, grande quantidade não apresenta investigação para o genótipo do vírus. De todos os casos confirmados, apenas 4 (13,3%) apresentam investigação com positividade para o genótipo do tipo 1 (Gráfico 18). Observa-se que 86,7% dos dados coletados não trazem uma informação ampla sobre o eixo estudado, o que dificulta uma análise mais detalhada sobre as variáveis em questão.

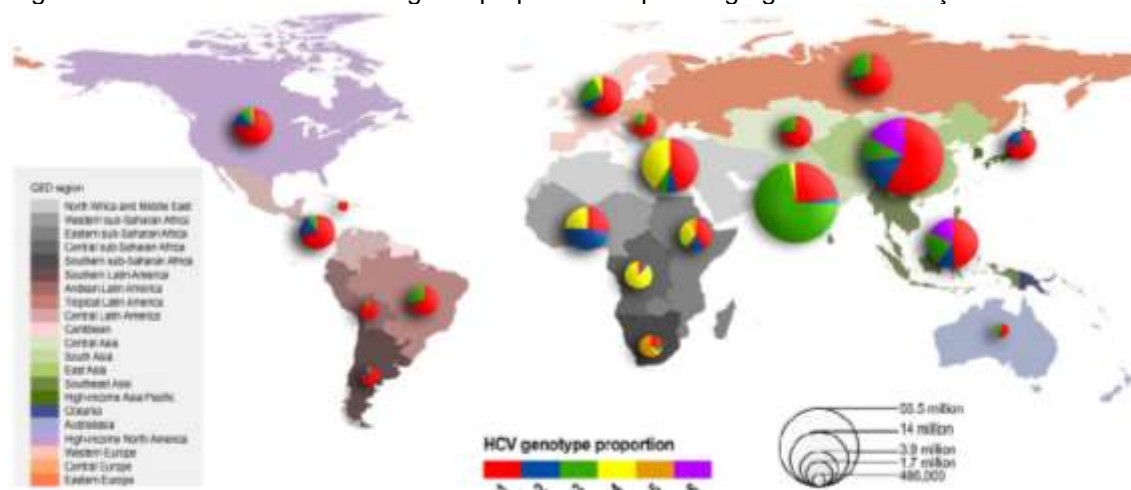
Gráfico 18 - Genótipo para o vírus da hepatite C



Fonte: elaborado pela autora, 2023.

De acordo com Messina *et al.*, (2015) a estimativa mundial para os casos confirmados de hepatite C, confere o genótipo 1 como soroprevalente no Brasil, corroborando ao resultado encontrado.

Figura 7 - Prevalência relativa do genótipo para HCV por carga global da doença

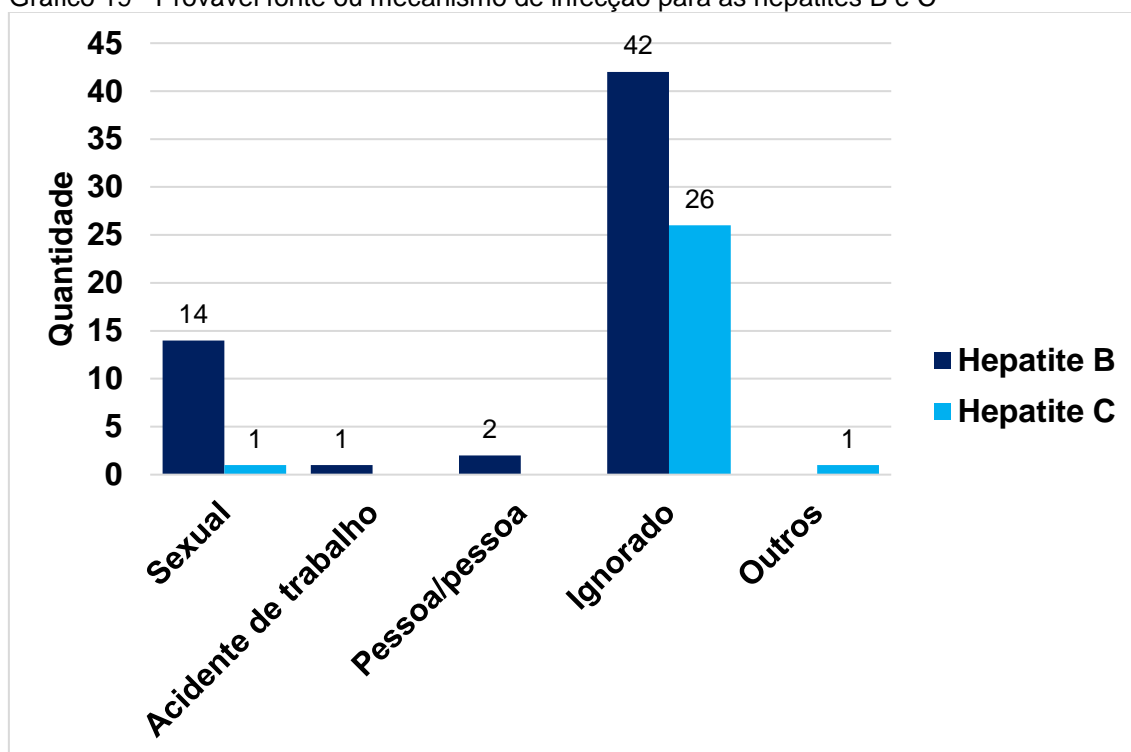


Fonte: Messina *et al.*, 2015.

Entre os casos notificados no período da análise, quanto à provável fonte ou mecanismo de transmissão, nota-se que mais da metade dos casos (78,2%) registraram essa informação como “ignorado”, o que dificulta uma melhor avaliação sobre as prováveis fontes de infecção. Esse dado é até mesmo superior àquele encontrado no boletim epidemiológico das hepatites virais de 2022, que apresentou um índice de 59,2% dos registros como ignorados (BRASIL, 2022).

Considerando apenas os casos registrados quanto a provável fonte ou mecanismo de transmissão, para os casos de hepatite B tem-se que a via sexual foi responsável por 14 (82,4%) ocorrências dos casos confirmados. Já em relação aos casos de hepatite C, dentre aqueles cuja provável fonte ou mecanismo de transmissão era conhecido (2 casos), a via sexual foi responsável por 50% das ocorrências, enquanto outros tipos de fonte ou mecanismo de infecção representaram os 50% restantes (Gráfico 19).

Gráfico 19 - Provável fonte ou mecanismo de infecção para as hepatites B e C



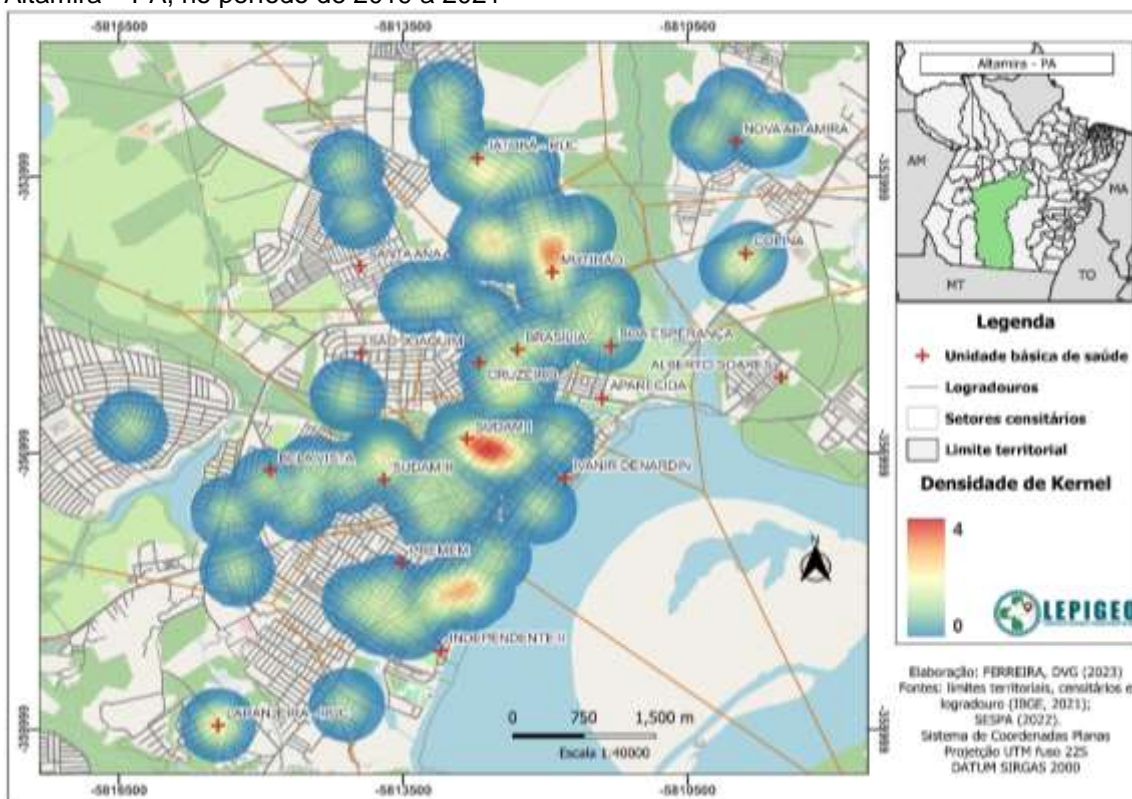
Fonte: elaborado pela autora, 2023.

Em relação ao geopressamento, o espaço urbano da sede administrativa do município foi dividido em relação as unidades básicas de saúde, estabelecendo-se como sendo áreas mais próximas da unidade o polígono ao

qual ela está inserida, definido matematicamente como polígono de Voronoi (ZWILLING & WANG, 2015). Caracterizando assim sua área de influência, considerando somente a distância para cada unidade de saúde (Mapa temático 1).

O mapa de calor (densidade de Kernel) é uma excelente alternativa para se observar a distribuição espacial dos casos e as áreas com maior densidade do agravo a saúde no espaço urbano (RIZZATTI *et al.*, 2020). Nesse estudo se utilizou os casos distribuição no espaço urbano da sede administrativa do município de Altamira. Dos 87 casos confirmados no período do estudo, somente 71 (82%) foi possível georreferenciar devido à falta de informações de endereço/localização dos demais casos.

Mapa temático 1 - Mapa de calor da distribuição dos casos de hepatites B e C no município de Altamira – PA, no período de 2019 a 2021



Fonte: LEPIGEO, 2023.

Nessa análise de densidade de Kernel se utilizou um raio de 400m para caracterizar um cluster de casos de hepatites B e C, observando-se que o maior adensamento de casos de hepatite B e C no raio investigado é de até 4 casos. Nesse sentido, os casos de hepatites B e C estão localizados na área de

influência da UBS Mutirão, UBS Sudam I e entre as UBS Premem e Independente II (Mapa temático 1).

Essas áreas se caracterizam como áreas de risco e de maior atenção para rastreamento, vigilância e monitoramento dos casos de hepatite B e C no município. No entanto, áreas próximas as UBS Jatobá, UBS Sudam II, UBS Colina, UBS Nova Altamira, UBS Laranjeiras e UBS Cruzeiro também merecem atenção na vigilância para hepatites B e C, por apresentarem adensamento médio em relação aos casos investigados.

Em estudo, Paixão (2022) demonstra a importância da utilização geográfica através dos mapas de Kernel, ao analisar o comportamento dos vírus das hepatites B e C no Pará. As mesorregiões do Sudoeste Paraense e Baixo Amazonas se destacaram com grandes taxas de prevalência do vírus da hepatite B no período de 2018 a 2020, com ênfase para o ano de 2019. O ano de 2020 notificou o menor número de casos do período analisado, onde o Sudeste Paraense permaneceu com taxa de prevalência considerada média, bem como as mesorregiões do Sudoeste Paraense e parte do Baixo Amazonas, o que corrobora com os dados encontrados nesta pesquisa. Assim, entende-se que o geoprocessamento apresenta um grande potencial nas análises de estudos de epidemiologia, e destaca a crescente inserção de novas técnicas cartográficas e de estatística computacional para contribuição na área da saúde.

## 7. CONCLUSÃO

De modo geral, a maioria dos portadores de hepatite B e C são residentes da zona urbana do município de Altamira, onde grande parte dos casos se concentra no bairro do Mutirão. Quando analisadas a relação do sexo com os casos de hepatites, a proporção esperada entre os sexos masculino e feminino foram demonstradas estatisticamente semelhantes possuindo, majoritariamente, mais de 50 anos de idade.

Notou-se algumas dificuldades com relação às informações adjuntas das bases de epidemiologia e demográficas, como a ausência de informações importantes no banco de dados, a respeito da cobertura vacinal da hepatite B e provável fonte ou mecanismo de transmissão. Muitas informações de zona dos pacientes apresentaram-se vazias, sendo de grande impacto no produto das análises da doença.

Em relação a vacinação para hepatite B, nota-se que essa doença continua sendo um problema de saúde pública no Brasil, visto que, por ser classificada como IST, a pauta da prevenção se volta para a questão da proteção e cuidados em relações sexuais. Apesar disso, a discursão precisa ir além, afinal essa doença pode ser evitada através do ato da vacinação.

Do total dos casos confirmados, mais da metade apresentavam hepatite crônica, o que denota que a maioria das pessoas desconhece a sua condição sorológica, agravando ainda mais a cadeia de transmissão da infecção devido ao tempo que convivem com a doença sem saber que a possuem.

Através do geoprocessamento, o mapa de calor (densidade de Kernel) mostrou que o maior adensamento de casos de hepatite B e C no raio investigado foi de até 4 casos, mostrando-se localizados na área de influência da UBS Mutirão, UBS Sudam I e entre as UBS Premem e Independente II. Essas áreas se caracterizam como áreas de risco e de maior atenção para rastreamento, vigilância e monitoramento dos casos de hepatite B e C no município. Pode-se inferir que o geoprocessamento é de grande relevância para contribuições tecnológicas, socioespaciais e cartográficas, sendo possível realizar o cruzamento de dados e auxiliar no planejamento de ações voltadas para o controle e prevenção de doenças e tomada de decisões de forma clara, tendo como objetivo uma maior qualidade de vida da população brasileira.

Dada a importância do tema e tendo em vista o objetivo da Organização Mundial de Saúde de erradicação de novos casos de hepatites B e C até 2030, torna-se necessário o desenvolvimento de estudos originais os quais visem a melhor compreensão de como se apresentam clínica e epidemiologicamente os portadores das presentes moléstias na vivência prática assistencialista de cada região e estado brasileiro e, assim, traçar com mais efetividade intervenções em saúde pública e sanitária para a erradicação das mesmas.

Nesse sentido, a utilização de testes rápidos para o diagnóstico precoce, ou melhor, o rastreio das hepatites virais principalmente as causadas pelos vírus B e C permitem aos profissionais da saúde fundamentalmente na atenção básica e à sociedade civil a prevenção de novas transmissões e/ou o agravamento dessas naqueles que já as possuem e, assim, contribuir para que, de fato, haja a conquista da erradicação das hepatites virais B e C no Brasil e no Mundo.

## REFERÊNCIAS

BORGES, A.M.; SULZBACHER, A.; MELLO, M.C.V.A. **Perfil epidemiológico da Hepatite B: Conhecer para prevenir.** Saúde Coletiva. 2020; (10) N.52, 2020.

BRASIL. Ministério Da Saúde. **Boletim Epidemiológico – Hepatites Virais 2020.** Secretaria de Vigilância em Saúde. Número Especial, jul. 2020.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Boletim Epidemiológico de Hepatites Virais 2022.** Secretaria de Vigilância em Saúde. Número Especial, Jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Luta contra Hepatites Virais: Ministério da Saúde lança campanha de conscientização e novo boletim epidemiológico.** 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2022/julho/luta-contr-hepatites-virais-ministerio-da-saude-lanca-campanha-de-conscientizacao-e-novo-boletim-epidemiologico>. Acesso em: 30 de novembro de 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual Técnico para o Diagnóstico das Hepatites Virais.** Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância, Prevenção e Controle das IST, do HIV/Aids e das Hepatites Virais. Brasília, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 2529, de 23 de novembro de 2004.** Institui o Subsistema Nacional de Vigilância Epidemiológica em Âmbito Hospitalar, define competências para os estabelecimentos hospitalares, a União, os estados, o Distrito Federal e os municípios, cria a Rede Nacional de Hospitais de Referência para o referido Subsistema e define critérios para qualificação de estabelecimentos. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Programa Nacional de Hepatites Virais. Avaliação da Assistência às Hepatites Virais no Brasil.** Brasília: Ministério da Saúde, 2002.

BRITO, C.V.B.; FORMIGOSA, C.A.C.; NETO, O.S.M. **Impacto da COVID-19 em doenças de notificação compulsória no Norte do Brasil.** Rev Bras Promoç Saúde. 35:12777, 2022.

CARDOSO, P.V.; SEABRA, V.S.; BASTOS, I.B.; COSTA, E.C.P. **a importância da análise espacial para tomada de decisão: um olhar sobre a pandemia de covid-19.** Rev. Tamoios, São Gonçalo (RJ), ano 16, n. 1, Especial COVID-19. pág. 125-137, 2020.

CASTRO, Paula Monick Silva. **A incidência de hepatite B no Estado do Pará de 2007 a 2018: análise espacial.** 2019. 29 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Enfermagem) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2019.

CASTRO, L.M.A.M., SOUSA, G.C.S. **Estudo epidemiológico da prevalência e letalidade dos casos de hepatite C ocorridas no Brasil: 2010-2019.**

Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação. São Paulo, v.9.n.02. fev. 2023.

DIAS, C.M.D.; CUNHA, L.F.G.; CARVALHO, J.P.A.; DUARTE, F.H.; GOYATÁ, L.S.; FÓFANO, G.A. **Epidemiologia das hepatites virais no Brasil.** v. 44, n. 4, p. 76-92. Minas Gerais. Revista Baiana de Saúde Pública, 2020.

DUARTE, G.; PEZZUTO, P.; BARROS, T.D.; JUNIOR, G.M.; ESPINOSA, F.E.M. **Protocolo Brasileiro para Infecções Sexualmente Transmissíveis 2020: hepatites virais.** *Epidemiol. Serv. Saude*, Brasília, 0(Esp.1):e2020834, 2021.

GUEDES, T.S.A.; CUNHA, C.C.O.; SANTOS, F.B.F.; SOARES, L.L.; MIRANDA, L.M.T.; SANTOS, R.M.S.S.; CAMPOS, A.J.R.; SILVA, C.T.S. **Análise do perfil epidemiológico dos casos de hepatites virais no nordeste de 1999 a 2019.** E-book Tripé do Ensino Superior: Ensino, Pesquisa e Extensão, v 01, capítulo 21, Editora Cubo, 2021.

JAMESON, J.L.; KASPER, D.L.; LONGO, D.L.; FAUCI, A.S.; HAUSER, S.L.; LOSCALZO, J. **Medicina interna de Harrison.** [recurso eletrônico]. 20. ed. – Porto Alegre. AMGH Editora Ltda. Porto Alegre, 2020.

LEÃO, D.V.; BELÉM, R.J.; ALMEIDA, K.V.; REIS, V.L.R.; REIS, H.S.; SANTOS, F.S.S. **Perfil epidemiológico das hepatites infectocontagiosas no estado do Pará.** Revista Eletrônica Acervo Saúde. Vol.13(4), 2021.

LOPES, T.G.S.L.; SCHINONI, M.I. **Aspectos gerais da hepatite B.** Revista de Ciências Médicas e Biológicas. v.10, n.3, p.337-344, Salvador. Set./dez, 2011.

LUZ, D.L.M.; WANDERLEY, B.L.G.C.; JÚNIOR, A.F.S.X.; POL-FACHIN, L. **Perfil epidemiológico das hepatites B e C em Maceió-AL no período de 2010-2020.** Revista Eletrônica Acervo Saúde. Vol.13(11), 2021.

MESSINA, J.P.; HUMPHREYS, I.; FLAXMAN, A.; BROWN, A.; COOKE, G.S.; PYBUS, O.G.; BARNES, E. **Global Distribution and Prevalence of Hepatitis C Virus Genotypes.** Official Journal of the American Association for the Study of Liver Diseases. Hepatology, January 2015.

MORAES, Davi Alexandrino. **Perfil clínico e epidemiológico das hepatites B & C em um hospital de referência na Amazônia.** 2022. 117 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2022.

NARDI, S.M.T.; PASCHOAL, J.A.A.; PEDRO, H.S.P.; PASCHOAL, V.D.A.; SICHIERI, E.P.. **Geoprocessamento em Saúde Pública: fundamentos e aplicações.** Rev Inst Adolfo Lutz. 72(3):185-91, 2013.

NASCIMENTO, C.S.; CORREIA, J.P.S.; TEMÓTEO, C.C.S.; CAMPOS, A.L.B. **Impactos no perfil epidemiológico da Dengue em meio a Pandemia da COVID-19 em Sergipe.** Research, Society and Development, v. 10, n. 5, 2021.

NETO, J.Q.M.; HERRERA, J.A.H. **Altamira-PA: novos papéis de centralidade e reestruturação urbana a partir da instalação da UHE Belo Monte.** DOI: <https://doi.org/10.4000/confins.11284>. Disponível em: <http://journals.openedition.org/confins/11284>. Acesso em: 01 de junho de 2023.

OLIVEIRA, Gabriele Soares. **Geografia e saúde: análise espacial dos casos de hanseníase na 9.<sup>a</sup> regional de saúde da Paraíba.** Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Geografia). Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeiras, 2022.

OPAS. Organização Mundial da Saúde. **Coronavírus.** Disponível em: [https://www.paho.org/pt/topicos/coronavirus?adgroupsurvey={adgroupsurvey}&gclid=EAlaIqobChMI5Onv0abD\\_wIVhi3UAR26Wg6REAAAYASAAEgJSLPD\\_BwE](https://www.paho.org/pt/topicos/coronavirus?adgroupsurvey={adgroupsurvey}&gclid=EAlaIqobChMI5Onv0abD_wIVhi3UAR26Wg6REAAAYASAAEgJSLPD_BwE). Acesso em: 01 de junho de 2023.

PAIXÃO, Ana Consuelo Portilho. **Análise espaço-temporal de prevalência de casos de hepatite B e C no Estado do Pará.** Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnóloga em Geoprocessamento) – Universidade Federal do Pará, Ananindeua, 2022.

PARENTE, J.S.P.; AZEVEDO, S.L.A.; MOREIRA, L.F.A.; ABREU, L.M.; SOUZA, L.V. **O impacto do isolamento social na pandemia de COVID-19 no acesso ao tratamento e aos serviços de prevenção do HIV.** Research, Society and Development, v. 10, n. 1, 2021.

PAULA, V.S.; BOTTECCHIA, M.; VILLAR, L.M.; CORTES, V.F.; SCALIONI, L.P.; SANTOS, D.L.; BARONI, M.T.; CUNHA, R.S.; MARTINS, T.P. **Manual de hepatites virais.** 1. ed. - Rio de Janeiro: Rede Sirius; OUERJ, 2015.

PENA, J.B.T.; GARCIA, M.G.; AMORIM, M.T.; RIBEIRO, A.P.S.; CASSEB, S.M.M.; MELO, C.A.; MARQUES, P.B.; SILVEIRA, M.A. **Avaliação do perfil epidemiológico de hepatites virais na região norte do Brasil do período de 2016 a 2020: estudo descritivo.** Revista Foco, v.16.n.3, p.01-14. Curitiba, 2023.

PIMENTA, R.S.M. *et al.* **Hepatite B na Amazônia: revisão integrativa.** Revista Eletrônica Acervo Saúde. Vol.13(2), 2021.

RIZZATTI, M. *et al.* **Mapeamento da Covid-19 por meio da densidade de Kernel.** Metodologias e Aprendizado. Volume 3, 2020.

RODRIGUES, T.O.; OLIVEIRA, R.C.M.; MORAES, A.B.; SILVA, C.M.; GUEDES, H.L.; AZEVEDO, P.S.S.; VERDE, R.M.C.L.; ARAÚJO, R.P.N.; NASCIMENTO, M.H.; OLIVEIRA, E.H. **Perfil epidemiológico das Hepatites Virais no município de Teresina/PI no período de 2007 a 2017.** Revista Eletrônica Acervo Saúde. Vol. 10 (5), 2096-2104, 2018.

SANTOS, C.B.; HINO, P.; CUNHA, T.N.; VILLA, T.C.S.; MUNIZ, J.N. **Utilização de um Sistema de Informação Geográfica para descrição dos casos de tuberculose.** Bol Pneumol Sanit; 12(1):5-10, 2004.

SILVA, Julia Maria Costa Aires. **PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DA HEPATITE C NO BRASIL ENTRE OS ANOS DE 2016 e 2017.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Biomedicina). Centro Universitário De Brasília, Brasília, 2018.

TIMÓTEO, M. V. F.; ARAUJO, F. J. da R.; MARTINS, K. C. P.; SILVA, H. R. da; SILVA NETO, G. A. da; PEREIRA, R. A. C.; PAULINO, J. de S.; PESSOA, G. T.; ALVINO, V. de S.; COSTA, R. H. F. **Perfil epidemiológico das hepatites virais no Brasil.** Research, Society and Development, v. 9, n. 6, p. e29963231, 2020.

VIANA, D.R.; VELOSO, N.M.; NETO, O.C.; PAPACOSTA, N.G.; NUNES, G.M.; GUEDES, V.R. **Hepatite b e c: diagnóstico e tratamento.** Revista de Patologia do Tocantins. 4(3): 73-79, 2017.

ZWILLING, C.E.; WANG, M.Y. **Multivariate Voronoi Outlier Detection for Time Series.** Health Innov Point Care Conf. 2014 October, 2014.