

FABRÍCIO DAIHA MACHADO
RODRIGO COHEN

Tendências das Taxas de Internação e Letalidade por Acidente Vascular
Cerebral no Brasil: Uma análise com dados nacionais de 2010-2023

PROJETO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
APRESENTADO AO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA INDUSTRIAL
DA PUC-RIO, COMO PARTE DOS REQUISITOS PARA OBTENÇÃO
DO TÍTULO DE ENGENHEIRO DE PRODUÇÃO

Orientador: Prof. Igor Tona Peres
Co-orientador: Prof. Leonardo dos Santos Lourenço Bastos

Departamento de Engenharia Industrial
Rio de Janeiro, 22 de novembro de 2024.

AGRADECIMENTOS

Fabício Daiha Machado:

Primeiramente, gostaria de agradecer aos meus pais, Fabício e Maria Helena, por sempre estarem ao meu lado em todas as minhas escolhas. Vocês foram a base que me permitiu superar todos os desafios dessa jornada.

Aos meus irmãos, Gabriel, Rodrigo e Pedro, minha gratidão por estarem sempre ao meu lado. A parceria e o companheirismo de vocês tornaram essa caminhada muito mais especial.

À Bruna, minha namorada, sou muito grato por todo o amor, paciência e incentivo. Obrigado por acreditar em mim e por estar sempre comigo, mesmo nos momentos mais complicados.

Por fim, estendo minha gratidão a todos que, de alguma forma, contribuíram para o meu desenvolvimento pessoal e acadêmico ao longo dessa trajetória.

Rodrigo Cohen:

Gostaria de começar agradecendo aos meus pais, Léo e Aline, que sempre foram meus maiores incentivadores e me apoiaram em todas as minhas decisões. O amor e o suporte de vocês foram fundamentais para eu chegar até aqui.

Aos meus irmãos, Giulia, Eduardo e Michel, minha gratidão por todo o carinho e pela parceria ao longo dessa jornada. Vocês tornaram essa caminhada ainda mais especial.

Aos meus avós, agradeço por todo o suporte e afeto que sempre me acompanharam. Realizar o sonho de vocês de ter um neto engenheiro é motivo de grande alegria para mim.

Agradeço ao meu melhor amigo e dupla de TCC, Fabício Daiha. Sua parceria incansável e dedicação foram essenciais para a conclusão deste trabalho. Não poderia ter pedido uma dupla melhor.

E, por fim, meu reconhecimento aos professores que fizeram parte da minha formação acadêmica. Cada um de vocês contribuiu de maneira significativa para esta trajetória.

Em conjunto:

Gostaríamos de agradecer aos nossos amigos da "Seleção", que estiveram ao nosso lado durante toda a graduação. Vocês tornaram essa experiência mais leve, cheia de boas histórias e momentos inesquecíveis. Sem dúvida, a amizade e o companheirismo de vocês fizeram toda a diferença nessa jornada.

Agradecemos também aos nossos orientadores, Igor Tona e Leonardo Bastos, por toda a paciência, dedicação e apoio ao longo da construção deste trabalho. A orientação de vocês foi essencial para que este projeto se tornasse realidade.

RESUMO

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) está entre as dez principais causas de morte no planeta. Anualmente, mais de 10 milhões de pessoas no mundo sofrem um AVC. Este estudo analisa os casos de internação no Brasil entre 2010 e 2023, utilizando dados do Sistema Único de Saúde (SUS) e indicadores socioeconômicos. O objetivo foi identificar padrões temporais e regionais, além de compreender os fatores que influenciam a incidência e a letalidade do AVC. A metodologia incluiu análises descritivas para avaliar os dados e estimar tendências nos indicadores por meio do Percentual de Mudança Anual Padronizada (EAPC), que revelou uma redução média anual de 0,98% nas taxas proporcionais de internação e de 0,84% na letalidade. Também foi realizada regressão linear para identificar relações entre desigualdade socioeconômica e as taxas de hospitalização e letalidade, destacando o impacto significativo do Índice de Gini sobre a letalidade (coeficiente: +0,387). Os resultados indicaram avanços no sistema de saúde, com queda nas taxas ajustadas, mas ressaltaram o papel determinante da desigualdade de renda para o acesso aos serviços. A pesquisa conclui que o principal obstáculo é o acesso desigual a esses serviços, especialmente em áreas mais vulneráveis.

Palavras-chave: AVC; saúde pública; desigualdade, análise de dados, regressão linear.

ABSTRACT

Stroke is among the top ten causes of death worldwide. Annually, more than 10 million people experience a stroke globally. This study analyzes hospitalization cases due to Stroke (AVC) in Brazil between 2010 and 2023, using data from the Unified Health System (SUS) and socioeconomic indicators. The objective was to identify temporal and regional patterns, as well as to understand the factors influencing stroke incidence and mortality rates. The methodology included descriptive analyses to evaluate the data and estimate trends in the indicators through the Estimated Annual Percentage Change (EAPC), which showed an average annual reduction of 0.98% in hospitalization rates and 0.84% in mortality rates. Linear regression was also conducted to identify relationships between socioeconomic inequality and hospitalization and mortality rates, highlighting the significant impact of the Gini Index on mortality (coefficient: +0.387). The results indicated improvements in the healthcare system, with decreases in adjusted rates, but emphasized the determining role of income inequality in access to healthcare services. The study concludes that the main barrier is unequal access to these services, especially in more vulnerable areas.

Key words: Stroke; public health; inequality, data analysis, linear regression.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1 Acidente Vascular Cerebral: Panorama geral da doença	11
2.2 Fatores de Risco	12
2.3 Políticas Públicas	13
2.4 Ciclo de vida projeto de dados	13
3 METODOLOGIA	16
3.1 Objetivo da pesquisa	16
3.2 Coleta e Preparo dos Dados	16
3.2.1 Registros de internações por AVC	16
3.2.1.1 Coleta	16
3.2.1.2 Tratamento	17
3.2.2 População Padrão	17
3.2.2.1 Coleta	17
3.2.2.2 Tratamento	18
3.2.3 População Brasileira	18
3.2.3.1 Coleta	18
3.2.3.2 Tratamento	18
3.2.4 Variáveis Socioeconômicas	19
3.2.4.1 Coleta	19
3.2.4.2 Tratamento	20
3.3 Indicadores	20
3.3.1 Quantidade de Internação	20
3.3.2 Quantidade de Mortes	20
3.3.3 Taxa de Internação	21
3.3.4 Taxa de Letalidade	21
3.3.5 Matriz de Correlação	21
3.3.6 Padronização das taxas de letalidade e de internação	22

3.4	Análise de Dados	22
3.5	Sazonalidade	23
3.6	Estimated Annual Percentage Change (EAPC)	23
3.7	Regressão Múltipla	24
4	RESULTADOS	26
4.1	Evolução Temporal e Padrões Etários	26
4.1.1	Comportamento das Taxa de internação e Letalidade por Faixa Etária ao longo dos anos	27
4.1.2	Sazonalidade da Taxa de Internação por AVC	28
4.1.3	Impacto da Pandemia de COVID-19 nas internações por AVC	29
4.2	Análise Regional: Mapeamento de Disparidades e Tendências	30
4.2.1	Tendências da Taxa de Internação por AVC entre os Estados brasileiros	30
4.2.2	Análise da Taxa de Letalidade a nível estadual	32
4.3	Associações entre características socioeconômicas regionais e desfechos do AVC	34
4.3.1	Correlação entre as taxas e índices de desenvolvimento	34
4.3.2	Gráficos de dispersão	37
4.3.3	Tabela do modelo de regressão linear	38
5	DISCUSSÃO	39
5.1	Evolução Temporal e Padrões Etários	39
5.2	Análise Regional: Mapeamento de Disparidades e Tendências	40
5.3	Associações entre características socioeconômicas regionais e desfechos do AVC	40
6	CONCLUSÃO	43
	REFERÊNCIAS	45
	APÊNDICE A – TABELAS AUXILIARES	47

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ciclo de vida de um projeto _____	14
Figura 2 – Painel de Panorama das internações por acidente vascular cerebral no Brasil (2010-2023): Número absoluto de internações (a) e mortes (c); (b) taxa de internação por 100.000 hab.; e (d) Taxa de letalidade. _____	27
Figura 3 – Taxas Calculadas Por Faixa Etária _____	28
Figura 4 – Taxa de Internação por AVC no SUS ao longo dos meses no Período de 2010-2023 _____	28
Figura 5 – Taxa de Internação por AVC por estado nos anos de 2010, 2016, 2019 e 2023 _	30
Figura 6 – Tendência das Taxa de Internação por AVC (EAPC) nos estados brasileiros ____	31
Figura 7 – Taxa de Letalidade por estado _____	33
Figura 8 – EAPC das Taxa de Letalidade nos estados brasileiros _____	34
Figura 9 – Matriz de Correlação _____	36
Figura 10 – Gráficos de dispersão comparando índices socioeconômicos com EAPC de letalidade: IDH x EAPC Letalidade (a) e GINI x EAPC Letalidade (b) _____	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Variáveis obtidas no SIH-SUS/AIH _____	17
Tabela 2 - Faixa Etária da População Padrão de 2000-2025 pela OMS _____	18
Tabela 3 - Indicadores Socioeconômicos, do sistema de saúde e características da população _____	19
Tabela 4 – Modelo de regressão linear _____	38

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1	21
Equação 2	21
Equação 3	24
Equação 4	24
Equação 5	24

1 INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) figura entre as principais causas de mortalidade global, afetando milhões de pessoas por ano e configurando-se como um problema crítico de saúde pública. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2024), o AVC figura entre as dez principais causas de morte global. O impacto do AVC é intensificado por fatores de risco como hipertensão e diabetes, bem como pelas desigualdades no acesso a cuidados de saúde e variações na qualidade do atendimento, especialmente em países de baixa renda. Globalmente, foram registrados 77,19 milhões de casos em 2019 (PU *et al.*, 2023), resultando em 63,48 milhões de DALYs (*Disability Adjusted Life Years*), uma métrica que reflete a perda de anos saudáveis devido a incapacidades.

No Brasil, o cenário é igualmente alarmante: O AVC é uma das principais causas de hospitalização e morte, afetando de forma mais intensa populações vulneráveis. Dados do Ministério da Saúde indicam que mais de 2 milhões de brasileiros já sofreram um AVC, e cerca de 343 vidas são perdidas por dia devido à doença, ilustrando a gravidade e a frequência do problema no país. Além das elevadas taxas de letalidade, muitos sobreviventes enfrentam sequelas de longo prazo, necessitando de cuidados permanentes e, em casos graves, afastamento do mercado de trabalho (COLLUCI, 2024). Em 2023, o número de óbitos por AVC ultrapassou 110 mil, reforçando a extensão desse problema no Brasil (SILVA, 2023).

Estudos recentes têm destacado as tendências globais e nacionais no crescimento dos casos de AVC, especialmente devido ao envelhecimento populacional e aos fatores de risco associados. Projeções indicam que a incidência global de AVC isquêmico continuará a aumentar até 2030, acompanhada de uma queda nas taxas de mortalidade ajustadas por idade, mas com disparidades significativas entre diferentes grupos socioeconômicos e faixas etárias (PU *et al.*, 2023). No Brasil, entre 2009 e 2016, os dados do Sistema Único de Saúde (SUS) mostram um aumento absoluto nas hospitalizações e mortes por AVC, apesar de uma redução nas taxas ajustadas por idade de internação e mortalidade hospitalar, sugerindo avanços no controle de fatores de risco e na qualidade do atendimento (DANTAS *et al.*, 2019).

Dada a relevância do tema, este estudo propõe analisar os casos de internação por AVC no Brasil entre 2010 e 2023. A questão central da pesquisa é entender como as taxas de mortalidade e internação variam conforme faixa etária e região, além de investigar a influência dos fatores socioeconômicos na incidência da doença. Embora existam pesquisas prévias sobre fatores de risco e mortalidade associados ao AVC, ainda há lacunas no entendimento de como

esses fatores variam regionalmente e de acordo com condições socioeconômicas. Este estudo busca preencher essa lacuna, oferecendo uma análise estatística robusta que correlaciona dados de saúde com variáveis socioeconômicas, visando fornecer insights que possam embasar futuras políticas públicas.

Para realizar essa investigação, foram utilizados dados de internação do Sistema Único de Saúde (SUS) e indicadores do IBGE (2021), analisados com Power Bi, Excel e Google Colab. A aplicação de regressão linear simples permitiu mapear tendências nos casos de AVC, e uma regressão linear múltipla possibilitou uma visão abrangente sobre o impacto dos determinantes socioeconômicos.

Este trabalho está estruturado em três blocos principais: o primeiro aborda a evolução dos casos de AVC, analisando taxas de internação, letalidade e variação por faixa etária; o segundo expande a análise para o nível estadual, identificando particularidades regionais; e o terceiro explora a relação entre variáveis socioeconômicas e as taxas de incidência, destacando fatores de risco e proteção. Espera-se que este estudo contribua para estratégias de prevenção e tratamento do AVC, fornecendo uma base sólida para intervenções de saúde pública no Brasil.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Acidente Vascular Cerebral: Panorama geral da doença

O Acidente Vascular Cerebral (AVC), conhecido como "derrame", é uma condição médica caracterizada pela interrupção do fluxo sanguíneo para o cérebro, que pode ocorrer por bloqueio (isquêmico) ou ruptura de vasos sanguíneos (hemorrágico). Essa interrupção interrompe o suprimento de oxigênio e nutrientes para as células cerebrais, causando danos e, em casos graves, morte celular. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), o AVC é uma das principais causas de mortalidade e incapacidade global, afetando especialmente adultos com mais de 65 anos (WHO, 2024).

As causas do AVC variam de acordo com o tipo. No AVC isquêmico, o mais prevalente, ocorre um bloqueio no fluxo sanguíneo em uma artéria cerebral, geralmente devido a coágulos ou obstruções. As principais causas incluem a formação de placas de gordura nas artérias (aterosclerose) e coágulos associados a condições como arritmia cardíaca (fibrilação atrial), hipertensão e níveis elevados de colesterol (PU et al., 2023). Em contraste, o AVC hemorrágico é causado pela ruptura de um vaso sanguíneo, com fatores de risco associados à hipertensão descontrolada, aneurismas cerebrais, traumatismos cranianos ou uso excessivo de anticoagulantes.

O tratamento para o AVC depende do tipo de evento e exige intervenção imediata para minimizar sequelas. Para o AVC isquêmico, o protocolo inclui o uso de medicamentos trombolíticos, como o ativador do plasminogênio tecidual (tPA), que dissolve o coágulo e restaura o fluxo sanguíneo para o cérebro. Esse medicamento deve ser administrado nas primeiras três a quatro horas e meia após o início dos sintomas (AMERICAN HEART ASSOCIATION NEWS, 2024).

No caso de AVC hemorrágico, o tratamento envolve o controle da pressão arterial e, em certos casos, cirurgia para reparar vasos rompidos ou remover hematomas no cérebro. De acordo com protocolos de emergência da *American Stroke Association*, estabilizar o paciente e oferecer suporte para funções vitais, como respiração e circulação, são medidas fundamentais (AMERICAN HEART ASSOCIATION NEWS, 2024). Esses tratamentos têm como objetivo minimizar os danos cerebrais e promover a funcionalidade pós-evento, variando conforme a condição clínica e o tipo de AVC do paciente.

2.2 Fatores de Risco

Os fatores de risco para o Acidente Vascular Cerebral (AVC) abrangem tanto aspectos biológicos quanto comportamentais, acumulando-se ao longo da vida. Segundo o Ministério da Saúde, cada minuto economizado no atendimento ao AVC aumenta a chance de reduzir sequelas e preservar vidas, destacando a importância de identificar e gerenciar precocemente esses fatores de risco. Essa identificação é fundamental para reduzir a hospitalização e mortalidade por AVC no Brasil, afetando a população adulta e, cada vez mais, jovens adultos (MARACCINI, 2024).

A hipertensão arterial é considerada o fator de risco modificável mais significativo para o AVC e possui ampla prevalência entre brasileiros. O controle eficaz da pressão arterial pode reduzir em até 40% o risco de AVC, o que evidencia a necessidade de programas contínuos de monitoramento e tratamento. A pressão elevada sobrecarrega o sistema circulatório, aumentando o risco de lesões nos vasos sanguíneos e, conseqüentemente, de AVC (HOSPITAL ALBERT EINSTEIN, 2024).

O estilo de vida e os hábitos alimentares representam outros fatores críticos. O sedentarismo, aliado a dietas ricas em sódio, gorduras saturadas e açúcares, eleva o risco de desenvolver obesidade, diabetes e hipertensão, todas condições diretamente associadas ao AVC. No Brasil, o impacto do sedentarismo é intensificado pela urbanização crescente e pelo envelhecimento populacional, que contribuem para o aumento das doenças crônicas não transmissíveis e da incidência de AVC (CÂMARA, 2021).

Além disso, há uma forte correlação entre o uso de tabaco e álcool e o risco de AVC. O tabagismo acelera a aterosclerose e a formação de coágulos, bloqueando o fluxo sanguíneo e aumentando as chances de AVC isquêmico. O consumo excessivo de álcool, por sua vez, está relacionado a elevações da pressão arterial e distúrbios cardíacos, que também aumentam a predisposição ao AVC. Embora campanhas de conscientização tenham diminuído o índice de tabagismo, a continuidade desses hábitos entre jovens brasileiros ainda representa um fator de risco considerável (MARACCINI, 2024).

A diversidade e complexidade dos fatores de risco para o AVC evidenciam a necessidade de intervenções de saúde pública voltadas à conscientização e à promoção de políticas integradas de saúde. O aumento dos casos de AVC entre a população jovem reforça a importância de abordar esses fatores desde cedo, incentivando hábitos de vida saudáveis que possam, a longo prazo, reduzir a incidência de AVC no Brasil. Dessa forma, o controle desses

fatores e a conscientização da população são essenciais para o enfrentamento do AVC, alinhando-se aos objetivos deste estudo, que busca compreender os determinantes regionais e sociodemográficos que influenciam a ocorrência e letalidade do AVC no país.

2.3 Políticas Públicas

O enfrentamento do AVC no Brasil é amparado por diversas políticas públicas e iniciativas que visam tanto ao tratamento quanto à prevenção de novos casos e à conscientização da população. Entre as ações mais recentes, destaca-se a criação do Dia Nacional de Prevenção ao AVC, instituído em 29 de outubro, com o objetivo de promover a conscientização sobre os fatores de risco e a importância de um atendimento rápido. Essa data, incorporada ao calendário nacional, apoia campanhas educativas que informam sobre sinais de alerta, como perda de força em um lado do corpo e dificuldade na fala, orientando a população sobre buscar ajuda médica imediatamente.

Além das campanhas, o Ministério da Saúde implementou a Linha de Cuidado para o AVC, uma estratégia que estrutura o atendimento dentro de uma rede de suporte contínuo, desde o atendimento inicial até a fase de reabilitação (BRASIL, 2019). Essa linha de cuidado oferece diretrizes para a integração dos diferentes níveis de atendimento e a capacitação de profissionais, permitindo intervenções rápidas e o uso de tecnologias como trombólise e trombectomia para reduzir danos neurológicos.

Em nível regional, iniciativas estaduais adaptam e fortalecem essas estratégias para responder às necessidades locais. No Paraná, um Projeto de Lei propõe a criação de uma política estadual de prevenção ao AVC, ampliando ações educativas e de assistência direcionadas ao público (ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO PARANÁ, 2024). Em Pernambuco, ações de prevenção visam informar a população e capacitar profissionais de saúde, com foco na redução de fatores de risco principais, como hipertensão e tabagismo, e na promoção de hábitos saudáveis (MARIA, 2024).

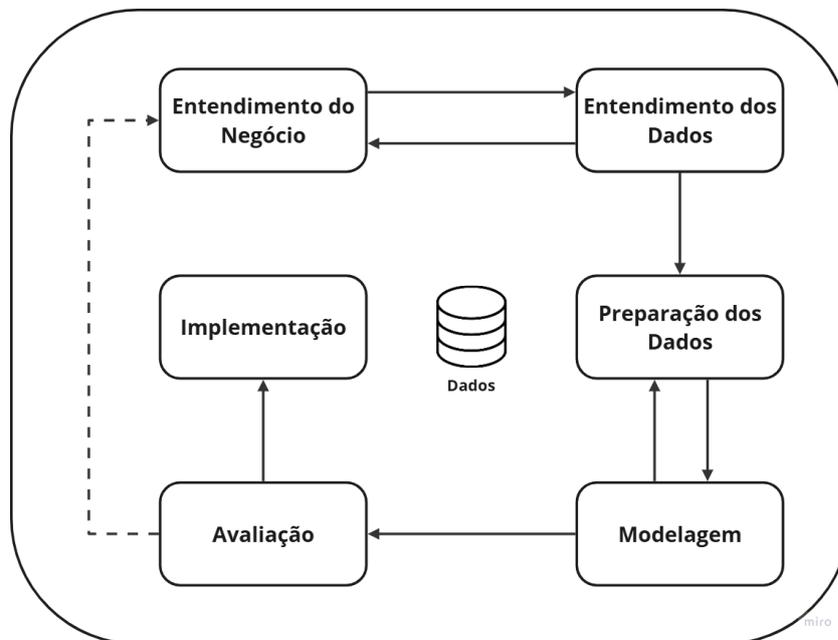
2.4 Ciclo de vida e projeto de dados

A manipulação e análise de dados tornaram-se atividades essenciais para extrair informações estratégicas e apoiar a tomada de decisões em diversos setores. Com a crescente quantidade de dados sendo gerada e armazenada, é crucial utilizar métodos estruturados de análise que permitam transformar esses dados em insights valiosos para as organizações

(PROVOST, 2013) . A ciência de dados é uma disciplina interdisciplinar que reúne áreas como ciência da computação, estatística, matemática e aprendizado de máquina, e busca interpretar e comunicar informações de forma clara e visualmente compreensível, facilitando a identificação de padrões e a obtenção de insights acionáveis.

Para estruturar o desenvolvimento de projetos de ciência de dados, foram criados *frameworks*, que orientam as etapas e métodos aplicados. Entre os mais utilizados, destaca-se o CRISP-DM (CROSS Industry Standard Process for Data Mining), um modelo que organiza o ciclo de vida de projetos de análise de dados em seis fases interdependentes. Ele oferece uma abordagem completa para transformar dados brutos em soluções de valor para as organizações. A Figura 1 ilustra esse processo, destacando cada uma das fases do CRISP-DM.

Figura 1 – Ciclo de vida de um projeto



Fonte: Adaptado de Manresa (2022)

A metodologia CRISP-DM inicia com a compreensão do negócio, fase em que se definem os objetivos do projeto e os problemas a serem solucionados com base nas necessidades organizacionais. Em seguida, passa-se para a compreensão dos dados, que envolve a coleta, análise e avaliação da qualidade dos dados disponíveis, determinando sua adequação para o estudo. A terceira fase, chamada preparação dos dados, inclui processos de seleção, limpeza, transformação e formatação, preparando os dados para a etapa de modelagem subsequente.

Durante a fase de modelagem, são aplicadas técnicas analíticas específicas para desenvolver modelos que representem o fenômeno de interesse. Essa fase pode demandar ajustes contínuos nos dados, em função das particularidades de cada técnica utilizada. A avaliação do modelo consiste na interpretação dos resultados, onde o desempenho dos modelos é analisado e o modelo mais eficaz é selecionado para responder ao problema inicial. Por fim, a fase de implementação integra o modelo ao ambiente prático da organização, permitindo que os resultados gerados sejam aplicados e oferecendo um feedback contínuo para aprimoramento.

Essas fases interligadas formam um ciclo de vida estruturado para projetos de ciência de dados, promovendo a transformação de dados complexos em soluções práticas e geradoras de valor para o negócio.

3 METODOLOGIA

3.1 Objetivo da pesquisa

Este estudo foi desenvolvido para responder a questões centrais relacionadas à ocorrência de AVC no Brasil, abordando a evolução dos casos ao longo dos últimos anos, especialmente em termos de internações e óbitos. Especificamente, a pesquisa busca responder: Qual é a tendência de crescimento ou decréscimo nas taxas de internação e mortalidade por AVC entre 2010 e 2023? Há um padrão sazonal na ocorrência do AVC? Em nível estadual, quais são os estados com maior impacto da doença e quais apresentam tendências específicas de crescimento ou redução nas taxas de letalidade e internação? Além disso, o estudo visa identificar fatores socioeconômicos, geográficos e de saúde que possam estar diretamente associados ao aumento ou à diminuição dessas taxas.

3.2 Coleta e Preparo dos Dados

3.2.1 Registros de internações por AVC

3.2.1.1 Coleta

A principal fonte de dados para este estudo foi o DATASUS (DATASUS, 2023), o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde, que disponibiliza registros detalhados dos casos de internação por AVC ocorridos em unidades hospitalares do SUS entre 2010 e 2023. Entre as bases utilizadas, destaca-se a tabela SIH/AIH (Sistema de Informações Hospitalares/Autorização de Internação Hospitalar), que reúne dados sobre internações hospitalares, permitindo a análise do número de internações por AVC, padrões de incidência e características demográficas dos pacientes. A utilização dessa base proporciona uma visão completa dos casos de AVC no Brasil, favorecendo a análise de tendências regionais e temporais.

Tabela 1 – Variáveis obtidas no SIH-SUS/AIH

Variáveis	Descrição
UF de internação	Identifica o estado brasileiro em que ocorreu a internação, possibilitando análises regionais.
Gênero	Gênero dos pacientes, categorizados em masculino e feminino.
Óbitos	Variável binária em que '0' indica ausência de óbito e '1' representa ocorrência de óbito, possibilitando o estudo da taxa de mortalidade.
Mês/Ano	Indica o momento em que o paciente foi internado, fornecendo informações para identificar possíveis sazonalidades e tendências temporais.
Idade	Organizada em faixas etárias, permitindo analisar a distribuição dos casos entre diferentes grupos de idade.

3.2.1.2 Tratamento

Para garantir a relevância dos dados analisados, foi aplicado um filtro de faixa etária, incluindo apenas pacientes com 20 anos ou mais no período de 2010 a 2023. Esse critério foi adotado devido às diferenças nas características clínicas e nas intervenções associadas ao AVC em menores de 18 anos, particularmente em crianças. Após a aplicação do filtro, as faixas etárias foram reorganizadas em grupos mais amplos, o que facilita a análise comparativa entre as diferentes faixas etárias da população adulta.

3.2.2 População Padrão

3.2.2.1 Coleta

Uma das fontes adicionais utilizadas neste estudo foi a tabela padronizada de população da Organização Mundial da Saúde (OMS) (AHMAD et al., 2001), que fornece uma estrutura populacional padrão para cálculos de taxas epidemiológicas. A população padrão da OMS é uma distribuição populacional padronizada usada como referência para ajustar taxas de mortalidade, letalidade e outros indicadores, permitindo comparações entre diferentes regiões ou períodos, independentemente das diferenças etárias.

Tabela 2 - Faixa Etária da População Padrão de 2000-2025 pela OMS

Faixa Etária	População Padrão
20 até 39 anos	309.100
40 até 49 anos	126.300
50 até 59 anos	99.200
60 até 69 anos	66.800
70 até 79 anos	37.300
80+ anos	15.450

Fonte: Adaptado Ahmad *et al* (2001).

3.2.2.2 Tratamento

Utilizamos os dados da população padrão da Organização Mundial da Saúde (OMS) como base e reagrupamos as faixas etárias, conforme ilustrado na Tabela 2. Essa adaptação foi realizada para alinhar os intervalos de idade às necessidades específicas da nossa análise, garantindo maior precisão na identificação de padrões e tendências.

3.2.3 População Brasileira

3.2.3.1 Coleta

Outra fonte essencial para este estudo foi a projeção populacional disponibilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), acessada no site oficial de Projeção da População (IBGE, 2024). Esses dados foram fundamentais para o cálculo da taxa de internação por AVC por 100.000 habitantes.

3.2.3.2 Tratamento

Para fins de cálculo, foi necessário segmentar os dados populacionais por faixa etária e sexo, ao longo dos anos de 2010 a 2023. Essa segmentação permitiu ajustar as taxas de acordo com as diferentes estruturas populacionais, assegurando que as comparações entre grupos e períodos fossem representativas e consistentes.

3.2.4 Variáveis Socioeconômicas

3.2.4.1 Coleta

Os indicadores de saúde utilizados neste estudo foram obtidos por meio do portal do Projeto de Avaliação do Desempenho do Sistema de Saúde (PROADES, 2024), o qual disponibiliza dados centralizados para cada estado brasileiro, facilitando uma visão ampla e comparativa do desempenho em saúde pública. Embora o PROADES centralize esses dados, cada indicador provém de fontes originais distintas, assegurando a confiabilidade e especificidade das informações. A tabela 3 apresenta os indicadores selecionados, suas respectivas descrições, períodos de coleta e fontes originais, oferecendo uma visão detalhada das variáveis utilizadas para a análise.

Tabela 3 - Indicadores Socioeconômicos, do sistema de saúde e características da população

Indicador	Descrição	Ano	Fonte
IDH	Avalia o desenvolvimento de países, regiões ou estados. Ele considera três dimensões principais: renda, educação e longevidade. O IDH varia de 0 a 1, onde valores mais altos indicam um maior nível de desenvolvimento.	2021	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
GINI	Mede a desigualdade de distribuição de renda em uma população. Ela varia entre 0 e 1 (ou entre 0% e 100%), onde 0 representa uma situação de igualdade perfeita, em que todos os indivíduos ou famílias possuem a mesma renda, e 1 representa a desigualdade máxima, onde toda a renda está concentrada em apenas uma pessoa ou família.	2010 a 2017	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) e do Censo Demográfico, ambos conduzidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
Leitos/100 mil habitantes	Disponibilidade de leitos hospitalares em relação à população.	2010 a 2022	Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) e IBGE
Médicos/100 mil habitantes	Indica a densidade de médicos em cada estado.	2010 a 2022	CNES e IBGE
Neurologistas/100 mil habitantes	Representando a quantidade de neurologistas disponíveis em cada estado.	2010 a 2022	CNES e IBGE
Leitos de UTI/100 mil habitantes	Indica a capacidade de internação em unidades de terapia intensiva e unidades coronarianas.	2010 a 2022	CNES e IBGE
Cobertura da atenção primária	Representa a proporção da população coberta por serviços de atenção primária.	2010 a 2020	E-Gestor Atenção Básica, da Secretaria de Atenção Primária à Saúde (SAPS) do Ministério da Saúde
Cobertura do plano de saúde	Indicando o percentual da população com cobertura de planos de saúde privados.	2010 a 2019	Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS)
Excesso de peso	Mede a taxa da população que está acima do peso.	2010 a 2021	Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL)
Inatividade física	Representa a proporção da população fisicamente inativa.	2010 a 2021	Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL)

3.2.4.2 Tratamento

Os dados coletados por meio do PROADESS foram tratados de maneira a consolidar as informações de forma uniforme e comparativa, permitindo uma análise abrangente das variáveis estudadas. Para a maioria dos indicadores de saúde, foi calculada uma média simples dos valores registrados ao longo do período de 2010 a 2023, com o objetivo de atenuar possíveis oscilações pontuais e fornecer uma visão representativa das tendências. No caso específico do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), foi considerado exclusivamente o valor referente ao ano de 2021, por ser o dado mais recente e representativo das condições socioeconômicas atuais nos estados brasileiros.

3.3 Indicadores

3.3.1 Quantidade de Internação

A primeira etapa da modelagem focou na análise da quantidade de hospitalização por AVC. Utilizando a base de dados de internações, foi extraída a Data de Internação de cada paciente, permitindo a contagem de casos agrupados por faixas etárias para cada ano no período de 2010 a 2023. Esse procedimento possibilita uma visualização clara da evolução temporal das internações em diferentes grupos etários, revelando padrões sazonais e tendências ao longo dos anos.

3.3.2 Quantidade de Mortes

Esse mesmo método foi aplicado para calcular a Quantidade de Mortes em internações com diagnóstico de AVC. Para isso, foram contabilizados todos os registros que apresentavam o valor "1" preenchido na coluna de "Morte" na base de dados do Data SUS (DATASUS, 2023), representando internações em que houve óbito. Assim, foram obtidas contagens anuais de mortes por faixa etária, conforme ilustrado no apêndice, o que permitiu uma análise mais aprofundada sobre a letalidade do AVC em diferentes perfis populacionais e ao longo do tempo.

3.3.3 Taxa de Internação

Para compreender melhor a distribuição das internações por AVC ao longo dos anos e entre diferentes grupos etários, foi calculada a Taxa de Internação por 100 mil habitantes, conforme consta no Apêndice. Essa taxa representa o número de internações proporcional à população em cada faixa etária e ano, permitindo uma comparação ajustada que considera o tamanho populacional de cada grupo. Esse cálculo possibilita identificar padrões e tendências ao longo do tempo e entre regiões. A taxa de internação foi obtida conforme a Equação 1, apresentada abaixo.

$$\left(\frac{\text{Número de internação por AVC}}{\text{população}} \right) * 100.000 \quad (1)$$

3.3.4 Taxa de Letalidade

Além disso, foi calculada a Taxa de Letalidade, que indica a proporção de internações por AVC que resultaram em óbito (ver Apêndice). Esse indicador é fundamental para avaliar a gravidade do AVC e a eficácia dos cuidados prestados ao longo do tempo. A taxa de letalidade foi determinada pela divisão do número de óbitos pelo total de internações em cada faixa etária e ano, conforme a Equação 2, apresentada abaixo.

$$\left(\frac{\text{Número de mortes}}{\text{Quantidade de internação}} \right) \quad (2)$$

3.3.5 Matriz de Correlação

Nesta etapa, foi elaborada uma tabela de correlação dos dados, permitindo observar o quanto o crescimento de um fator influencia no crescimento de outro. Calculamos a média de alguns indicadores ao longo dos anos analisados, para cada estado, a fim de medir a força de influência desses fatores sobre os casos de AVC. Os indicadores selecionados para o estudo foram: Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), índice de Gini, número de leitos hospitalares, número de leitos de UTI, número de médicos, número de neurologistas, índice de atenção primária, cobertura de plano de saúde, excesso de peso e inatividade física.

3.3.6 Padronização das taxas de letalidade e de internação

Para calcular as taxas de internação e letalidade padronizadas por AVC, foi utilizada a tabela padrão de população da OMS, apresentada na seção 3.2.2. Essa padronização permite ajustar as taxas com base em uma população de referência, eliminando distorções provocadas por diferenças na composição etária entre regiões e ao longo do tempo.

O cálculo das taxas padronizadas foi realizado pela técnica de padronização direta, na qual cada faixa etária recebe um peso proporcional à distribuição etária da população padrão da OMS. Esses pesos, detalhados na Tabela 2, refletem a proporção populacional em cada faixa etária no padrão mundial e foram aplicados tanto às taxas de internação quanto às de letalidade.

Para o cálculo das taxas padronizadas, o processo foi o seguinte:

1. Cálculo da Taxa Específica por Faixa Etária: Primeiramente, foram calculadas as taxas de internação e letalidade específicas para cada faixa etária, dividindo-se o número de internações e óbitos pelo número de habitantes naquela faixa.
2. Aplicação dos Pesos: Cada taxa específica por faixa etária foi multiplicada pela proporção correspondente na Tabela 2. Esses pesos foram extraídos da distribuição etária padrão da OMS e refletem a proporção de cada grupo etário na população mundial. Em seguida foi tirada a média ponderada para cada ano de cada taxa.

Esse procedimento assegura que as taxas de internação e letalidade padronizadas sejam representativas e comparáveis, fornecendo uma visão mais precisa da carga do AVC ao longo do tempo e entre regiões.

3.4 Análise de Dados

A análise inicial foca na evolução anual dos casos de internação e óbitos causados pelo AVC, observando as variações desses números ao longo do tempo. Essa etapa busca identificar se há uma tendência de crescimento ou redução nas ocorrências, utilizando o método do EAPC. Além disso, explora as características etárias dos pacientes para detectar padrões de incidência e letalidade em diferentes faixas etárias. Também é considerada a possibilidade de sazonalidade nas internações, avaliando variações em períodos específicos do ano.

A análise aprofunda-se nas particularidades regionais, examinando detalhadamente as taxas de letalidade e internação em cada estado brasileiro. O objetivo é mapear disparidades regionais, destacando estados com taxas mais altas ou baixas de internação e mortalidade e identificando tendências específicas, como a evolução ascendente ou descendente dessas taxas ao longo do tempo. Essa etapa também investiga a relação entre as taxas de internações e letalidade, examinando se há influência mútua entre essas variáveis, o que é essencial para interpretar cenários específicos. Para o cálculo da tendência de crescimento das taxas também é utilizado o EAPC para cada taxa em cada estado.

Por fim, com a intenção de avaliar o impacto de fatores socioeconômicos e estruturais na taxa de hospitalização e letalidade do AVC, foi aplicado um modelo de regressão linear e, em seguida, uma análise de correlação, permitindo o cruzamento de informações entre os indicadores socioeconômicos estaduais — como distribuição de renda e desigualdade — e as frequências de casos e óbitos. Através desse método, o estudo examina em que medida o contexto socioeconômico influencia os desfechos de saúde relacionados ao AVC. Além disso, a infraestrutura de saúde foi incorporada ao modelo, permitindo a análise da disponibilidade e qualidade dos serviços e seu impacto nas taxas de internação e letalidade. Essa abordagem possibilita identificar os fatores mais determinantes nas tendências observadas, oferecendo uma visão detalhada sobre como as condições regionais e socioeconômicas moldam a progressão e o impacto do AVC nas populações locais.

3.5 Sazonalidade

Para analisar a possível sazonalidade nas internações por AVC, foram considerados o mês e o ano de cada internação, o que possibilitou calcular a variação mensal da taxa de internação ao longo dos anos e identificar padrões sazonais, como picos em determinadas épocas do ano. Com esses dados, foi elaborado um gráfico que apresenta a evolução da taxa de internação por mês ao longo dos anos, proporcionando uma visualização clara das flutuações sazonais e das tendências temporais.

3.6 *Estimated Annual Percentage Change (EAPC)*

O EAPC é uma medida estatística usada para analisar tendências temporais em séries de dados, como taxas de letalidade ou internação, indicando a variação percentual média anual ao longo de um período, considerando possíveis flutuações e ajustando-se para mudanças na

população (PU et al., 2023). Para realizar o seu cálculo, foi utilizada uma regressão linear com o logaritmo natural das taxas de internação ou letalidade como variável dependente (Y) e os anos como variável independente (X). A regressão segue o modelo:

$$\ln(Y) = \alpha + \beta X \quad (3)$$

Onde:

- Ln (Y) representa o logaritmo natural das taxas de internação ou letalidade;
- α é o intercepto da regressão;
- β é o coeficiente de inclinação da regressão, que indica a taxa de variação anual;
- X é variável independente que indica o ano do registro.

Além disso, para calcular o coeficiente foi utilizado a seguinte fórmula:

$$EAPC = (\exp(\beta) - 1) * 100\% \quad (4)$$

3.7 Regressão Múltipla

Para a análise dos dados relacionados aos indicadores socioeconômicos, utilizou-se a técnica de regressão linear com o objetivo de identificar possíveis associações entre os indicadores selecionados e as taxas de internação e letalidade. A regressão linear foi escolhida por ser um método amplamente utilizado para avaliar a relação entre uma variável dependente contínua e uma ou mais variáveis independentes. No contexto desta análise, as variáveis dependentes (Y) foram as taxas de internação ou letalidade, enquanto as variáveis independentes (X) corresponderam aos indicadores socioeconômicos como IDH, GINI, número de médicos por 100k habitantes, entre outros.

O modelo de regressão linear adotado segue a seguinte expressão:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_P X_P \quad (5)$$

Onde:

- Y representa a variável dependente (taxas de internação ou letalidade);
- β_0 é o intercepto da regressão, indicando o valor esperado de Y quando todas as variáveis independentes são iguais a zero;
- $\beta_1 \dots \beta_p$ são os coeficientes de regressão associados às variáveis independentes
- $X_1 \dots X_p$ variáveis independentes, que no caso deste estudo, são os indicadores socioeconômicos.

4 RESULTADOS

Como resultado dos filtros e tratamentos aplicados, a base com os registros de internação por AVC (SIH-SUS/AIH) foi reduzida de 2.149.850 para 2.126.177, abrangendo o período de 2010 a 2023 e focando em informações relevantes e ajustadas ao objetivo do estudo.

4.1 Evolução Temporal e Padrões Etários

A análise da evolução temporal dos indicadores de AVC no Brasil entre 2010 e 2023 revela mudanças significativas. A quantidade de internações por AVC cresceu 37,63% no período, passando de 136.310 em 2010 para 187.598 em 2023, refletindo um aumento anual de 2,19% conforme o EAPC. Esse crescimento pode estar relacionado ao aumento populacional.

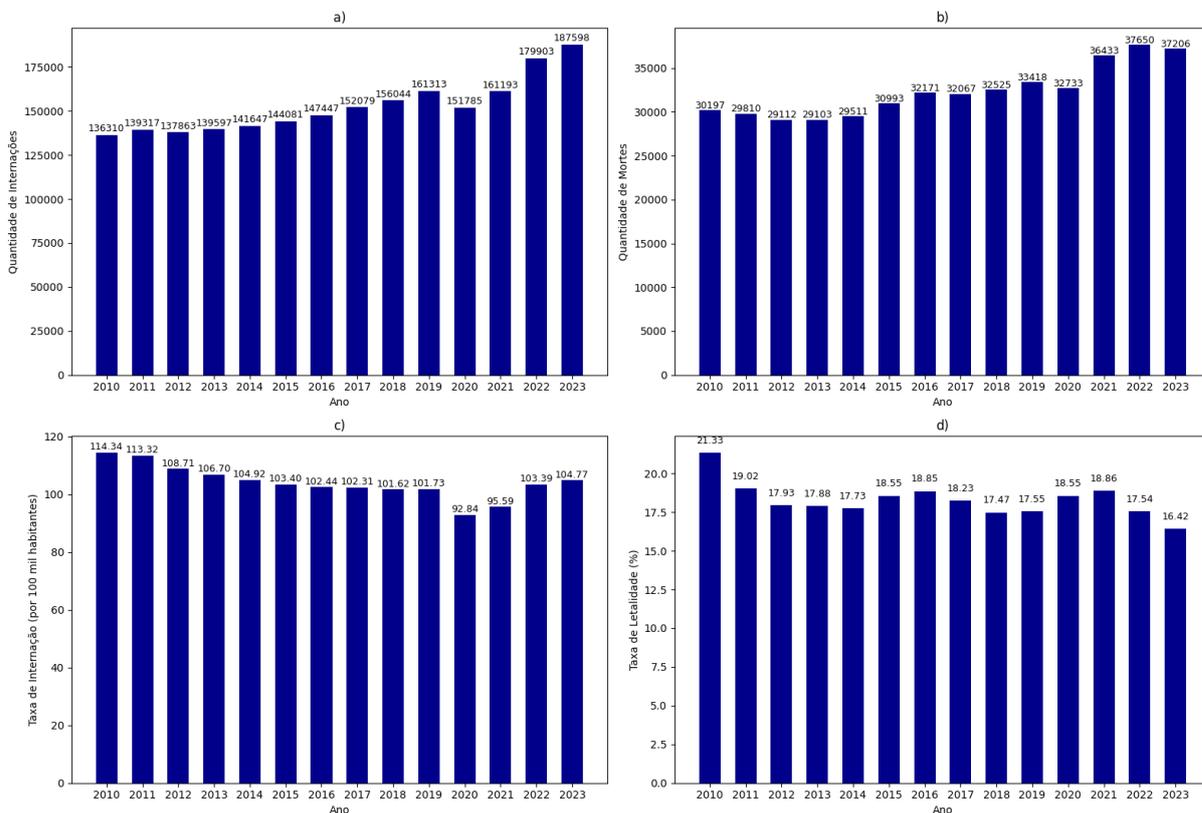
Quando ajustamos os números para uma população padrão, a taxa de internação por 100 mil habitantes mostra uma tendência de queda de 114,34 para 104,77 por 100 mil habitantes, refletindo um EAPC de -0,98%. Essa redução pode indicar um controle mais eficaz de fatores de risco na população ou melhorias na prevenção primária, levando a uma menor necessidade de hospitalizações em termos proporcionais.

Em relação à quantidade de óbitos, observa-se um aumento de 23,21%, de 30.197 em 2010 para 37.206 em 2023, com um EAPC de 1,97%. Esse aumento é inferior ao das internações, o que indica que a letalidade não acompanhou o crescimento no número de casos, possivelmente em função de avanços no tratamento e na resposta hospitalar ao AVC. A taxa de letalidade, que indica a proporção de óbitos em relação ao total de internações, apresentou uma queda ao longo do período, passando de 21,33% em 2010 para 16,42% em 2023. Esse decréscimo, com um EAPC de -0,84%, sugere que, mesmo com o aumento das internações, o risco de morte entre os hospitalizados reduziu, possivelmente devido à melhoria na qualidade do atendimento e ao avanço de técnicas de intervenção.

Essas observações estão visualmente representadas no Figura 2 composto pelos gráficos (a), (b), (c) e (d). O gráfico (a) ilustra o aumento na quantidade de internações por AVC ao longo do período, enquanto o gráfico (b) destaca a evolução no número de óbitos. No gráfico (c), temos a variação da taxa de internação por 100 mil habitantes, mostrando uma tendência de queda. Por fim, o gráfico (d) representa a taxa de letalidade, evidenciando a diminuição gradual no percentual de óbitos entre os hospitalizados. Esses gráficos facilitam a análise

temporal, oferecendo uma visão abrangente da evolução do AVC no Brasil e das mudanças nos indicadores ao longo dos anos.

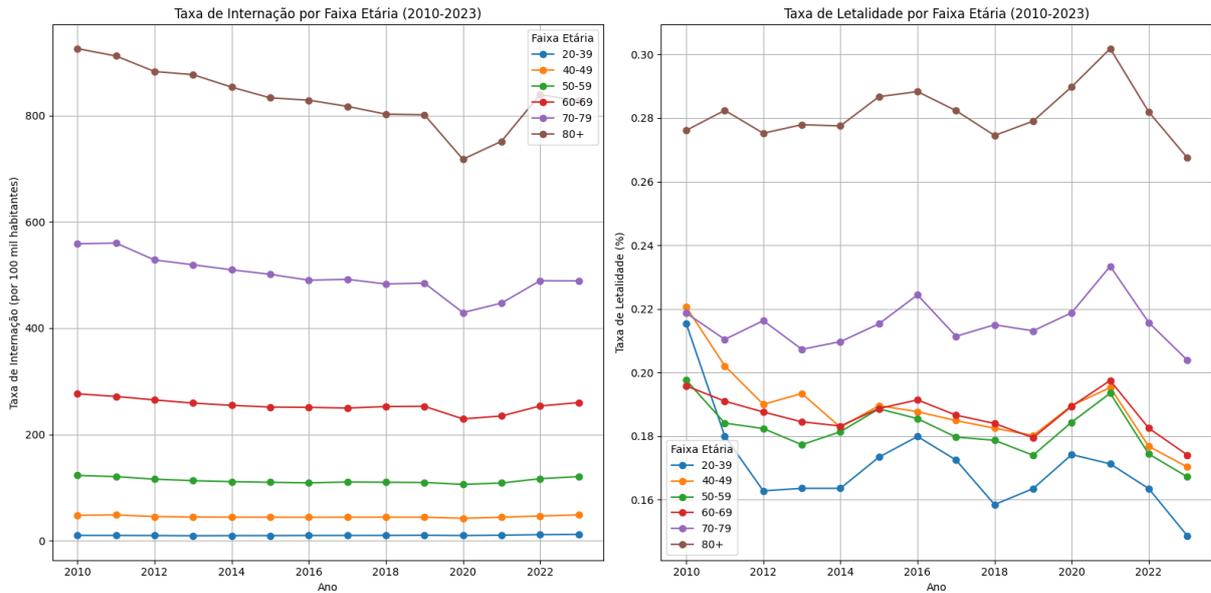
Figura 2 – Painel de Panorama das internações por acidente vascular cerebral no Brasil (2010-2023): Número absoluto de internações (a) e mortes (c); (b) taxa de internação por 100.000 hab.; e (d) Taxa de letalidade.



4.1.1 Comportamento das Taxa de internação e Letalidade por Faixa Etária ao longo dos anos

Observa-se na Figura 3 o aumento expressivo da taxa de letalidade entre pacientes com 80 anos ou mais. Para essa faixa etária, a letalidade por AVC apresenta um crescimento significativo, com uma média de aumento de 6,63%, quando comparada com a faixa anterior (70 - 79 anos). Esse comportamento pode ser explicado pela maior vulnerabilidade dos indivíduos acima dos 80 anos, cuja fragilidade fisiológica os torna mais suscetíveis a complicações graves.

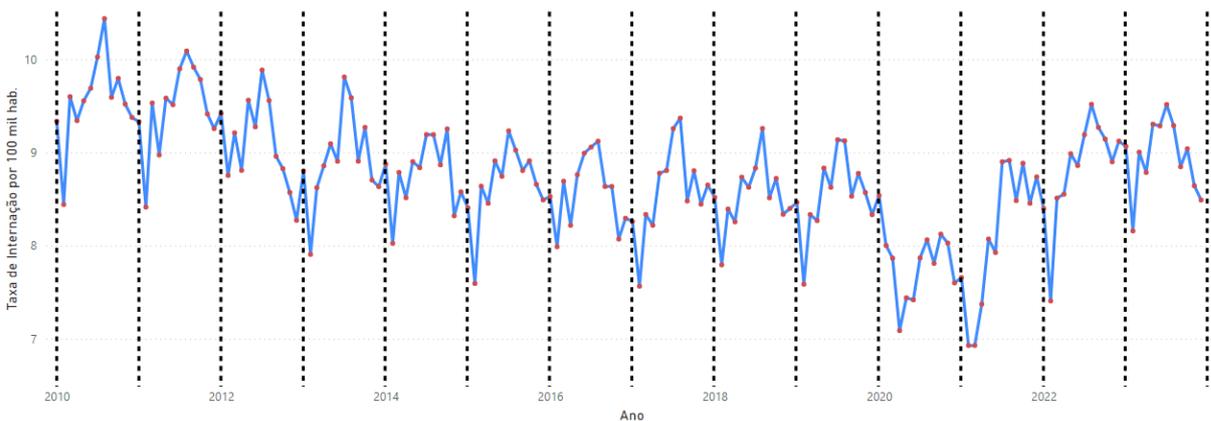
Figura 3 – Taxas Calculadas Por Faixa Etária



4.1.2 Sazonalidade da Taxa de Internação por AVC

Foi realizada uma análise das taxas de internação por AVC ao longo dos meses com o objetivo de identificar possíveis tendências sazonais. Ao observar o comportamento mensal ao longo do período estudado, percebe-se uma consistência nas variações de internação por AVC entre os meses. Notavelmente, há um aumento nos casos de internação que tende a ocorrer nos meses de julho e agosto, seguido por uma diminuição nos meses subsequentes. Esse aumento pode estar relacionado a fatores ambientais e de saúde típicos da estação, como temperaturas mais baixas e o impacto que essas condições podem ter sobre a saúde cardiovascular, contribuindo para a maior incidência de AVC durante esse período.

Figura 4 – Taxa de Internação por AVC no SUS ao longo dos meses no Período de 2010-2023



Observa-se também uma queda recorrente nas internações durante o mês de fevereiro. Essa diminuição pode ser atribuída ao fato de fevereiro ter menos dias, o que naturalmente impacta o número total de internações registradas. Embora esse comportamento se repita anualmente, com uma redução acentuada no número de internações, não há indícios de que exista uma relação direta entre o surgimento de casos de AVC e essa fase específica do ciclo anual.

4.1.3 Impacto da Pandemia de COVID-19 nas internações por AVC

Durante os anos de pandemia, especificamente em 2020 e 2021, observou-se uma queda significativa na taxa de internações por AVC. Essa diminuição pode ser atribuída a dois fatores principais: a superlotação dos hospitais e possíveis inconsistências nos registros.

O sistema público de saúde do Brasil enfrentou uma sobrecarga considerável devido ao aumento exponencial de casos de COVID-19 em um curto espaço de tempo, o que resultou em uma demanda excessiva por leitos hospitalares e serviços de emergência.

Com isso, o número de leitos disponíveis para outras condições graves, como o AVC, foi diretamente impactado. A escassez de leitos, associada ao redirecionamento de recursos e esforços para o enfrentamento da pandemia, pode ter reduzido o número de internações por doenças não relacionadas à COVID-19, como o AVC.

Além disso, outro fator que pode ter influenciado essa queda foi o foco dos registros públicos, que durante o auge da pandemia esteve quase majoritariamente voltado para o monitoramento dos casos de Coronavírus. Esse desvio de atenção na coleta e no registro de dados de outras condições pode ter gerado subnotificações nos números de internações por AVC, contribuindo para uma redução aparente nas taxas.

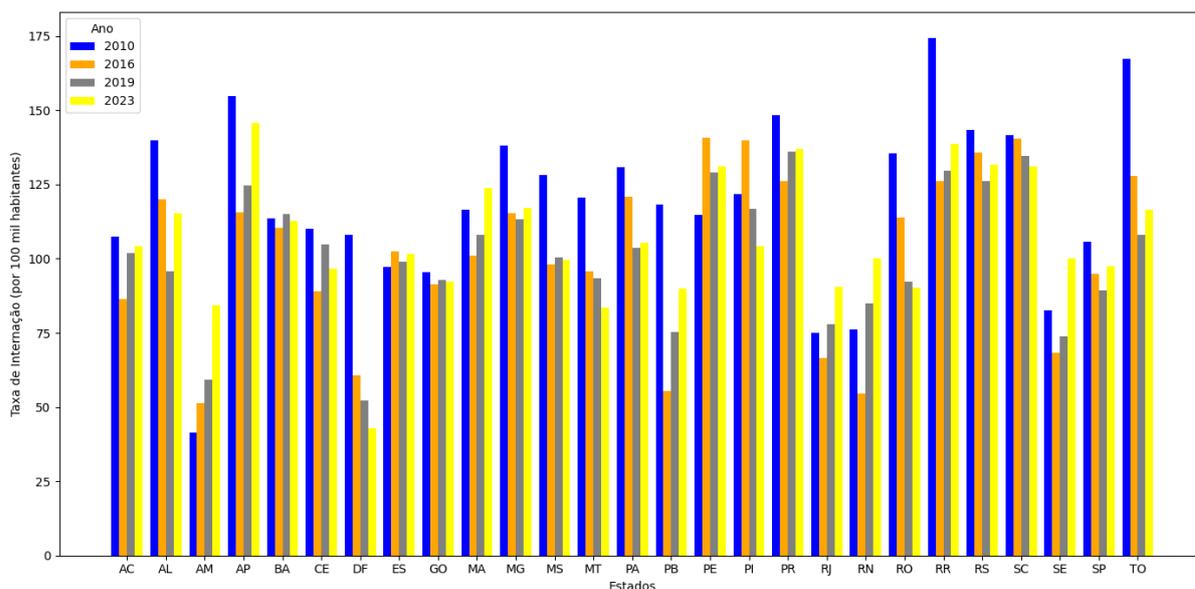
Esses fatores, somados, ajudam a explicar a discrepância observada nos anos de 2020 e 2021, quando comparados ao período anterior e subsequente, evidenciando o impacto indireto da pandemia sobre o tratamento e o registro de outras doenças graves no país.

4.2 Análise Regional: Mapeamento de Disparidades e Tendências

4.2.1 Tendências da Taxa de Internação por AVC entre os Estados brasileiros

A análise da taxa de internação por Acidente Vascular Cerebral (AVC) a nível estadual no Brasil, ao longo dos anos de 2010, 2016, 2019 e 2023, revelou variações significativas entre os estados, que podem estar relacionadas não apenas aos sistemas de saúde locais, mas também a características geográficas, econômicas, climáticas e regionais. A escolha dos anos foi baseada pautada nas seguintes premissas: 2010 foi o primeiro ano da análise, 2016 foi último ano analisado no artigo (DANTAS et al., 2019), 2019 refere-se ao ano anterior à pandemia, e 2023 foi o ano mais recente dos registros. Cada um desses fatores contribuiu para a maneira como os estados lidam com a demanda por cuidados hospitalares relacionados ao AVC, refletindo tanto a prevalência da doença quanto a capacidade de resposta de cada região.

Figura 5 – Taxa de Internação por AVC por estado nos anos de 2010, 2016, 2019 e 2023



O Distrito Federal (DF), por exemplo, apresentou uma redução expressiva na taxa de internação, passando de 107,9 internações por 100.000 habitantes em 2010 para 42,91 em 2023. Essa tendência sugere uma diminuição na necessidade de hospitalizações por AVC ao longo dos anos na capital federal.

Nos estados do Sul, como Santa Catarina (SC) e Paraná (PR), as taxas de internação permaneceram relativamente elevadas e estáveis ao longo do período. Santa Catarina apresentou uma taxa de 141,55 em 2010 e 131,01 em 2023, enquanto o Paraná registrou 148,4

possivelmente devido a políticas de saúde focadas em prevenção e atendimento primário que contribuem para mitigar casos que demandariam internação hospitalar.

De forma geral, a análise das internações por AVC a nível estadual destaca as diferenças na frequência de hospitalizações entre as regiões do Brasil. Esses dados reforçam a importância de entender as particularidades locais na gestão e resposta hospitalar aos casos de AVC, adaptando os recursos e políticas de saúde para atender adequadamente as necessidades de cada estado.

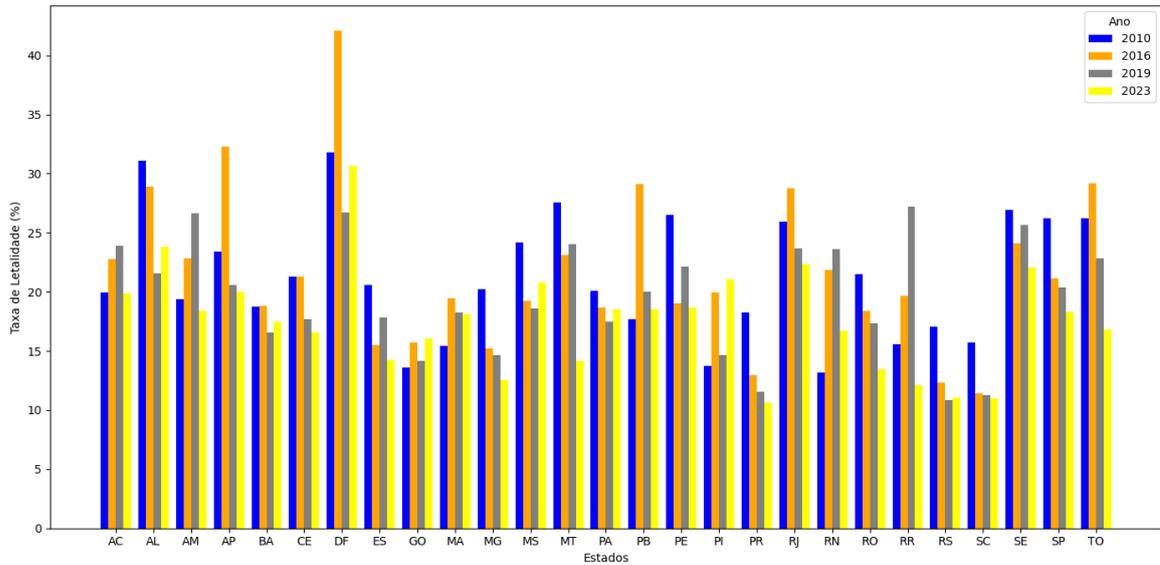
4.2.2 Análise da Taxa de Letalidade a nível estadual

A análise da letalidade de internações por Acidente Vascular Cerebral (AVC) a nível estadual ao longo dos anos de 2010, 2016, 2019 e 2023 revelou variações significativas entre os estados brasileiros, indicando disparidades regionais importantes nos desfechos fatais associados ao AVC. Para avaliar essas tendências de forma quantitativa e comparativa, utilizou-se o EAPC (Percentual de Mudança Anual Estimada), que permite identificar o comportamento da taxa de letalidade ao longo do tempo, destacando estados com tendência de aumento ou redução na mortalidade por AVC.

Observa-se que o Distrito Federal se destaca com taxas consistentemente elevadas de letalidade, alcançando 42,10% em 2016 e ainda mantendo um índice alto em 2023, com 30,64%. Em contrapartida, estados como Santa Catarina e Rio Grande do Sul (RS) apresentam algumas das menores taxas de letalidade ao longo dos anos, registrando 11,01% e 11,02% em 2023, respectivamente.

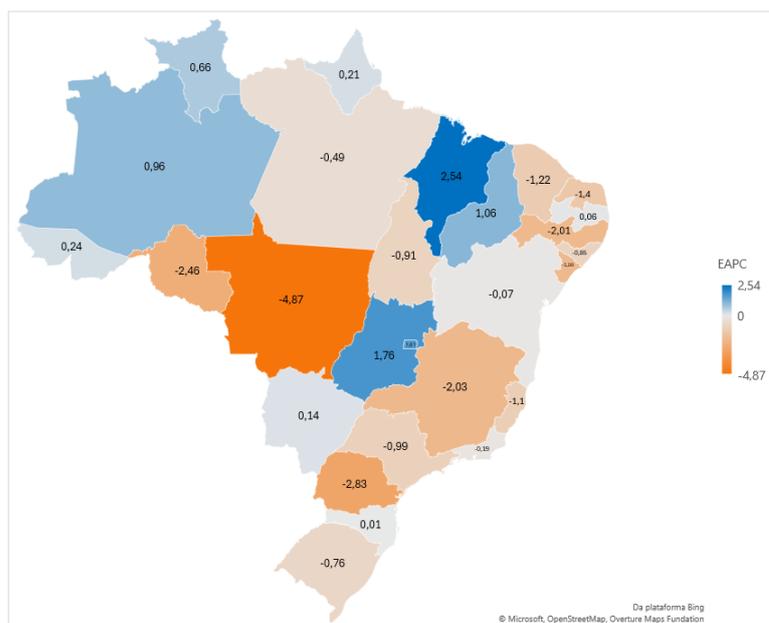
Além disso, estados como Tocantins e Amapá (AP) também registraram taxas consideráveis ao longo dos anos, com variações notáveis. O Tocantins, por exemplo, apresentou uma taxa de 29,17% em 2016 e uma redução para 16,87% em 2023. O Amapá, por sua vez, registrou uma taxa de 32,26% em 2016, que foi reduzida para 20,02% em 2023. Essas oscilações sugerem variações na capacidade de resposta hospitalar e na disponibilidade de recursos ao longo do tempo.

Figura 7 – Taxa de Letalidade por estado



De acordo com os valores de EAPC calculado, o Maranhão (MA), com EAPC de +2,54, e Goiás (GO), com +1,76, indicam uma tendência de aumento na letalidade ao longo do período, refletindo desafios regionais específicos na redução das mortes por AVC. Já estados como Mato Grosso (MG, -4,87%), Paraná (PR, -2,83%) e Minas Gerais (MG, -2,03%) mostram uma tendência de redução na letalidade, sugerindo melhorias na qualidade e eficiência do atendimento ao longo dos anos. A imagem do mapa do Brasil (Figura 8) ilustra essas variações de EAPC, evidenciando as disparidades regionais na letalidade de AVC e reforçando a necessidade de estratégias diferenciadas conforme a realidade local.

Figura 8 – EAPC das Taxa de Letalidade nos estados brasileiros



Portanto, a análise regional da letalidade de internações por AVC revela uma realidade complexa e heterogênea entre os estados brasileiros, com tendências de aumento e redução que refletem disparidades na estrutura e na qualidade do atendimento em saúde. O uso do EAPC foi essencial para identificar essas variações e destacar estados que ainda enfrentam desafios significativos na redução da mortalidade por AVC, bem como aqueles que apresentam avanços consideráveis. Essas informações reforçam a necessidade de políticas de saúde pública adaptadas às condições locais, priorizando melhorias nas regiões mais vulneráveis e promovendo a continuidade de boas práticas onde as taxas de letalidade estão em queda. O mapeamento das tendências e disparidades, como ilustrado na imagem, oferece uma base para intervenções mais direcionadas e eficazes no combate às mortes por AVC no Brasil.

4.3 Associações entre características socioeconômicas regionais e desfechos do AVC

4.3.1 Correlação entre as taxas e índices de desenvolvimento

A análise das correlações entre os indicadores e as taxas de letalidade e internação por AVC revela alguns padrões importantes sobre os fatores que influenciam os desfechos de saúde nos estados brasileiros. A relação entre o IDH e a taxa de letalidade, por exemplo, é levemente negativa (-0,168), indicando que estados com maior desenvolvimento humano tendem a ter uma letalidade reduzida por AVC. Essa tendência se repete, de forma menos acentuada, com a taxa

de internação (-0,142), sugerindo que o desenvolvimento humano pode estar associado tanto a prevenção quanto o manejo dos casos de AVC, ainda que com menor intensidade no caso das internações.

A desigualdade de renda, medida pelo índice de Gini, apresenta uma correlação positiva com o EAPC da letalidade (0,387), indicando que estados com maior desigualdade tendem a registrar uma mortalidade mais elevada, possivelmente em função do acesso desigual aos cuidados de saúde. No entanto, a correlação entre o índice de Gini e o EAPC taxa de internação é fraca (0,012), o que sugere que a desigualdade afeta mais a mortalidade do que o número de internações, refletindo o impacto indireto que as disparidades socioeconômicas podem ter na qualidade e eficácia do tratamento.

Em termos de infraestrutura hospitalar, a disponibilidade de leitos por 1.000 habitantes tem uma correlação negativa tanto com a taxa de letalidade (-0,125) quanto com a de internação (-0,315), sugerindo que uma maior oferta de leitos contribui para reduzir as hospitalizações e as mortes por AVC. De forma semelhante, a presença de leitos de UTI também está negativamente correlacionada com a letalidade (-0,135) e com a taxa de internação (-0,153), reforçando a importância de uma infraestrutura adequada para o tratamento de casos graves. Por outro lado, a presença de médicos e neurologistas por 100.000 habitantes mostra uma correlação muito baixa com a letalidade (-0,043 e -0,022, respectivamente) e uma leve correlação negativa com a taxa de internação (-0,181 e -0,186), o que indica que, embora a disponibilidade de especialistas possa não ter um impacto direto na mortalidade, ela pode ajudar a reduzir ligeiramente o número de hospitalizações.

A cobertura de atenção primária apresenta correlação muito baixa com a letalidade (0,015) e com a taxa de internação (-0,004), sugerindo que, isoladamente, a atenção primária pode não ser determinante na mortalidade por AVC, embora contribua para a prevenção de fatores de risco. A cobertura de planos de saúde, por sua vez, tem uma correlação negativa com a letalidade (-0,170), indicando que o acesso a planos de saúde pode estar associado a uma menor taxa de mortalidade, o que destaca a importância do acesso a cuidados suplementares.

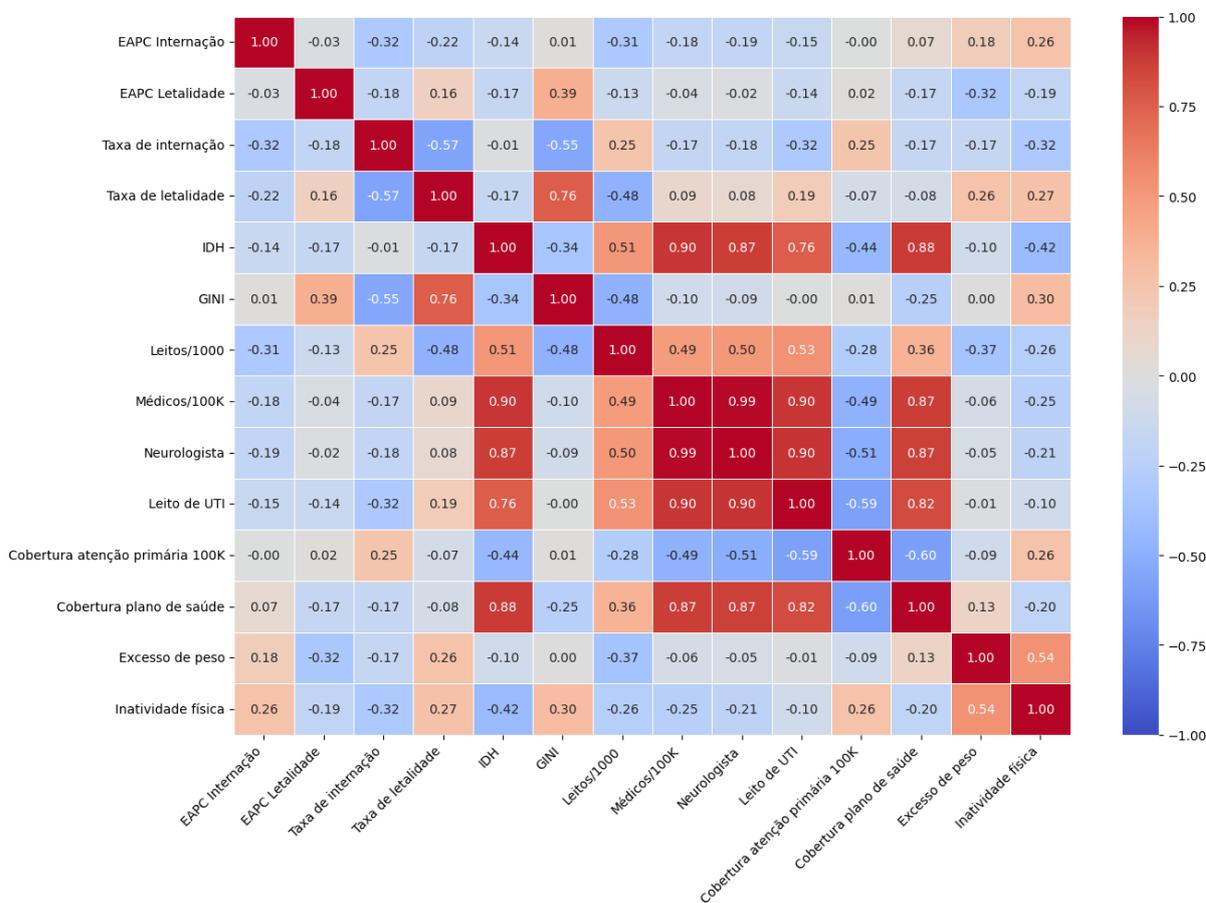
Quanto aos fatores de risco comportamentais, o excesso de peso apresenta uma correlação negativa com a letalidade (-0,323), o que pode indicar que, apesar de ser um fator de risco para AVC, seu impacto na mortalidade pode ser mitigado por outros fatores, como o acesso a tratamento. A inatividade física, entretanto, mostra uma correlação negativa com a letalidade (-0,192) e uma correlação positiva com a taxa de internação (0,261), sugerindo que

estados com maior prevalência de sedentarismo tendem a registrar mais internações por AVC, ainda que o efeito sobre a mortalidade seja mais moderado.

Esses achados sugerem que o fatores socioeconômicos, como, da desigualdade de renda, infraestrutura hospitalar (incluindo leitos e UTIs) e cobertura de planos de saúde têm uma maior relação com letalidade por AVC, enquanto fatores de risco como a inatividade física estão mais associados ao aumento nas internações. Apesar disso, o não foram encontradas correlações expressivas no aspecto dos fatores de risco. No caso dos índices socioeconômicos, apenas o índice de GINI apresentou um desfecho relevante quando comparado ao EAPC da taxa de letalidade. Enquanto isso, o IDH e os parâmetros de desenvolvimento na saúde, em geral, não possuem um efeito significativo em nenhuma das taxas

Conclui-se, portanto, que as mortes por AVC podem ser reduzidas mesmo em sistemas de saúde simples, desde que seja assegurado o acesso eficiente da população aos serviços. Talvez, o problema da desigualdade de renda esteja atrelado ao acesso ao atendimento adequado, o que explica os maiores índices de correlação da infraestrutura da rede de saúde e taxa de letalidade serem Leitos de UTI, leitos disponíveis e plano de saúde.

Figura 9 – Matriz de Correlação



4.3.2 Gráficos de dispersão

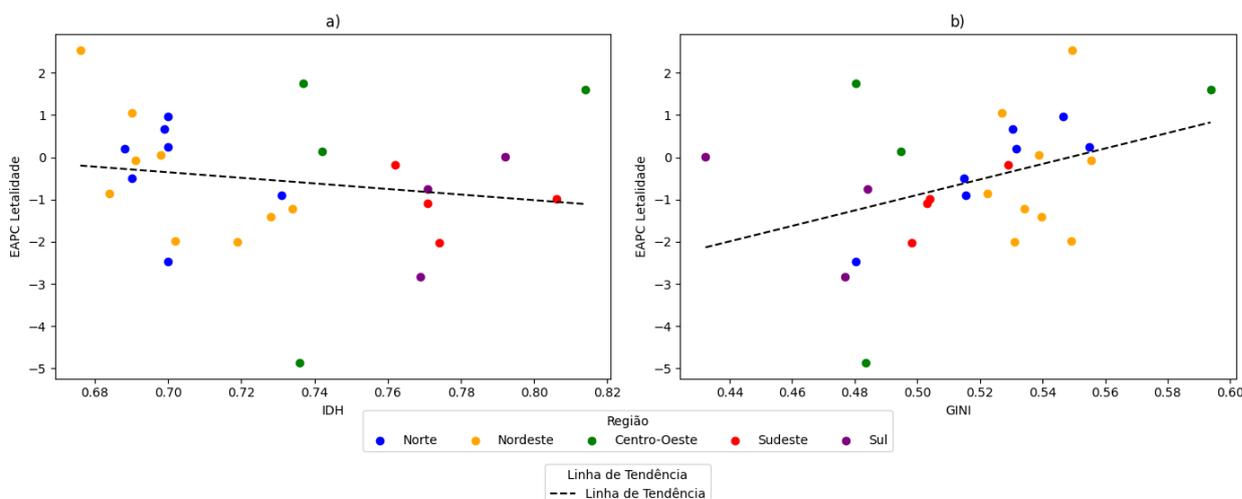
A próxima etapa foi criar gráficos do tipo Dispersão para visualizar como ocorre a correlação entre as taxas de internação e letalidade e os indicadores socioeconômicos. No gráfico, cada ponto corresponde a um dos 27 estados que entraram na análise, também diferenciamos os estados de regiões distintas com cores diferentes, para ajudar a enxergar a diferença que há entre as regiões.

Foram elaborados dois gráficos de dispersão com os indicadores Gini e IDH em relação à tendência de crescimento da taxa de letalidade. O índice Gini foi escolhido pela forte correlação com o EAPC da taxa de letalidade, enquanto o IDH foi incluído por seu vínculo relevante com o sistema de saúde em geral.

Observa-se que o gráfico “a” da figura 10 é mais disperso, sem uma tendência clara. Alguns estados com IDH acima da média mostram maiores EAPCs de letalidade, enquanto outros, com o índice mais baixo, demonstram uma tendência de queda na taxa de letalidade.

Por outro lado, como já averiguado na tabela de correlação, o gráfico de dispersão entre GINI e letalidade (Figura 10) apresenta uma tendência mais homogênea, onde é perceptível uma tendência de crescimento (Maior EAPC) nos estados com maior desigualdade (índice de GINI mais perto de 1).

Figura 10 – Gráficos de dispersão comparando índices socioeconômicos com EAPC de letalidade: IDH x EAPC Letalidade (a) e GINI x EAPC Letalidade (b).



4.3.3 Tabela do modelo de regressão linear

Olhando para a tabela de regressão linear múltipla, ela reafirma os resultados anteriores. O único indicador com p-valor menor que 0,05 é o índice de GINI x a letalidade. Portanto, por esse modelo, apenas esta relação pode ser considerada significativa.

Tabela 4 – Modelo de regressão linear múltipla

Indicadores	Internação		Letalidade	
	Coefficiente (95% IC)	p-valor	Coefficiente (95% IC)	p-valor
IDH	-0,09 (-0,36 ; 0,17)	0,48	-0,07 (-0,23 ; 0,09)	0,40
GINI	0,01 (-0,31 ; 0,33)	0,95	0,18 (0,00 ; 0,36)	0,05
LEITOS/1000	-2,91 (-6,53 ; 0,70)	0,11	-0,70 (-2,99 ; 1,59)	0,53
MÉDICOS/100K	-0,83 (-2,68 ; 1,03)	0,37	-0,12 (-1,27 ; 1,02)	0,83
NEUROLOGISTA	-0,31 (-0,98 ; 0,36)	0,35	-0,02 (-0,44 ; 0,39)	0,91
LEITOS DE UTI	-0,07 (-0,25 ; 0,11)	0,45	-0,04 (-0,15 ; 0,07)	0,50
COBERTURA ATENÇÃO PRIMARIA 100K	-0,00 (-0,09 ; 0,09)	0,99	0,00 (-0,05 ; 0,06)	0,94
COBERTURA PLANO DE SAÚDE	0,02 (-0,10 ; 0,13)	0,74	-0,03 (-0,10 ; 0,04)	0,40
EXCESSO DE PESO	0,24 (-0,30 ; 0,78)	0,38	-0,26 (-0,58 ; 0,05)	0,10
INATIVIDADE FISICA	0,45 (-0,24 ; 1,14)	0,19	-0,20 (-0,63 ; 0,22)	0,34

5 DISCUSSÃO

O estudo evidencia queda nas taxas de internação e letalidade devido a melhorias no sistema de saúde e maior conscientização. Contudo, a sazonalidade e as desigualdades regionais destacam-se como desafios, especialmente no acesso a cuidados em áreas vulneráveis. A desigualdade de renda, medida pelo índice de Gini, mostra forte impacto na letalidade, reforçando a importância do acesso equitativo à saúde e da infraestrutura hospitalar para melhores desfechos.

5.1 Evolução Temporal e Padrões Etários

Uma análise inicial das taxas de internação e letalidade relacionadas ao AVC revela uma tendência de queda em ambos os indicadores, sugerindo uma maior eficácia do sistema de saúde no tratamento dessa condição. Essa melhoria pode ser atribuída a diversos fatores, como o aumento da conscientização da população em relação à saúde e o maior acesso ao atendimento primário. Além disso, hábitos mais saudáveis, como mudanças na alimentação e a prática regular de atividades físicas, têm sido adotados. O acesso ampliado à informação e à realização de exames periódicos também contribuem para uma maior prevenção e diagnóstico precoce de fatores de risco para doenças circulatórias e cardiovasculares, o que pode já estar refletindo positivamente nos casos de AVC.

Outro aspecto relevante é o impacto do período da pandemia de COVID-19. Durante os anos de 2020 e 2021, observaram-se aumentos acentuados na taxa de letalidade para todas as faixas etárias. Esse crescimento reflete a sobrecarga do sistema de saúde, severamente impactado, dificultando o atendimento não apenas a pacientes de COVID-19, mas também àqueles com doenças graves, como o AVC.

Por fim, é importante destacar a influência da sazonalidade nos casos de AVC, com picos notáveis durante o inverno. Embora grande parte do território brasileiro não enfrente invernos rigorosos, o frio é uma condição que aumenta o risco de problemas circulatórios, o que pode estar impactando no aumento dos casos da doença.

5.2 Análise Regional: Mapeamento de Disparidades e Tendências

Nas regiões Norte e Nordeste, possuem taxas de internação por AVC bastante elevadas em alguns estados, como Roraima e Tocantins, que registraram picos de 174,38 e 167,31 internações por 100.000 habitantes em 2010, respectivamente. Em Roraima, por exemplo, a extensão territorial e a baixa densidade populacional dificultam o acesso rápido a cuidados médicos especializados, o que pode resultar em uma maior incidência de complicações e internações devido ao AVC. Além disso, a economia local, baseada majoritariamente em atividades primárias, como agricultura e pecuária, pode limitar os investimentos em saúde pública, dificultando a melhoria da infraestrutura hospitalar necessária para o tratamento adequado de AVC.

A variação nas taxas de letalidade entre os estados pode ser influenciada por fatores como a qualidade da infraestrutura hospitalar, a presença de unidades especializadas para o tratamento de AVC e o acesso a profissionais capacitados. Nos estados com taxas mais altas, como Alagoas e Rio de Janeiro, que registraram 23,81% e 22,35% em 2023, é provável que existam desafios relacionados à disponibilidade de recursos e acesso desigual aos cuidados especializados. Essas limitações podem contribuir para uma maior letalidade, pois o atendimento rápido e eficaz é crucial para a sobrevivência de pacientes com AVC.

Ao analisarmos os estados do Sul do Brasil — Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná —, notamos que, são regiões que possuem uma rede de saúde com mais recursos do que a maioria dos estados, aliada a uma densidade populacional mais moderada em comparação aos estados do Sudeste. Esse equilíbrio reflete em menores taxas de letalidade por AVC. Entretanto, as taxas de internação na região apresentam índices elevados, reforçando a discussão anterior sobre o impacto do clima. O frio característico desses estados tem um efeito direto no aumento dos casos de AVC, evidenciando a influência de fatores climáticos na incidência da doença.

5.3 Associações entre características socioeconômicas regionais e desfechos do AVC

Diante dos resultados, é possível sugerir que os aspectos físicos como peso excessivo e inatividade física estão mais associados a internação e não a letalidade. As populações com esses índices médios piores, apresentaram uma maior tendência de crescimento na taxa de internação. No entanto, a correlação não foi tão significativa, o que pode ser resultado da influência de outros fatores que vão influenciar na variação da taxa. Então, essa avaliação reforça que esses dois aspectos são fatores de risco para a ocorrência da doença, mas não são

determinantes. Por outro lado, quando é observada a taxa de letalidade, não foi possível através dessas análises estabelecer uma relação de comorbidade.

Para os índices socioeconômicos, o IDH possui uma correlação forte com todos os índices analisados nesse estudo relacionados com o desenvolvimento da rede de saúde, mas não há qualquer resultado expressivo que o associe tanto à taxa de letalidade, quanto à taxa de internação. A partir disso, pode-se interpretar que, de forma geral, a infraestrutura do sistema de saúde não terá influência no crescimento ou decréscimo das taxas de letalidade e internações. Contudo, ao observar, sob o aspecto da letalidade, cada índice, as maiores correlações são encontradas em disponibilidade de leitos, disponibilidade de leitos de UTI e cobertura do plano de saúde. Estes índices de disponibilidade e cobertura do plano indicam uma tendência de maior letalidade em lugares com menor acesso à saúde. Então, uma discussão que se abre é a questão do acesso ao sistema de saúde. Se o paciente chega ao SUS com AVC e não pode ser internado, não pode ter acesso a uma UTI e não tem plano de saúde para cobrir uma internação em hospitais particulares quer dizer que ele não tem nem a possibilidade de receber um tratamento adequado. Ou seja, a análise sugere que a variação da taxa letalidade do AVC no Brasil está associada ao acesso da população ao sistema de saúde e não a exigência de tratamentos mais complexos, desconhecimento da doença, nem de tecnologias sofisticadas.

Essa hipótese é corroborada pelos resultados do índice de Gini, que revela uma influência significativa sobre a taxa de letalidade da doença. Em regiões onde há uma maior concentração de riqueza, a desigualdade tende a limitar o acesso de uma parcela significativa da população a cuidados de saúde de qualidade. Nessas áreas, a distribuição desigual de recursos resulta em barreiras econômicas e sociais, tornando o atendimento adequado menos acessível, especialmente para as camadas mais vulneráveis da população. Consequentemente, essas disparidades refletem-se nas taxas de letalidade, uma vez que o acesso desigual à saúde afeta diretamente as chances de tratamento e recuperação da população mais carente.

Esses achados sugerem que os fatores socioeconômicos, como, da desigualdade de renda, infraestrutura hospitalar (incluindo leitos e UTIs) e cobertura de planos de saúde têm uma maior relação com letalidade por AVC, enquanto fatores de risco como a inatividade física estão mais associados ao aumento nas internações. Apesar disso, não foram encontradas correlações expressivas no aspecto dos fatores de risco. No caso dos índices socioeconômicos, apenas o índice de GINI apresentou um desfecho relevante quando comparado à taxa de letalidade. Enquanto isso, o IDH e os parâmetros de desenvolvimento na saúde, em geral, não possuem um efeito significativo em nenhuma das taxas. Portanto, é possível dizer que as mortes por

AVC podem ser reduzidas por sistemas de saúde até mais simples, mas que o importante é garantir o acesso eficiente da população. Talvez, o problema da desigualdade de renda esteja atrelado ao acesso ao atendimento adequado, o que explica os maiores índices de correlação da infraestrutura da rede de saúde e taxa de letalidade serem Leitos de UTI, leitos disponíveis e plano de saúde.

6 CONCLUSÃO

A pesquisa realizada sobre os casos de internação por Acidente Vascular Cerebral no Brasil entre 2010 e 2023 destacou a relevância do tema para a saúde pública nacional. Este estudo utilizou uma metodologia baseada em análise estatística de dados do Sistema Único de Saúde (SUS), aliada a indicadores socioeconômicos, para investigar padrões temporais, regionais e os determinantes que influenciam a incidência e a letalidade do AVC. A escolha do tema se justifica pela sua importância tanto para a ciência quanto para a sociedade, considerando o impacto do AVC como uma das principais causas de mortalidade e incapacidade no Brasil.

Os objetivos gerais e específicos do estudo foram cumpridos. Foi possível identificar tendências de redução nas taxas proporcionais de internação e letalidade, embora o número absoluto de internações tenha aumentado. Os resultados revelaram desigualdades regionais significativas, com estados do Norte e Nordeste enfrentando maiores desafios, em contraste com melhores indicadores observados no Sul e Sudeste. A análise também apontou que fatores como desigualdade de renda e acesso à infraestrutura hospitalar desempenham um papel relevante na determinação das taxas de letalidade, reforçando a necessidade de políticas públicas que promovam maior equidade no acesso aos serviços de saúde.

A hipótese inicial, de que os fatores socioeconômicos e a qualidade da infraestrutura hospitalar influenciam os desfechos de saúde relacionados ao AVC, foi confirmada parcialmente. Embora esses fatores tenham se mostrado relevantes, não foram determinantes absolutos, indicando que outros elementos, como o acesso ao atendimento, também exercem papel importante na redução das taxas de letalidade. Por outro lado, desafios ainda persistem, principalmente em regiões com menor acesso a cuidados especializados.

Os instrumentos de coleta e análise de dados utilizados, como a padronização etária e o EAPC, mostraram-se eficazes na avaliação das tendências e padrões regionais, fornecendo uma base sólida para a interpretação dos resultados. Entretanto, as limitações do estudo incluem a dependência de bases de dados secundárias, como o DATASUS, e a dificuldade em incluir variáveis de natureza qualitativa que poderiam enriquecer a análise.

Para pesquisas futuras, sugere-se explorar o impacto de políticas específicas de prevenção ao AVC em níveis estadual e municipal, com análises mais detalhadas sobre as diferenças entre municípios, considerando suas características econômicas, sociais e estruturais. Além disso, pode-se expandir o horizonte da sazonalidade nos casos de AVC, aplicando o

conceito de séries temporais para projetar cenários futuros, além criar um painel de monitoramento para os casos da doença. Por fim, este estudo amplia a compreensão do impacto do AVC no Brasil, fornecendo subsídios para intervenções estratégicas e melhorias nas políticas de saúde pública.

REFERÊNCIAS

ALBERT EINSTEIN. **Principais informações sobre o AVCI | Vida Saudável | Conteúdos produzidos pelo Hospital Israelita Albert Einstein.** Disponível em: <<https://vidasaudavel.einstein.br/principais-informacoes-sobre-o-avci/>>. Acesso em: 22 nov. 2024.

AMERICAN HEART ASSOCIATION NEWS. **What new guidelines say to do to prevent a stroke.** Disponível em: <<https://www.stroke.org/en/news/2024/10/21/what-new-guidelines-say-to-do-to-prevent-a-stroke>>. Acesso em: 22 nov. 2024.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO PARANÁ. **Projeto de lei visa criar a Política Estadual de Prevenção do Acidente Vascular Cerebral e de Apoio às Vítimas.** Disponível em: <<https://www.assembleia.pr.leg.br/comunicacao/noticias/projeto-de-lei-visa-criar-a-politica-estadual-de-prevencao-do-acidente-vascular-cerebral-e>>. Acesso em: 22 nov. 2024.

CÂMARA, D. M. **Obesidade e sobrepeso: corpo gordo x corpo ideal.** Contribuições da literatura socioantropológica acerca da medicalização do corpo gordo. 2021.

COLLUCI, C. **Mortes por AVC caem no país, mas aposentadorias por invalidez dobram.** Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/equilibrioesaude/2024/10/mortes-por-avc-caem-no-pais-mas-aposentadorias-por-invalidez-dobram.shtml>>. Acesso em: 10 nov. 2024.

DANTAS, L. F. et al. **Public hospitalizations for stroke in Brazil from 2009 to 2016.** 2019.

IBGE. **Projeções da População | IBGE.** Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9109-projecao-da-populacao.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 21 nov. 2024.

MARACCINI, G. **Casos de AVC aumentaram cerca de 15% em pessoas jovens; veja riscos.** Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/saude/casos-de-avc-aumentaram-cerca-de-15-em-pessoas-jovens-veja-riscos/>>. Acesso em: 22 nov. 2024.

MARIA, J. **SES-PE promove ações de prevenção ao Acidente Vascular Cerebral. Secretaria de Saúde do Estado de Pernambuco**, 28 out. 2024. Disponível em: <<https://portal.saude.pe.gov.br/ses-pe-promove-acoes-de-prevencao-ao-acidente-vascular-cerebral/>>. Acesso em: 22 nov. 2024

PROADES. **Proadess - Avaliação do Desempenho do Sistema de Saúde**. Disponível em: <<https://www.proadess.iciet.fiocruz.br/>>. Acesso em: 21 nov. 2024.

PROVOST, F. **Data Science for Business: What you need to know about data mining and data-analytic thinking**. [s.l.] O'Reilly Media, Inc, 2013. v. 355

PU, L. et al. Projected Global Trends in Ischemic Stroke Incidence, Deaths and Disability-Adjusted Life Years From 2020 to 2030. **Stroke**, v. 54, n. 5, p. 1330–1339, maio 2023.

SILVA, H. **Mais de 110 mil brasileiros morreram por AVC até novembro de 2023**. Disponível em: <<https://www.al.pi.leg.br/tv/noticias-tv-1/mais-de-110-mil-brasileiros-morreram-por-avc-ate-novembro-de-2023>>. Acesso em: 10 dez. 2024.

WHO. **The top 10 causes of death**. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/the-top-10-causes-of-death>>. Acesso em: 22 nov. 2024.

APÊNDICE A – TABELAS AUXILIARES

Quantidade Hospitalização	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	EAPC (95% IC)
Total	136.310	139.317	137.863	139.597	141.647	144.081	147.447	152.079	156.044	161.313	151.785	161.193	179.903	187.598	2,19 (1,62 ; 2,77)
Faixa Etária															
20 até 39 anos	6.616	6.604	6.497	6.321	6.493	6.562	6.719	6.747	6.797	6.974	6.636	7.015	7.669	7.933	1,22 (0,63 ; 1,81)
40 até 49 anos	12.041	12.379	11.724	11.638	11.721	11.811	11.934	12.166	12.414	12.680	12.357	13.193	14.166	15.088	1,43 (0,71 ; 2,16)
50 até 59 anos	22.953	23.247	23.030	23.146	23.402	23.774	24.109	24.986	25.365	25.696	25.235	26.144	28.438	29.747	1,78 (1,32 ; 2,25)
60 até 69 anos	31.351	32.048	32.596	33.228	34.074	35.020	36.346	37.559	39.398	40.918	38.341	40.428	44.978	47.544	2,98 (2,49 ; 3,48)
70 até 79 anos	35.694	36.814	35.735	36.175	36.632	37.243	37.722	39.263	40.066	41.875	38.579	41.681	47.386	49.448	2,17 (1,44 ; 2,91)
80+ anos	27.655	28.225	28.281	29.089	29.325	29.671	30.617	31.358	32.004	33.170	30.637	32.732	37.266	37.838	2,15 (1,57 ; 2,73)
Gênero															
Masculino	66.455	67.944	67.251	68.289	68.744	69.777	71.325	73.529	75.146	77.711	72.260	76.940	85.843	89.598	1,98 (1,39 ; 2,57)
Feminino	69.855	71.373	70.612	71.308	72.903	74.304	76.122	78.550	80.898	83.602	79.525	84.253	94.060	98.000	2,39 (1,83 ; 2,96)
Quantidade Morte															
Total	30.197	29.810	29.112	29.103	29.511	30.993	32.171	32.067	32.525	33.418	32.733	36.433	37.650	37.206	1,97 (1,45 ; 2,50)
Faixa Etária															
20 até 39 anos	1.425	1.189	1.058	1.034	1.062	1.138	1.209	1.164	1.077	1.140	1.156	1.202	1.254	1.180	0,05 (-1,18 ; 1,29)
40 até 49 anos	2.656	2.502	2.228	2.251	2.143	2.239	2.240	2.250	2.266	2.285	2.343	2.577	2.505	2.570	0,34 (-0,67 ; 1,36)
50 até 59 anos	4.536	4.280	4.200	4.104	4.244	4.483	4.472	4.491	4.532	4.472	4.654	5.060	4.960	4.973	1,25 (0,69 ; 1,82)
60 até 69 anos	6.139	6.121	6.115	6.129	6.244	6.609	6.957	7.007	7.249	7.343	7.260	7.986	8.207	8.277	2,63 (2,22 ; 3,03)
70 até 79 anos	7.805	7.746	7.728	7.500	7.680	8.018	8.465	8.302	8.616	8.923	8.441	9.729	10.219	10.083	2,27 (1,62 ; 2,93)
80+ anos	7.636	7.972	7.783	8.085	8.138	8.506	8.828	8.853	8.785	9.255	8.879	9.879	10.505	10.123	2,28 (1,83 ; 2,72)
Gênero															
Masculino	15.247	14.760	14.523	14.541	14.750	15.417	15.997	15.962	16.374	16.978	16.739	18.638	19.267	18.973	2,20 (1,62 ; 2,77)
Feminino	14.950	15.050	14.589	14.562	14.761	15.576	16.174	16.105	16.151	16.440	15.994	17.795	18.383	18.233	1,74 (1,25 ; 2,24)

Taxa de Letalidade	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	EAPC (95% IC)
Total	22,20%	21,40%	21,10%	20,80%	20,80%	21,50%	21,80%	21,10%	20,80%	20,70%	21,60%	22,60%	20,90%	19,80%	-0,22 (-0,68 ; 0,25)
Faixa Etária															
20 até 39 anos	21,50%	18,00%	16,30%	16,40%	16,40%	17,30%	18,00%	17,30%	15,80%	16,30%	17,40%	17,10%	16,40%	14,90%	-1,16 (-2,19 ; -0,11)
40 até 49 anos	22,10%	20,20%	19,00%	19,30%	18,30%	19,00%	18,80%	18,50%	18,30%	18,00%	19,00%	19,50%	17,70%	17,00%	-1,08 (-1,71 ; -0,44)
50 até 59 anos	19,80%	18,40%	18,20%	17,70%	18,10%	18,90%	18,50%	18,00%	17,90%	17,40%	18,40%	19,40%	17,40%	16,70%	-0,52 (-1,08 ; 0,05)
60 até 69 anos	19,60%	19,10%	18,80%	18,40%	18,30%	18,90%	19,10%	18,70%	18,40%	17,90%	18,90%	19,80%	18,20%	17,40%	-0,35 (-0,80 ; 0,10)
70 até 79 anos	21,90%	21,00%	21,60%	20,70%	21,00%	21,50%	22,40%	21,10%	21,50%	21,30%	21,90%	23,30%	21,60%	20,40%	0,10 (-0,40 ; 0,60)
80+ anos	27,60%	28,20%	27,50%	27,80%	27,80%	28,70%	28,80%	28,20%	27,40%	27,90%	29,00%	30,20%	28,20%	26,80%	0,12 (-0,31 ; 0,56)
Gênero															
Masculino	22,90%	21,70%	21,60%	21,30%	21,50%	22,10%	22,40%	21,70%	21,80%	21,80%	23,20%	24,20%	22,40%	21,20%	0,21 (-0,33 ; 0,76)
Feminino	21,40%	21,10%	20,70%	20,40%	20,20%	21,00%	21,20%	20,50%	20,00%	19,70%	20,10%	21,10%	19,50%	18,60%	-0,63 (-1,05 ; -0,21)

Taxa de Internação	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	EAPC (95% IC)
Total	105,37	106,03	103,29	102,94	102,84	103,05	103,95	105,76	107,11	109,28	101,54	106,72	117,99	121,82	0,82 (0,20 ; 1,43)
Faixa Etária															
20 até 39 anos	10,19	10,12	9,9	9,57	9,77	9,83	10,04	10,08	10,16	10,45	9,96	10,57	11,63	12,12	1,13 (0,42 ; 1,84)
40 até 49 anos	48,05	48,77	45,64	44,78	44,6	44,43	44,29	44,43	44,5	44,5	42,43	44,36	46,71	48,81	-0,20 (-0,81 ; 0,41)
50 até 59 anos	123,06	120,72	115,96	113,17	111,27	110,12	109,04	110,62	110,18	109,72	106,17	108,7	116,88	120,74	-0,37 (-1,01 ; 0,28)
60 até 69 anos	276,46	271,5	264,96	259,01	254,8	251,5	251,01	249,73	252,49	253,02	229,3	234,75	253,6	259,93	-0,77 (-1,32 ; -0,22)
70 até 79 anos	558,59	559,86	528,12	519,12	509,59	501,17	490,12	491,77	482,9	484,74	429,19	447,02	489,1	488,75	-1,40 (-2,03 ; -0,76)
80+ anos	925,55	911,78	882,49	876,65	853,12	833	828,63	816,99	802,32	801,17	717,54	751,27	839,27	827,43	-1,24 (-1,91 ; -0,56)
Gênero															
Masculino	106,95	107,72	105	104,98	104,07	104,08	104,9	106,68	107,63	109,85	100,89	106,36	117,59	121,52	0,63 (-0,00 ; 1,26)
Feminino	103,9	104,47	101,7	101,06	101,71	102,1	103,09	104,91	106,63	108,75	102,14	107,05	118,35	122,09	0,99 (0,39 ; 1,60)

População	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	EAPC (95% IC)
Total	129.368.373	131.391.014	133.477.742	135.610.384	137.737.851	139.818.481	141.840.314	143.795.890	145.685.462	147.616.509	149.483.125	151.044.998	152.476.260	153.999.253	1,37 (1,30 ; 1,43)
Faixa Etária															
20 até 39 anos	64.937.763	65.277.866	65.655.435	66.054.271	66.428.057	66.726.723	66.914.911	66.966.687	66.876.057	66.755.145	66.608.710	66.350.442	65.953.181	65.470.846	0,09 (-0,05 ; 0,23)
40 até 49 anos	25.061.218	25.380.944	25.688.689	25.988.622	26.278.862	26.585.523	26.944.608	27.379.708	27.897.621	28.491.342	29.125.629	29.739.189	30.328.447	30.910.229	1,63 (1,50 ; 1,77)
50 até 59 anos	18.651.350	19.257.087	19.860.135	20.451.928	21.032.236	21.588.617	22.109.407	22.587.605	23.022.266	23.419.261	23.769.343	24.052.250	24.330.133	24.636.687	2,16 (1,93 ; 2,39)
60 até 69 anos	11.340.112	11.803.949	12.302.340	12.828.776	13.372.778	13.924.549	14.479.976	15.039.714	15.603.592	16.171.929	16.721.048	17.222.091	17.735.798	18.291.312	3,79 (3,64 ; 3,93)
70 até 79 anos	6.389.992	6.575.585	6.766.454	6.968.581	7.188.555	7.431.138	7.696.509	7.983.938	8.296.971	8.638.628	8.988.696	9.324.120	9.688.415	10.117.249	3,62 (3,48 ; 3,76)
80+ anos	2.987.938	3.095.583	3.204.689	3.318.206	3.437.363	3.561.931	3.694.903	3.838.238	3.988.955	4.140.204	4.269.699	4.356.906	4.440.286	4.572.930	3,43 (3,27 ; 3,59)
Gênero															
Masculino	62.135.437	63.072.149	64.047.865	65.052.482	66.057.411	67.040.938	67.996.538	68.921.723	69.818.774	70.741.512	71.623.403	72.341.339	73.003.444	73.729.850	1,35 (1,28 ; 1,41)
Feminino	67.232.936	68.318.865	69.429.877	70.557.902	71.680.440	72.777.543	73.843.776	74.874.167	75.866.688	76.874.997	77.859.722	78.703.659	79.472.816	80.269.403	1,39 (1,32 ; 1,46)