

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Instituto de Ciências Exatas
Curso de Especialização em Estatística

Julia Marques Pereira de Pinho Tavares

**FATORES ASSOCIADOS AO ÓBITO EM INTERNAÇÃO HOSPITALAR POR
ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL NO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE DO
BRASIL DE 2018 A 2022**

Belo Horizonte
2023

Julia Marques Pereira de Pinho Tavares

**FATORES ASSOCIADOS AO ÓBITO EM INTERNAÇÃO HOSPITALAR POR
ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL NO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE DO
BRASIL DE 2018 A 2022**

Monografia apresentada ao curso de
Especialização em Estatística da
Universidade Federal de Minas Gerais
como requisito para a obtenção do título
de Especialista em Estatística.

Orientadora: Prof.^a Dra. Ilka Afonso Reis

Belo Horizonte
2023

2023, Julia Marques Pereira de Pinho Tavares.
Todos os direitos reservados.

Tavares, Julia Marques Pereira de Pinho.

T231f Fatores associados ao óbito em internação hospitalar por acidente vascular cerebral no Sistema Único de Saúde do Brasil de 2018 a 2022 [recurso eletrônico]/ Julia Marques Pereira de Pinho Tavares —2023.

1 recurso online (39 f. il, color).

Orientadora: Ilka Afonso Reis.

Monografia (especialização) - Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Exatas, Departamento de Estatística

Referências: 34-35.

1. Estatística. 2. Regressão Logística. 3. Hospitais - Mortalidade. 4. Acidente vascular cerebral – Estatística.
I. Reis, Ilka Afonso Reis.II. Universidade Federal de Minas Gerais. I. Instituto de Ciências Exatas, Departamento de Estatística. III. Título.

CDU 519.2 (043)

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Irénquer Vismeg Lucas Cruz
CRB 6/819 - Universidade Federal de Minas Gerais – ICEX



Universidade Federal de Minas Gerais
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Estatística
Programa de Pós-Graduação / Especialização
Av. Pres. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha
31270-901 – Belo Horizonte – MG

E-mail: pgest@ufmg.br
Tel: 3409-5923 – FAX: 3409-5924

ATA DO 299ª. TRABALHO DE FIM DE CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ESTATÍSTICA DE JULIA MARQUES PEREIRA DE PINHO TAVARES.

Aos cinco dias do mês de julho de 2023, às 09:30 horas, com utilização de recursos de videoconferência a distância, reuniram-se os professores abaixo relacionados, formando a Comissão Examinadora homologada pela Comissão do Curso de Especialização em Estatística, para julgar a apresentação do trabalho de fim de curso do aluno **Julia Marques Pereira de Pinho Tavares**, intitulado: “*Fatores associados ao óbito em internação hospitalar por acidente vascular cerebral no Sistema Único de Saúde do Brasil de 2018 a 2022.*”, como requisito para obtenção do Grau de Especialista em Estatística. Abrindo a sessão, a Presidente da Comissão, Professora Ilka Afonso Reis – Orientadora, após dar conhecimento aos presentes do teor das normas regulamentares, passou a palavra à candidata para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores com a respectiva defesa da candidata. Após a defesa, os membros da banca examinadora reuniram-se sem a presença da candidata e do público, para julgamento e expedição do resultado final. Foi atribuída a seguinte indicação: a candidata foi considerada Aprovada por unanimidade e condicional às modificações sugeridas pela banca examinadora no prazo de 30 dias a partir da data de hoje. O resultado foi comunicado publicamente à candidata pela Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, a Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente Ata, que será assinada por todos os membros participantes da banca examinadora. Belo Horizonte, 05 de julho de 2023.

Documento assinado digitalmente



ILKA AFONSO REIS
Data: 05/07/2023 15:35:13-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Ilka Afonso Reis (Orientadora)
Departamento de Estatística / UFMG

Prof.^a Edna Afonso Reis
Departamento de Estatística / UFMG

Documento assinado digitalmente



HUGO ANDRE DA ROCHA
Data: 05/07/2023 16:11:04-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Hugo André da Rocha
Colaborador do Programa de Pós-graduação em Saúde Pública/UFMG

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela minha saúde e condição de poder estar estudando. À minha família: pai, mãe, Clara, Mariana e João, que são meus maiores incentivadores e que sempre me deram todo suporte que eu poderia pedir. Aos professores que me ensinaram ao longo do curso de especialização em Estatística, em especial à Professora Ilka, pela disponibilidade e dedicação em me orientar na realização desse trabalho. Aos meus colegas da especialização, por compartilharem aprendizados e vivências ao longo desse período. Aos meus colegas na Secretaria de Estado de Saúde, com quem também aprendo diariamente sobre o SUS e a assistência hospitalar. Obrigada!

RESUMO

Este trabalho teve o objetivo de estudar fatores potencialmente associados à probabilidade de ocorrência do óbito nas internações hospitalares por Acidente Vascular Cerebral (AVC) no Sistema Único de Saúde do Brasil entre 2018 e 2022 em todo o território nacional. Para isso, foram utilizados dados do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH-SUS), que foram cruzados também com alguns dados do Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde (CNES), ambos sistemas do Ministério da Saúde. Foram selecionadas da base do SIH-SUS as internações realizadas pelos diagnósticos que se enquadram nos grupos da Classificação Internacional de Doenças (CID-10) referentes aos códigos I60, I61, I63 ou I64, e/ou nas quais foram registrados os procedimentos de tratamento de AVC 03.03.04.014-9 ou 03.03.04.030-0. Para explicar a ocorrência de óbito (resposta), foram selecionadas variáveis como a região geográfica de internação, sexo e faixa etária do paciente, tempo de internação em dias, utilização de UTI, distância estimada entre município de residência e internação, valor de faturamento da internação (enquanto meio de quantificar a dimensão e a complexidade dos serviços hospitalares e profissionais empregados), porte do hospital e existência de habilitação ministerial para atendimento ao AVC no hospital. Inicialmente, a associação da variável resposta com cada uma das variáveis explicativas foi testada por meio do Teste Qui-Quadrado de Pearson, com exceção da variável quantitativa tempo de internação, para a qual foi utilizado o teste de Mann-Whitney para comparação de medianas. Para explicar a probabilidade de óbito durante a internação por AVC, foram utilizados modelos de regressão logística binária separadamente para o sexo masculino e feminino (a fim de permitir comparar a influência das demais variáveis entre homens e mulheres) e utilizando o tempo de internação em dias como variável de ajuste juntamente a cada uma das demais variáveis explicativas (uma vez que, quanto mais tempo o paciente fica internado, mais exposto ao óbito durante a internação ele fica). A partir dos resultados encontrados, foram considerados como fatores de aumento da chance de óbito hospitalar do paciente internado por AVC: ser de idade mais avançada, ter se deslocado maiores distâncias para internação, ser internado nas regiões Nordeste ou Norte, utilizar UTI, estar num hospital de maior porte e o hospital não possuir habilitação ministerial para o atendimento de urgência aos pacientes com AVC.

Palavras-chave: acidente vascular cerebral; mortalidade hospitalar; regressão logística.

ABSTRACT

This study aimed to investigate factors potentially associated with the likelihood of death in hospitalizations for Stroke (Cerebrovascular Accident, CVA) within the Brazilian Unified Health System (SUS) from 2018 to 2022 nationwide. The study utilized data from the Hospital Information System of the Unified Health System (SIH-SUS), which was also cross-referenced with certain data from the National Registry of Health Establishments (CNES), both of which are Ministry of Health systems. Hospitalizations were selected from the SIH-SUS database based on diagnoses falling within the groups of the International Classification of Diseases (ICD-10) corresponding to the codes I60, I61, I63, or I64, and/or in which the stroke treatment procedures 03.03.04.014-9 or 03.03.04.030-0 were recorded. To explain the occurrence of death (response variable), variables such as geographic region of hospitalization, patient's sex and age group, length of hospital stay in days, utilization of Intensive Care Unit (ICU), estimated distance between the municipality of residence and hospitalization, hospital billing amount (as a means of quantifying the dimension and complexity of hospital and professional services employed), hospital size, and presence of ministerial accreditation for stroke care in the hospital were selected. Initially, the association between the response variable and each explanatory variable was tested using Pearson's Chi-squared test, except for the quantitative variable length of hospital stay, for which the Mann-Whitney test was used to compare medians. Binary logistic regression models were then employed separately for males and females (to allow for comparison of the influence of other variables between men and women), using length of hospital stay in days as an adjusting variable along with each of the other explanatory variables to explain the probability of death during hospitalization for stroke (as the longer a patient stays in the hospital, the more exposed they are to death during hospitalization). Based on the findings, the following factors were considered as increasing the likelihood of in-hospital death for patients hospitalized for stroke: older age, longer distance traveled for hospitalization, hospitalization in the Northeast or North regions, use of ICU, larger hospital size, and the hospital lacking ministerial accreditation for urgent stroke patient care.

Keywords: stroke; hospital mortality; logistic regression.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
1.1	Objetivos	10
2	MATERIAIS E MÉTODO	11
2.1	Banco de Dados	11
2.1.1	Sobre o Sistema de Informações Hospitalares (SIH-SUS)	11
2.1.2	CrITÉrios de Inclusão e de Exclusão	12
2.1.3	Variáveis	14
2.2	Método	15
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
3.1	Análise descritiva	18
3.1.1	Análise temporal	18
3.1.2	Análise regional	18
3.1.3	Análise descritiva das variáveis em relação à ocorrência de óbito	20
3.2	Modelos de Regressão Logística	25
3.2.1	Modelos individuais	25
3.2.2	Modelos múltiplos	28
3.2.3	Avaliação da qualidade dos ajustes dos modelos	29
4	CONCLUSÃO	32
	REFERÊNCIAS	34
	APÊNDICES	36

1 INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é uma condição de comprometimento neurológico súbito que ocorre quando há uma interrupção ou redução do fluxo sanguíneo para o cérebro, que fica sem o suprimento adequado de sangue e oxigênio, gerando danos muitas vezes irreversíveis. Isso ocorre devido a duas principais causas, que caracterizam dois tipos distintos de AVC: o isquêmico e o hemorrágico.

O AVC isquêmico é o tipo mais comum, responsável por cerca de 85% dos casos, e ocorre quando há uma obstrução de uma artéria - que pode ser causada por uma variedade de condições, como uma trombose, embolia ou aterosclerose - bloqueando a circulação sanguínea para as células cerebrais e resultando na morte do tecido (infarto cerebral). Já o AVC hemorrágico, responsável por cerca de 15% dos casos, ocorre quando há a ruptura de um vaso sanguíneo, levando a uma hemorragia dentro do tecido cerebral (intraparenquimatoso) ou na superfície entre o cérebro e a meninge (subaracnóideo), podendo ser originada, por exemplo, por hipertensão arterial, malformação vascular ou trauma craniano. (MINISTÉRIO DA SAÚDE)

Segundo o Ministério da Saúde, o AVC acomete hoje mais frequentemente pessoas do sexo masculino de meia-idade ou idosos. Além disso, existem vários fatores de risco para o AVC, como o histórico familiar, hipertensão, diabetes, colesterol alto, obesidade, sedentarismo, tabagismo e uso excessivo de álcool, sendo portanto alguns deles relacionados à hábitos de vida dos indivíduos, que podem ser modificados (MINISTÉRIO DA SAÚDE).

Os principais sintomas para a ocorrência de um AVC de qualquer tipo são: comprometimento motor (como perda de equilíbrio ou falta de coordenação), comprometimento sensorial (como formigamento ou dormência, especialmente se unilateral), comprometimento cognitivo (como confusão mental ou dificuldade de compreensão), alteração da fala, alteração da visão, vertigem, cefaleia intensa etc. (OMS, 2006). Para potencializar as chances de recuperação completa, a agilidade no diagnóstico e atendimento médico diante da ocorrência de um AVC são fatores primordiais (MINISTÉRIO DA SAÚDE).

Segundo as estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS), o AVC é a segunda maior causa de morte no mundo, tendo sido responsável por cerca de 5,7

milhões (9,9%) das mortes em 2005. Além disso, é também uma das principais causas de incapacidades globalmente, levando muitas pessoas a depender posteriormente da assistência cotidiana (OMS, 2006).

Dados do estudo da Global Burden of Diseases (GBD) apontaram a permanência da mesma posição do AVC no ranking de mortalidade global em 2019, quando foram contabilizados 12,2 milhões de casos, dos quais 6,55 milhões resultaram em mortes, o que correspondeu a 11% das mortes no mundo nesse ano (GLOBAL BURDEN OF DISEASE, 2021).

No Brasil, em 2002, o AVC também foi apontado como maior causa de mortalidade no país ao totalizar 87.344 mortes, com maiores números entre as mulheres e nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste (LOTUFO, 2005). Em 2005, outro estudo mostrou as doenças cerebrovasculares como primeira causa de óbitos, com uma taxa de mortalidade padronizada de 131 por 100 mil habitantes, bem como sendo a segunda maior causa de internações hospitalares (BARRETO; CARMO, 2007).

Levantamentos do Grupo GBD Brasil mostraram que, nas últimas décadas (1990 a 2019), houve queda das taxas de incidência e de mortalidade por AVC padronizadas por idade por 100 mil habitantes. A taxa de incidência foi de 224,6 para 127 (redução de 43,5%), com maiores variações no Distrito Federal e na faixa etária de 15-49 anos. Já a taxa de mortalidade caiu de 137,8 até 58,1 em 2019, o que corresponde a uma redução de 57,8%, com as maiores reduções sendo no estado de Goiás e entre a faixa de 50-69 anos (OLIVEIRA et al., 2022).

Não obstante, o AVC se manteve entre as maiores causas de mortes por doenças no Brasil nos últimos anos, reassumindo a primeira posição em 2022 após o arrefecimento da pandemia de coronavírus, ao totalizar 56.038 óbitos no primeiro semestre, segundo dados do Portal de Transparência dos Cartórios de Registro Civil do Brasil (ESTADO DE MINAS, 2022).

No âmbito do Sistema Único de Saúde brasileiro (SUS), conforme observado no Sistema de Informações Hospitalares (SIH-SUS) do Ministério da Saúde, foram realizadas em média 236.801 Autorizações de Internação Hospitalar (AIH) por diagnóstico de doenças cerebrovasculares (CID I60-I69) por ano entre 2018 e 2022, com o último ano apresentando um expressivo aumento em relação aos anteriores, com 262.437 AIH. Essas internações corresponderam ao pagamento de um valor

total por ano que variou entre um mínimo próximo de 450,3 milhões de reais em 2018, e um máximo de 611,1 milhões de reais em 2022 (aumento de 35,7%).

Do total de 1.184.004 registros de internação hospitalar por doenças cerebrovasculares nesses cinco anos, 184.877 indicam a evolução a óbito do paciente no hospital, ou seja, 15,6%. O maior número absoluto de mortes durante a internação no período também foi em 2022, quando totalizaram 40.296 (15,3%). O maior percentual de mortes em relação a totalidade de AIH, por sua vez, foi em 2021, com 16,5%, o que pode estar relacionado às dificuldades enfrentadas pela assistência hospitalar durante a pandemia de coronavírus.

Diante desse contexto, compreender os fatores potencialmente associados à probabilidade de ocorrência do óbito nas internações hospitalares pelo SUS por AVC é de extrema importância. Assim, será possível contribuir com a discussão para a melhora da qualidade dos cuidados de saúde e o desenvolvimento de estratégias de redução da mortalidade mais eficazes, uma vez que essa compreensão possui potencial de fornecer *insights* sobre possíveis lacunas nos serviços de saúde, identificar grupos de pacientes de maior risco e direcionar intervenções adequadas.

1.1 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é estudar fatores potencialmente associados à probabilidade de ocorrência do óbito nas internações hospitalares de urgência por AVC no Brasil, com base em dados do Sistema Único de Saúde (SUS) de 2018 a 2022.

Como objetivos específicos, pode-se citar:

- 1) Caracterizar as internações por AVC no SUS entre 2018 e 2022 com respeito a variáveis demográficas, clínicas, logísticas, estruturais e de desfecho.
- 2) Descrever a ocorrência de óbitos em internações por AVC no SUS entre 2018 e 2022 nas cinco regiões geográficas do Brasil.

2 MATERIAIS E MÉTODO

2.1 Banco de Dados

O presente trabalho utilizou dados do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH-SUS), disponibilizada por meio do Departamento de Informática do SUS (DATASUS) do Ministério da Saúde. Na base de dados do SIH-SUS, a unidade de análise correspondente é a Autorização de Internação Hospitalar (AIH).

Além disso, foram retiradas das bases do Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde (CNES), também do DATASUS, os dados de quantidade de leitos existentes por hospital e as informações dos hospitais que possuem habilitação ministerial para atendimento dos pacientes com AVC. Esses dados foram cruzados com o SIH-SUS para identificação do porte e infraestrutura do hospital que realizou cada internação, a partir da variável em comum nas duas bases correspondente ao código CNES identificador de cada instituição.

O recorte temporal proposto é referente aos últimos cinco anos completos, ou seja, de 2018 a 2022, segundo a competência¹ de processamento da internação. Os bancos de dados para o período definido foram baixados diretamente do site datasus.saude.gov.br/ através do software R, por meio do pacote *microdatasus*² (SALDANHA et al., 2019), no mês de abril de 2023.

¹ A competência de processamento do SIH-SUS corresponde ao mês anterior ao mês em que são recepcionados no sistema os arquivos de dados das altas ocorridas. Segundo cronograma, o envio dos dados de altas ocorridas em um mês deve ocorrer preferencialmente no mês corrente seguinte, quando será computada a competência de processamento correspondente a esse mês anterior. Por exemplo, a remessa das altas ocorridas em julho/2021 deve ser preferencialmente apresentada em agosto/2021, quando será processada a competência de julho/2021. Além disso, são aceitas apresentações retroativas, respeitado o prazo máximo de até quatro meses contados a partir do mês de alta. Ou seja, na competência de processamento de julho/2021, são aceitas ainda as demais altas realizadas em junho, maio e abril/2021. Mais além, as AIH já apresentadas que, por alguma razão, foram rejeitadas, poderão ser reapresentadas no prazo de seis meses contados a partir do mês de alta. Isto é, na competência de processamento de julho/2021, podem ser reapresentadas altas rejeitadas anteriormente ocorridas desde fevereiro/2021. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021)

² O *microdatasus* é um pacote desenvolvido para a linguagem de programação estatística R que permite realizar o *download* e o pré-processamento de microdados de diversos sistemas de informações em saúde fornecidos pelo Departamento de Informática do SUS (DATASUS), incluindo a codificação automática de diversos campos categóricos (SALDANHA et al., 2019). A partir desse pacote, é possível, portanto, carregar as bases de dados dos sistemas de informações disponibilizados diretamente no ambiente computacional do programa para posteriores análises a partir de outros pacotes.

2.1.1 Sobre o Sistema de Informações Hospitalares (SIH-SUS)

O SUS no Brasil utiliza de diferentes sistemas de informações oficiais, que compõem o DATASUS, cada um com sua própria finalidade de controle administrativo ou epidemiológico, dentre os quais podemos citar: o Sistema de Informações Hospitalares (SIH-SUS), o Sistema de Informações Ambulatoriais (SIA-SUS), o Sistema de Informações da Atenção Básica (SIAB), o Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), o Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC) e o Sistema de Informações sobre Agravos de Declaração Compulsória (SINAN) (PINTO et al, 2018).

Criado em 1981, o Sistema de Informações Hospitalares (SIH-SUS) é composto pelos registros das Autorizações de Internação Hospitalar (AIH) pelo SUS. A captação desses registros é contínua e descentralizada nos próprios usuários (hospitais), que preenchem as AIH por meio de formulário e encaminham para a Secretaria de Saúde do seu município ou estado, a depender do nível de gestão da instituição. Mensalmente, os dados são consolidados no nível federal. É a partir da aprovação desses registros que são feitos os pagamentos dos valores relativos às internações financiadas pelo SUS, além de outros recursos, conforme o tipo de contrato com o prestador (IBGE, 2023a).

Os registros da AIH apresentam dados do paciente e do estabelecimento responsável e diversas informações sobre a hospitalização, procedimentos realizados e valores dos serviços. Os dados públicos dessa base, após tratamento de dados sensíveis, são divulgados nacionalmente a cada mês de forma online (IBGE, 2023a).

2.1.2 Critérios de Inclusão e de Exclusão

No caso deste estudo, trabalhou-se com o recorte das internações hospitalares realizadas por ocorrência de AVC no SUS entre 2018 e 2022. Para tanto, foram utilizados dois critérios complementares para seleção das AIH, sendo eles: pelo diagnóstico e pelo procedimento realizado.

Com base no primeiro critério, são consideradas internações por AVC aquelas AIH cujo diagnóstico esteja englobado nas seguintes classificações da Classificação Internacional de Doenças (CID-10), incluindo suas respectivas subclassificações:

- I60 - Hemorragia subaracnóide;
- I61 - Hemorragia intracerebral;
- I63 - Infarto cerebral;
- I64 - Acidente vascular cerebral, não especificado como hemorrágico ou isquêmico.

Vale ressaltar que existem outros códigos³ da CID-10 que podem estar relacionados ao AVC. Esses, porém, não foram selecionados no recorte por estarem fora da definição padrão de AVC pela OMS (OMS, 2006), além de possuírem menor especificidade, podendo englobar também outras condições diversas ao AVC.

Conforme o segundo critério definido, são consideradas também internações por AVC aquelas AIH registradas para a realização dos procedimentos clínicos de tratamento de AVC definidos abaixo:

- 03.03.04.014-9 - Tratamento de Acidente Vascular Cerebral - AVC (Isquêmico ou Hemorrágico Agudo);
- 03.03.04.030-0 - Tratamento do Acidente Vascular Cerebral Isquêmico Agudo com uso de Trombolítico.

Após a obtenção do recorte supracitado, foi realizada uma limpeza da base, deixando apenas as internações de urgência⁴, considerando que esse é o caráter correspondente às internações por AVC, via de regra. Sendo assim, foram excluídas aquelas registradas sob caráter eletivo, por acidentes de trabalho e outras causas específicas, uma vez que esses não são os tipos aqui esperados.

Também foram excluídas aquelas AIH com códigos de cobrança por permanência ou encerramento administrativo. Isto é, casos em que houve encerramento de um registro acompanhado da emissão de nova AIH para o mesmo paciente numa mesma internação. Isso ocorre por razões concernentes à lógica de funcionamento do sistema, seja uma mudança de competência ou necessidade de lançamento da utilização de outro leito ou da realização de procedimentos

³ D57 - Transtornos falciformes; G45 - Acidentes vasculares cerebrais isquêmicos transitórios e síndromes correlatas; G46 - Síndromes vasculares cerebrais que ocorrem em doenças cerebrovasculares; I62 - Outras hemorragias intracranianas não-traumáticas; I65 - Oclusão e estenose de artérias pré-cerebrais que não resultam em infarto cerebral; I66 - Oclusão e estenose de artérias cerebrais que não resultam em infarto cerebral; I67 - Outras Doenças Cerebrovasculares; I68 - Transtornos Cerebrovasculares em Doenças Classificadas em Outra Parte; I69 - Sequelas de doenças cerebrovasculares.

⁴ O caráter a internação no SIH-SUS pode ser classificado como eletivo, de urgência, por acidente de trabalho, por acidente no local de trabalho ou a serviço da empresa, por acidente no trajeto para o trabalho, por outros tipos de acidente de trânsito e por outros tipos de lesões e envenenamentos por agentes químicos ou físicos.

específicos, por exemplo. Da mesma forma, foram excluídos os códigos de cobrança de transferência para outro estabelecimento, quando a assistência final do caso não foi realizada no lançamento em questão. Assim, pretende-se evitar a computação de duplicações do mesmo caso.

2.1.3 Variáveis

A variável resposta do estudo foi a ocorrência de óbito (sim ou não) durante a internação por AVC, expressa pelo campo “MORTE” na base de dados.

Como variáveis explicativas, foram analisadas:

- região geográfica, identificada a partir do código IBGE do município do hospital onde ocorreu a internação (MUNIC_MOV);
- sexo, indicado no campo de mesmo nome;
- idade do paciente, padronizada em anos completos, a partir dos campos “IDADE” e “COD_IDADE” (unidade de medida da idade);
- distância percorrida para internação, estimada através da distância geográfica estimada em linha reta entre o município de residência do paciente (MUNIC_RES) e município do hospital de internação (MUNIC_MOV);
- tempo da internação em dias, expresso no campo “DIAS_PERM”;
- utilização de Unidade de Tratamento Intensivo - UTI (sim ou não), identificada por meio do campo “MARCA_UTI”, que indica o tipo de UTI utilizada;
- valor de faturamento da AIH, enquanto indicativo da dimensão e complexidade dos serviços hospitalares e profissionais prestados no atendimento, com exceção do valor pago pelo uso de UTI (uma vez que o uso de UTI já está abarcado em outra variável separadamente), correspondendo à diferença do campo “VAL_TOT” (valor total) com o “VAL_UTI” (valor de UTI);
- porte do hospital, definido a partir do número de leitos totais disponíveis na instituição no mês de competência da internação, identificado através do cruzamento do código do estabelecimento com a base do CNES (Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde).

- existência (sim ou não) de habilitação ministerial⁵ para atendimento de urgência aos pacientes com AVC no hospital dos tipos I, II ou III (correspondentes aos códigos 1615, 1616 e 1617, respectivamente), identificada através do cruzamento do código do estabelecimento com a base do CNES.

As variáveis quantitativas idade do paciente, distância estimada percorrida, valor de faturamento e porte do hospital foram agrupadas em faixas. A divisão da idade em faixas etárias observou às fases da vida: infância e adolescência (de 0 a 17 anos completos), fase adulta (18 a 59 anos completos) e a velhice (acima de 60 anos completos). As distâncias estimadas foram separadas em grupos correspondentes à internação no mesmo município (ou seja, 0 Km, como na maioria dos casos), em outro município a até 60 Km de distância, de 60 a 120 Km de distância e acima de 120 Km de distância.

Para divisão dos valores de faturamento, foram levantados os valores de alguns procedimentos, a título de exemplo. A realização do tratamento clínico de AVC isquêmico ou hemorrágico agudo paga pelo SUS atualmente R\$ 398,83, comumente, ou R\$ 1.571,17, no caso do uso do medicamento trombolítico (códigos de procedimentos 03.03.04.014-9 e 03.03.04.030-0, respectivamente). Já uma neurocirurgia vascular pode custar de R\$ 2.008,01 (04.03.04.008-6) até R\$ 4.846,89 (04.03.04.001-9) na tabela SUS, incluindo valor de anestesia e honorários médicos da equipe cirúrgica (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2023). Diante disso, os valores de faturamento foram agrupados em três faixas: até mil reais, visando os valores de tratamentos clínicos mais simples, de mil até três mil reais, a exemplo do tratamento com uso do medicamento trombolítico e pequenas intervenções cirúrgicas, e acima de três mil reais, tendo em vista os despendimentos em serviços mais densos.

Para o agrupamento do porte do hospital foram considerados os parâmetros oficiais do Ministério da Saúde. É considerado um hospital de pequeno porte aquele com até 50 leitos, um hospital de médio porte aquele entre 51 e 150 leitos, hospital

⁵ Alguns estabelecimentos de saúde são habilitados pelo Ministério da Saúde enquanto Centros de Atendimento de Urgência aos Pacientes com AVC Tipo I, II ou III, compondo a Rede de Atenção às Urgências e Emergências (RUE) enquanto referências para o atendimento aos pacientes com AVC. Esses estabelecimentos disponibilizam e realizam o tratamento com o uso de trombolítico, conforme Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas (PCDT) específico, e cumprem com uma série de requisitos técnicos estabelecidos na legislação. Os hospitais habilitados recebem um recurso federal referente ao custeio dessa operacionalização. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012)

de grande porte aquele entre 151 e 500 leitos e hospital de capacidade extra aquele com mais de 500 leitos (FIOCRUZ, 2011).

2.2 Método

Os dados das variáveis categóricas, bem como das quantitativas categorizadas, foram descritos por meio de suas distribuições de frequências (absolutas e relativas). Além disso, para descrever os dados das variáveis quantitativas, foram utilizadas as medidas-resumo de tendência central (média e mediana), de variabilidade (desvio-padrão e intervalo interquartílico) e de posição (mínimo e máximo), além de gráficos *boxplot*.

Para visualização da evolução temporal das observações, foram calculadas as taxas padronizadas das internações por AVC por 100.000 habitantes para cada ano, conforme projeções populacionais do IBGE.

Para análise da incidência das internações SUS por AVC por região geográfica, foram calculadas as taxas de internação em relação à população habitante em cada uma delas, segundo as estimativas do IBGE para o ano de 2021. Complementarmente, foram identificados os quantitativos de pacientes oriundos de cada região que foram internados fora delas, bem como suas regiões de destino.

Na análise individual, a associação da variável resposta “ocorrência de óbito” com cada uma das variáveis explicativas foi testada por meio do Teste Qui-Quadrado de Pearson, no caso das variáveis categóricas e quantitativas categorizadas (região, sexo, utilização de UTI, habilitação ministerial, faixa etária, distância percorrida, valor de faturamento e porte do hospital). No caso da variável quantitativa tempo de internação, foi o teste de Mann-Whitney para comparação de medianas, após não verificação da suposição de distribuição Normal para os dados da variável, avaliada por meio do teste de normalidade de Shapiro-Wilk.

Para explicar a probabilidade de óbito durante a internação por AVC, foi utilizado o modelo de regressão logística binária. Nessa etapa, a variável sexo foi utilizada para divisão da base de dados em masculino e feminino, a fim de ajustar modelos distintos para esses dois grupos, considerando que as prevalências de AVC e a mortalidade por essa causa são diferentes entre homens e mulheres. Para a construção dos modelos simples, a variável tempo de internação em dias, por sua vez, foi utilizada como variável de ajuste juntamente a cada uma das demais

variáveis explicativas, visto que, quanto mais tempo um paciente passa internado, mais exposto à possibilidade de óbito na internação ele fica.

Para construção do modelo múltiplo inicial, foram selecionadas aquelas variáveis que, na análise individual, foram consideradas estatisticamente associadas à ocorrência do óbito no nível de significância de 20% (valor-p < 0,20). Foram retidas no modelo final aquelas variáveis que permaneceram estatisticamente associadas à ocorrência do óbito no nível de significância de 5% (valor-p < 0,05).

A força da associação entre as variáveis explicativas e a ocorrência do óbito durante a internação por AVC foi medida por meio da Razão de Chances (OR) e seu respectivo intervalo 95% de confiança. Foi feita análise de multicolinearidade entre as variáveis explicativas a partir do VIF (fator de inflação da variância), mantendo-se no modelo aquelas com resultado menor que cinco. A qualidade do ajuste do modelo final foi avaliada pela curva ROC, por meio do valor da AUC (área sob a curva ROC). A título de ilustração do cálculo da sensibilidade e especificidade do modelo, foi construída uma tabela de classificação das predições do modelo para o evento óbito segundo a real ocorrência desse evento, considerando o ponto de corte de 0,50 para a probabilidade predita pelo modelo.

Todas as análises foram realizadas no ambiente computacional R, versão 4.2.0, com o auxílio das funções do pacote base e também dos pacotes CompareGroups, Epidisplay, Car, QuantPsync e pROC.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análise descritiva

Após recorte e limpeza, a base de dados utilizada correspondeu ao total de 951.564 observações de internações por AVC entre 2018 e 2022.

3.1.1 Análise temporal

A Tabela 1 apresenta evolução das internações por AVC no SUS por ano, em números absolutos e como taxas padronizadas.

Tabela 1 – Evolução temporal das internações por AVC no SUS entre 2018 e 2022

Ano	Observações n (%)	Projeção populacional (IBGE)	Taxa padronizada por 100 mil habitantes
2018	186.025	208.494.900	89,22
2019	191.408	210.147.125	91,08
2020	179.999	211.755.692	85,00
2021	186.937	213.317.639	87,63
2022	207.195	214.828.540	96,45

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do SIH-SUS (2018-2022) e do IBGE (2018-2022).

O número de internações por ano nesse recorte observou o mínimo de 179.999 em 2020, ano que correspondeu também à menor taxa padronizada (85,00 internações por 100 mil habitantes), o que pode ter relação com as dificuldades de acesso à assistência hospitalar observadas nos momentos de superlotação dos hospitais observados durante a pandemia de coronavírus. Já o máximo de 207.195 e maior taxa padronizada (de 96,45) ocorreram em 2022, no contexto pós-pandêmico, retomando a tendência de crescimento observada entre 2018 e 2019.

3.1.2 Análise regional

A Tabela 2 apresenta as taxas de internação por AVC ao longo período estudado para cada região geográfica onde ocorreu a internação. A região com a maior taxa de internação por AVC foi região Sul (6,23 casos por mil habitantes), seguida da Sudeste (4,64 casos por mil habitantes) e da Nordeste (4,11 casos por mil habitantes). Apesar de ter uma população menor do que a região Norte, a região

Centro-Oeste apresentou uma taxa de internação maior (3,48 casos por mil habitantes) do que a região Norte (2,72 casos por mil habitantes).

Tabela 2 – Distribuição geográfica das internações por AVC no SUS entre 2018 e 2022 e taxa de internações por 1000 habitantes.

Região de internação	População (IBGE 2021)	Total de internações	Internações /1.000 habitantes
Norte	18.906.962	51.363	2,717
Nordeste	57.667.842	237.189	4,113
Sudeste	89.632.912	415.577	4,636
Sul	30.402.587	189.343	6,228
Centro-Oeste	16.707.336	58.092	3,477

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do SIH-SUS (2018-2022) e do IBGE (2018-2022).

Vale ressaltar, contudo, que foi registrado o local de realização da internação, de forma que há casos de habitantes de uma região que foram internados em outra, que correspondem a 2.606 ocorrências na base. Dessas, 2.429 (93,2%) se enquadram na faixa de distância estimada percorrida de mais de 120 Km.

A Tabela 3 apresenta a distribuição de frequências das internações segundo região de residência e de internação.

Tabela 3 – Distribuição de frequências das internações por AVC no SUS segundo região de residência e de internação, entre 2018 e 2022.

Região de internação	Região de residência do paciente				
	Centro-Oeste (n=58.035)	Nordeste (n=236.961)	Norte (n=51.540)	Sudeste (n=415.695)	Sul (n=189.333)
Centro-Oeste	57.613 (99,27%)	90 (0,04%)	82 (0,16%)	220 (0,05%)	87 (0,05%)
Nordeste	113 (0,19%)	236.401 (99,76%)	223 (0,43%)	389 (0,09%)	63 (0,03%)
Norte	104 (0,18%)	66 (0,03%)	51.146 (99,24%)	28 (0,01%)	19 (0,01%)
Sudeste	138 (0,24%)	359 (0,15%)	64 (0,12%)	414.825 (99,79%)	191 (0,1%)
Sul	67 (0,12%)	45 (0,02%)	25 (0,05%)	233 (0,06%)	188.973 (99,81%)

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do SIH-SUS (2018-2022).

Percebe-se que as regiões com maior proporção de residentes internados em outras regiões foram a Norte e a Centro-Oeste, as mesmas que apresentaram as menores taxas de internação na Tabela 2. Os pacientes dessas duas regiões que foram internados fora delas aparecem sobretudo nas regiões Nordeste e Sudeste,

respectivamente. Isso possivelmente indica dificuldades de acesso à assistência médica por parte das populações dessas regiões.

3.1.3 Análise descritiva das variáveis em relação à ocorrência de óbito

A Tabela 4 apresenta as características das internações por AVC entre 2018 e 2022 com relação ao ano de competência e às variáveis selecionadas para o estudo, segundo a ocorrência ou não de óbito durante a internação. Em relação ao total da base de dados, 19,3% das observações registraram a ocorrência de óbito.

Em complementação, a Figura 1 apresenta os *boxplots* das variáveis quantitativas previamente aos agrupamentos por faixas, trazendo, no caso do tempo de internação, valor de faturamento e distância percorrida, as versões com e sem *outliers*. As medidas-resumo das variáveis quantitativas previamente aos agrupamentos por faixas podem ser conferidas no Apêndice A.

Tabela 4 – Características das internações realizadas pelo SUS por AVC, 2018-2022, segundo ocorrência de óbito durante a internação.

Variável	Óbito durante a internação			p-valor*
	Total (n=951.564) n (%)	Não (n=768.048) n (%)	Sim (n=183.516) n (%)	
Ano:				
2018	186.025 (19,5%)	151.003 (19,7%)	35.022 (19,1%)	
2019	191.408 (20,1%)	155.478 (20,2%)	35.930 (19,6%)	
2020	179.999 (18,9%)	145.150 (18,9%)	34.849 (19,0%)	
2021	186.937 (19,6%)	148.735 (19,4%)	38.202 (20,8%)	
2022	207.195 (21,8%)	167.682 (21,8%)	39.513 (21,5%)	
Região:				
				<0,001
Norte	51.363 (5,4%)	40.261 (5,2%)	11.102 (6,0%)	
Nordeste	237.189 (24,9%)	187.157 (24,4%)	50.032 (27,3%)	
Sudeste	415.577 (43,7%)	333.752 (43,5%)	81.825 (44,6%)	
Sul	189.343 (19,9%)	159.879 (20,8%)	29.464 (16,1%)	
Centro-Oeste	58.092 (6,1%)	46.999 (6,1%)	11.093 (6,0%)	
Sexo:				
				<0,001
Masculino	497.184 (52,2%)	403.470 (52,5%)	93.714 (51,1%)	
Feminino	454.380 (47,8%)	364.578 (47,5%)	89.802 (48,9%)	

Tabela 4 (continuação)

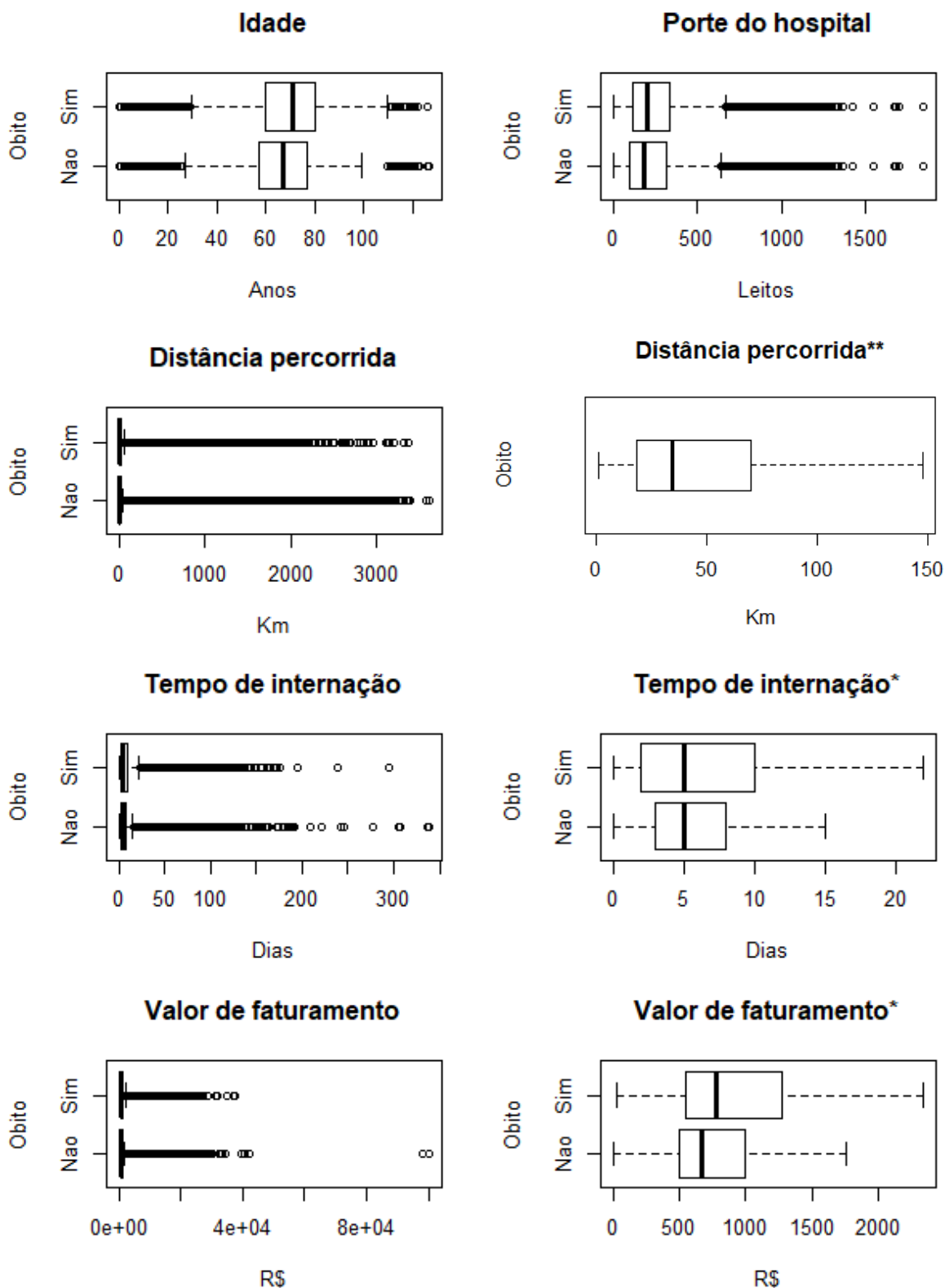
Variável	Óbito durante a internação			p-valor*
	Total (n=951.564) n (%)	Não (n=768.048) n (%)	Sim (n=183.516) n (%)	
Faixa etária:				<0,001
0-17 anos	6.140 (0,7%)	4.980 (0,7%)	1.160 (0,6%)	
18-59 anos	274.471 (28,8%)	230.789 (30,0%)	43.682 (23,8%)	
60+ anos	670.953 (70,5%)	532.279 (69,3%)	138.674 (75,6%)	
Distância:				<0,001
0 km	634.140 (66,6%)	521.216 (67,9%)	112.924 (61,5%)	
0-60 km	222.924 (23,4%)	177.628 (23,1%)	45.296 (24,7%)	
60-120 km	54.487 (5,7%)	39.989 (5,2%)	14.498 (7,9%)	
120+ km	40.013 (4,2%)	29.215 (3,8%)	10.798 (5,9%)	
Uso de UTI:				<0,001
Não	809.056 (85,0%)	691.485 (90,0%)	117.571 (64,1%)	
Sim	142.508 (15,0%)	76.563 (10,0%)	65.945 (35,9%)	
Faturamento:				<0,001
R\$ 0-1000	695.161 (73,1%)	575.798 (75,0%)	119.363 (65,0%)	
R\$ 1000-3000	222.099 (23,3%)	169.683 (22,1%)	52.416 (28,6%)	
R\$ 3000+	34.304 (3,6%)	22.567 (2,9%)	11.737 (6,4%)	
Porte do hospital:				<0,001
0-50 leitos	100.489 (10,6%)	89.381 (11,6%)	11.108 (6,1%)	
51-150 leitos	272.385 (28,6%)	222.047 (28,9%)	50.338 (27,4%)	
151-500 leitos	475.160 (49,9%)	374.960 (48,8%)	100.200 (54,6%)	
500+ leitos	103.530 (10,9%)	81.660 (10,6%)	21.870 (11,9%)	
Habilitação:				<0,001
Não	761.981 (80,1%)	611.934 (79,7%)	150.047 (81,8%)	
Sim	189.583 (19,9%)	156.114 (20,3%)	33.469 (18,2%)	
Tempo da internação (em dias):				<0,001
Mínimo-Máximo	0-339	0-339	0-294	
Mediana (IQR)	5 (3-9)	5 (3-8)	5 (2-10)	
Média (DP)	7,2 (8,0)	7,0 (7,4)	8,3 (10,0)	

IQR: Intervalo interquartil (1º quartil-3º quartil). DP: Desvio-padrão.

*p-valor calculado a partir dos Testes Qui-Quadrado de Pearson ou de Mann-Whitney (para o tempo da internação em dias).

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do SIH-SUS (2018-2022) e do CNES (2018-2022).

Figura 1 – Distribuição das variáveis idade do paciente (em anos completos), porte do hospital (em número de leitos), distância estimada percorrida (em Km), tempo de internação (em dias) e valor de faturamento (em reais). (*Versões com exclusão de *outliers* / ** Caso com exclusão dos valores zerados e de *outliers*).



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do SIH-SUS (2018-2022) e do CNES (2018-2022).

No caso da distribuição regional, a região Sudeste em primeiro lugar (43,67% das internações), seguida da região Nordeste (24,93%) e da região Sul (19,90%), e terminando com a Centro-Oeste (6,10%) e a Norte (5,40%). Observa-se que, no grupo no qual não houve ocorrência de óbito, a região Sul foi mais frequente que no grupo com óbito (20,8% contra 16,1%). Já a região Nordeste apresentou o comportamento contrário (24,4% e 27,3%).

A variável idade indicou que há predominância dos idosos na base (conforme esperado), com primeiro quartil em 57 anos e a faixa etária acima de 60 anos representando mais de 70% dos casos. No que diz respeito à ocorrência de óbito, observa-se que as medidas-resumo da idade (quartis, mediana e média) são de 3 a 4 anos menores no grupo em que não houve óbito em relação ao que houve (*boxplot* mais à esquerda), indicando que esse grupo possui perfil um pouco mais jovem. Também no agrupamento por faixas etárias, o grupo no qual ocorreu o óbito é composto com maior frequência pelos idosos (75,6%) do que o grupo sem ocorrência do óbito durante a internação (69,3%). Isso possivelmente se justifica pela maior fragilidade da saúde das pessoas mais velhas, que ficam mais propensas ao óbito, no geral.

A maioria das internações foi de pacientes do sexo masculino, que representaram 52,75% do total. Vale ressaltar que, no Brasil, segundo dados da PNAD Contínua (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua) de 2021, a população brasileira é composta por 48,9% de homens e 51,1% de mulheres, sendo as mulheres maioria em todos os grupos de idade a partir dos 30 anos, e com diferença mais expressiva nos grupos acima de 60 anos (faixa etária mais expressiva na base), quando a proporção aproximada é de 78,8 homens para cada 100 mulheres (IBGE, 2023b). Dessa forma, verifica-se que as internações por AVC ocorrem com maior incidência entre o sexo masculino, o que vai de encontro com as informações do Ministério da Saúde sobre a doença. Contudo, observa-se que o sexo feminino apresentou frequência relativa de 48,9% no grupo com registro de óbito contra 47,5% no grupo sem óbito.

Quanto à variável da distância percorrida, observa-se que cerca de dois terços dos casos (66,6%) ocorreram no mesmo município que o paciente reside (0 Km). Não obstante, a distância entre o município de residência e o de internação variou até valores extremos, alcançando o máximo de 3.612,74 km (com esses

maiores valores provavelmente se tratando de caso de paciente em viagem, longe de seu estado de residência).

No grupo sem óbito na internação, o terceiro quartil e a média das distâncias estimadas percorridas são menores em 10,4 e 7,1 Km, respectivamente, que no grupo com óbito, além de possuir menores medidas de variabilidade (*boxplot* mais encurtado na Figura 1). Já na delimitação por faixas, o grupo sem óbito apresenta com mais frequência casos de internações no mesmo município (67,9%) do que o outro grupo (61,5%), ao passo que as categorias de deslocamento para outro município apresentaram maior proporção no grupo com óbito. Isso era esperado, uma vez que o tempo corrido até o recebimento da assistência médica é um dos fatores primordiais para garantir a sobrevivência do paciente, o que é dificultado nos casos de necessidade de maiores deslocamentos.

O tempo de internação geral apresentou uma concentração majoritariamente em até 9 dias (terceiro quartil), com mediana em 5 dias. O *boxplot* com exclusão dos *outliers* indica que os tempos foram em geral menores no grupo sem óbito, bem como a média (7 dias contra 8,3 dias no com óbito). Entre os casos para os quais não houve óbito, observa-se também uma menor variabilidade (IQQ 3-8 e DP 7,4, contra 2-10 e 10 nos casos com óbito). Isso era esperado, pois, logicamente, quanto mais tempo a pessoa fica internada, mais exposta ao óbito na internação ela fica.

Cerca de 15% das internações envolveram a utilização de UTI pelo paciente. Observa-se que os pacientes que foram a óbito durante a internação utilizaram com mais frequência a UTI (35,9%) do que o grupo dos que não foram a óbito (10%), possivelmente devido à gravidade dos quadros clínicos daqueles pacientes.

O valor de faturamento das internações apresentou 75% dos valores unitários abaixo de R\$1.043,30 (Q3). Assim, percebe-se que a maioria dos casos de AVC no SUS recebem tratamentos clínicos simples, sem o uso do medicamento trombolítico, e sem intervenções cirúrgicas no geral. O grupo que não registrou morte do paciente registrou menores quartis dos valores de faturamento, além de menores medidas de variabilidade, que o grupo que registrou. Paralelamente, o grupo com óbito recebeu com mais frequência valores nas faixas acima de mil reais que o grupo sem óbito. Assim, entende-se que os faturamentos foram em geral maiores no grupo de óbito, o que pode estar relacionado à complexidade dos casos, exigindo maiores intervenções e despendimento de recursos.

Na variável do número de leitos⁶, observou-se média de 254,6 leitos, desvio-padrão de cerca de 234 leitos e valor máximo de 1.843 leitos, o que reflete a heterogeneidade do sistema hospitalar brasileiro. Observa-se no Apêndice A que as medidas-resumo (quartis, mediana e média) são de 20 a 25 leitos menores no grupo sem óbito do que no grupo com óbito. Adicionalmente, na Tabela 1, pode ser observado que o grupo sem óbito teve maior frequência de casos nos hospitais de pequeno e médio porte que o grupo com óbito, e que o contrário aconteceu para os hospitais de grande porte e capacidade extra. Tais ocorrências de óbitos nos hospitais de maiores portes também podem estar relacionadas ao encaminhamento de casos de maior complexidade para esses hospitais.

Cerca de 20% do total das internações ocorreu em hospitais que possuíam algum tipo de habilitação ministerial para atendimento de urgência ao paciente com AVC. Entre as internações que terminaram em óbito, 18,2% ocorreram em hospitais com habilitação, contra 20,3% das internações que não terminaram em óbito. Nesse sentido, imagina-se que a estrutura e recursos disponibilizados nos hospitais habilitados para atendimento aos casos de AVC seja um fator que ajuda a prevenir o óbito por essa causa nessas instituições.

3.2 Modelos de Regressão Logística

3.2.1 Modelos individuais

Diante dos resultados dos testes Qui-Quadrado de Pearson e de Mann-Whitney realizados na análise descritiva, todas as variáveis foram consideradas na etapa de construção dos modelos de regressão logística simples ajustados pelo tempo de internação. A Tabela 4 mostra os valores dos coeficientes estimados a partir desses modelos, os quais foram ajustados separadamente por sexo.

⁶ Vale destacar que não há como um hospital ter 0 leitos, como mostra a Figura 1. O que possivelmente pode explicar esse valor é alguma questão na atualização do cadastro CNES de algum estabelecimento no período, por exemplo um hospital de campanha da COVID-19 que tenha sido aberto e financiado emergencialmente durante a pandemia antes do cadastro. Nesse sentido, ressalta-se que a ocorrência de internações com indicação de leitos zerados foram apenas 14 em toda a base (0,001%), o que reforça a explicação de que podem se tratar de casos isolados.

Tabela 4 – Razões de chances (OR) de óbito calculadas através dos modelos de regressão logística simples* separadamente por sexo

Variável:	Sexo Masculino		Sexo Feminino	
	OR Ajustado ¹ (IC 95%)	p-valor ²	OR Ajustado ¹ (IC 95%)	p-valor ²
Região				
ref.=Sudeste	-	-	-	-
Nordeste	1,08 (1,06; 1,10)	< 0,001	1,10 (1,08; 1,12)	< 0,001
Sul	0,75 (0,74; 0,77)	< 0,001	0,77 (0,75; 0,78)	< 0,001
Centro-Oeste	0,95 (0,93; 0,98)	0,003	0,99 (0,96; 1,02)	0,431
Norte	1,12 (1,09; 1,15)	< 0,001	1,14 (1,11; 1,18)	< 0,001
Tempo (dias):	1,020 (1,019; 1,021)	< 0,001	1,016 (1,015; 1,017)	< 0,001
Faixa etária				
ref.=60+	-	-	-	-
18-59	0,79 (0,77; 0,80)	< 0,001	0,65 (0,64; 0,66)	< 0,001
0-17	0,81 (0,73; 0,89)	< 0,001	0,92 (0,85; 1,01)	0,066
Tempo (dias):	1,021 (1,020; 1,022)	< 0,001	1,017 (1,016; 1,018)	< 0,001
Distância				
ref.=0	-	-	-	-
1-60	1,18 (1,16; 1,20)	< 0,001	1,17 (1,15; 1,19)	< 0,001
60-120	1,67 (1,62; 1,71)	< 0,001	1,66 (1,61; 1,71)	< 0,001
120+	1,64 (1,59; 1,69)	< 0,001	1,70 (1,64; 1,76)	< 0,001
Tempo (dias):	1,020 (1,019; 1,021)	< 0,001	1,016 (1,015; 1,017)	< 0,001
Uso de UTI				
ref.=Não	-	-	-	-
Sim	5,46 (5,36; 5,56)	< 0,001	4,75 (4,66; 4,84)	< 0,001
Tempo (dias):	1,000 (0,999; 1,001)	0,775	0,997 (0,996; 0,998)	< 0,001
Valor faturado				
ref.=0-1000	-	-	-	-
1000-3000	1,51 (1,49; 1,54)	< 0,001	1,34 (1,32; 1,37)	< 0,001
3000+	2,76 (2,66; 2,86)	< 0,001	1,84 (1,77; 1,90)	< 0,001
Tempo (dias):	1,0065 (1,0056; 1,0074)	< 0,001	1,008 (1,007; 1,009)	< 0,001
Porte hospital				
ref.=151-500	-	-	-	-
0-50	0,49 (0,48; 0,51)	< 0,001	0,49 (0,47; 0,50)	< 0,001
51-150	0,88 (0,87; 0,90)	< 0,001	0,86 (0,84; 0,87)	< 0,001
501+	1,00 (0,98; 1,02)	0,989	0,99 (0,97; 1,01)	0,412
Tempo (dias):	1,018 (1,017; 1,019)	< 0,001	1,014 (1,013; 1,015)	< 0,001
Habilitação				
ref.=Não	-	-	-	-
Sim	0,85 (0,84; 0,87)	< 0,001	0,87 (0,86; 0,89)	< 0,001
Tempo (dias):	1,0205 (1,0197; 1,0213)	< 0,001	1,017 (1,016; 1,018)	< 0,001

* Ajustados pelo tempo de internação.

¹ Razão de Chances com tempo de internação (em dias) como variável (quantitativa) de ajuste.

² p-valor calculado a partir do Teste de Wald.

Fonte: Elaboração própria.

Em ambos os sexos, com as variáveis analisadas separadamente, os modelos apontam para uma maior chance de óbito, se o paciente foi internado na região Norte ou Nordeste (em comparação com a região Sudeste), se é idoso, se recebeu atendimento em outro município (especialmente acima dos 60 Km de distância), se ficou na UTI, se utilizou serviços mais caros (especialmente acima de 3 mil reais), se foi internado num hospital de grande porte e se o hospital não possuía habilitação para atendimento ao AVC. Dentre esses fatores, individualmente, o mais determinante foi a utilização da UTI, com as chances de óbito sendo estimadas como 5,46 maiores para os pacientes do sexo masculino que utilizaram em relação aos que não utilizaram, e, para o sexo feminino, 4,75.

Comparando-se os dois sexos, observa-se que, nos modelos com a região, distância, habilitação e porte do hospital, ambos apresentaram Razões de Chances próximas, com muitas vezes os intervalos de confiança se interpondo. Já no uso de UTI e valor faturado, as Razões de Chances do sexo masculino foram maiores que do sexo feminino. Na faixa etária, por sua vez, os resultados da faixa de 18 a 59 anos, especificamente, indicaram que as chances de óbito dos adultos em relação aos idosos é menor no sexo feminino que no masculino.

Nos testes de Wald realizados, a diferença entre as chances de óbito em internações por AVC na Região Centro-Oeste em relação à referência Sudeste no modelo para o sexo feminino não foi estatisticamente significativa ao nível de 20% (p-valor = 0,4311). No entanto, como isso não aconteceu nos modelos para o sexo masculino (p-valor = 0,003), essas duas regiões foram mantidas separadas nos modelos múltiplos dessa mesma forma, a fim de permitir a comparação entre os dois sexos.

Já na variável do porte hospitalar, a faixa de mais de 501 leitos apresentou p-valor não significativo em relação à faixa de referência (151 a 500 leitos) em ambos os modelos do sexo masculino e feminino. Diante disso, neste caso, esses dois grupos foram unificados num só (correspondente a nova faixa de a partir de 151 leitos) para os modelos múltiplos, mantendo as demais faixas separadamente.

3.2.2 Modelos múltiplos

Após ajuste das faixas do porte hospitalar, todas as variáveis foram incluídas no modelo múltiplo, tanto para o sexo feminino quanto o masculino. A Tabela 5 apresenta os resultados do ajuste do modelo múltiplo com todas essas variáveis, novamente com a separação por sexo e com o tempo de internação como variável de ajuste. O retorno dos modelos ajustados, conforme visualização no R, podem ser visualizados também nos Apêndices B e C (para cada sexo).

Tabela 5 – Razões de chance (OR) de óbito calculadas através dos modelos de regressão logística múltipla separadamente por sexo

Variável:	Sexo Masculino		Sexo Feminino	
	OR (IC 95%)	p-valor*	OR (IC 95%)	p-valor*
Região				
ref.=Sudeste	-	-	-	-
Nordeste	1,30 (1,27; 1,32)	< 0,001	1,28 (1,25; 1,30)	< 0,001
Sul	0,72 (0,70; 0,74)	< 0,001	0,75 (0,74; 0,77)	< 0,001
Centro-Oeste	0,89 (0,86; 0,92)	< 0,001	0,95 (0,92; 0,98)	0,002
Norte	1,27 (1,23; 1,32)	< 0,001	1,26 (1,22; 1,31)	< 0,001
Faixa etária				
ref.=60+	-	-	-	-
18-59	0,66 (0,64; 0,67)	< 0,001	0,53 (0,52; 0,54)	< 0,001
0-17	0,56 (0,50; 0,62)	< 0,001	0,78 (0,71; 0,85)	< 0,001
Distância				
ref.=0	-	-	-	-
1-60	1,05 (1,04; 1,07)	< 0,001	1,06 (1,04; 1,08)	< 0,001
60-120	1,37 (1,33; 1,41)	< 0,001	1,37 (1,33; 1,41)	< 0,001
120+	1,26 (1,22; 1,31)	< 0,001	1,31 (1,27; 1,36)	< 0,001
Uso de UTI				
ref.=Não	-	-	-	-
Sim	5,48 (5,38; 5,58)	< 0,001	5,09 (4,99; 5,19)	< 0,001
Valor faturado				
ref.=0-1000	-	-	-	-
1000-3000	1,26 (1,23; 1,28)	< 0,001	1,11 (1,08; 1,13)	< 0,001
3000+	1,65 (1,59; 1,72)	< 0,001	0,93 (0,90; 0,97)	< 0,001
Porte hospital				
ref.=151+	-	-	-	-
0-50	0,64 (0,62; 0,66)	< 0,001	0,59 (0,57; 0,61)	< 0,001
51-150	0,92 (0,91; 0,94)	< 0,001	0,87 (0,85; 0,89)	< 0,001

Tabela 5 (continuação)

Variável:	Sexo Masculino		Sexo Feminino	
	OR (IC 95%)	p-valor*	OR (IC 95%)	p-valor*
Habilitação				
ref.=Não	-	-	-	-
Sim	0,71 (0,69; 0,72)	< 0,001	0,77 (0,75; 0,78)	< 0,001
Tempo de internação (dias)	0,992 (0,990; 0,993)	< 0,001	0,994 (0,993; 0,995)	< 0,001

* p-valor calculado a partir do Teste de Wald.

Fonte: Elaboração própria.

Assim como nos modelos simples, continuam como fatores de aumento da chance de óbito nos dois modelos ser internado nas regiões Nordeste ou Norte, ser idoso, ter se deslocado de outro município, ter utilizado UTI, ser internado num hospital de grande porte e o hospital não possuir habilitação ministerial para o atendimento ao AVC.

É interessante observar que o tempo de internação em dias, incluída como variável de ajuste no modelo múltiplo, passa a apresentar valores abaixo de 1 para a razão de chances. Isso provavelmente se deve à presença da variável utilização de UTI, que foi a única nos modelos simples para a qual o tempo de internação, enquanto variável de ajuste, obteve intervalos de confiança para a Razão de Chances abarcando valores menores que 1.

No modelo múltiplo para o sexo masculino, o efeito protetor para o óbito da faixa etária de até 17 anos em relação aos idosos passou a ser maior do que esse efeito na faixa adulta (18 a 59 anos), ao passo que o aumento da chance de óbito da faixa de distância de 60 a 120 Km em relação à de 0 Km supera o da faixa de município mais distantes em relação a mesma referência. Já no sexo feminino, observa-se que a faixa de valor faturado acima de três mil reais, que nos modelos simples e no modelo múltiplo masculino são fator de maior risco para o óbito, passa a se apresentar como fator de proteção em relação a referência abaixo de mil reais.

3.2.3 Avaliação da qualidade dos ajustes dos modelos

A partir das tabelas ANOVA com testes Qui-Quadrado de máxima verossimilhança, os dois modelos com todas as variáveis mostraram-se significantes ao nível de 5%. Os *deviance residuals* dos modelos apresentaram mínimos de -1,67

e -1,52 e máximos de 2,90 e 2,59 para os sexos masculino e feminino, respectivamente, o que foi considerado aceitável.

Os resultados do VIF para análise de multicolinearidade encontrados para ambos os modelos estão apresentados no Quadro 1. Uma vez que não houve resultados próximos ou acima de 5, não se observou forte correlação entre as variáveis incluídas nos modelos múltiplos.

Tabela 6 – Resultados da análise de multicolinearidade nos modelos múltiplos ajustados

	Sexo masculino			Sexo feminino		
	GVIF	Df	GVIF $^{(1/2 \cdot Df)}$	GVIF	Df	GVIF $^{(1/2 \cdot Df)}$
Região	1,200485	4	1,023104	1,178652	4	1,020759
Faixa etária	1,034571	2	1,008533	1,047049	2	1,011560
Distância	1,151212	3	1,023747	1,148243	3	1,023306
Uso de UTI	1,212290	1	1,101040	1,239341	1	1,113257
Habilitação	1,206680	1	1,098490	1,207816	1	1,099007
Valor faturado	1,689209	2	1,140042	1,694737	2	1,140974
Porte hospital	1,233982	2	1,053967	1,228869	2	1,052874
Tempo de internação (dias)	1,360513	1	1,166410	1,326013	1	1,151526

GVIF: generalized variance inflation factor; Df: graus de liberdade.

Fonte: Elaboração própria.

A tabela de classificação (Tabela 7) apresenta a capacidade dos modelos em classificar corretamente as observações em relação à ocorrência ou não de óbito a partir das demais variáveis disponíveis, considerando o ponto de corte de 0,50 (ou seja, acima de 50% de probabilidade de óbito, classifica-se a observação como positiva para óbito). Considerando esse ponto de corte, ambos os modelos tiveram especificidade de 97,1%. A sensibilidade dos modelos, contudo, foi de apenas 16,2% e 15,3% para os sexos masculino e feminino, respectivamente. A acurácia geral, por sua vez, foi de 81,87% no sexo masculino e 80,93% no sexo feminino.

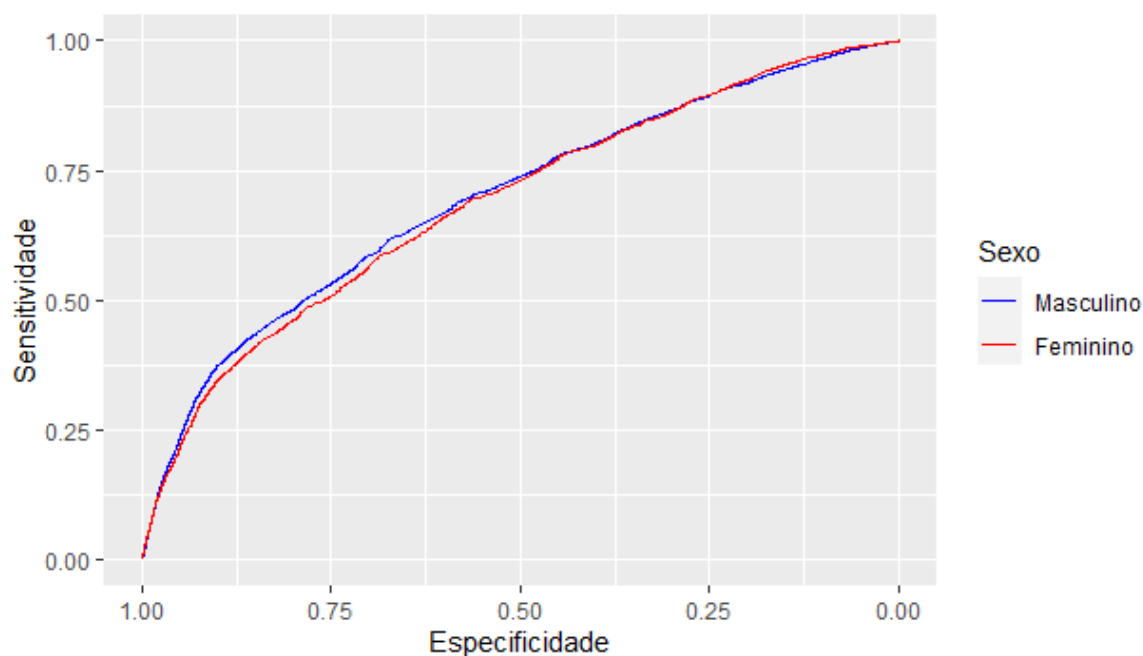
Tabela 7 – Tabela de classificação das internações por AVC segundo as probabilidades de óbito estimadas pelos modelos múltiplos para cada sexo (ponto de corte = 0.50).

Classificação pelo modelo	Sexo masculino		Sexo feminino	
	Ocorrência do óbito		Ocorrência do óbito	
	NÃO	SIM	NÃO	SIM
Negativo	391.844 (97,1%)	78.510 (83,8%)	354.029 (97,1%)	76.102 (84,7%)
Positivo	11.626 (2,9%)	15.204 (16,2%)	10.549 (2,9%)	13.700 (15,3%)

Fonte: Elaboração própria.

As curvas ROC dos modelos múltiplos para os sexos masculino e feminino estão apresentadas na Figura 2, nas quais são considerados outros pontos de corte. O modelo múltiplo ajustado para o sexo masculino apresentou AUC de 69,61% (IC 95%: 69,42%-69,81%), valor bem próximo daquele para o sexo feminino, de 68,8% (IC 95%: 68,6%-68,99%). Considerando que a função dos dois modelos é a de explicar, mas não prever, a probabilidade óbito em uma internação por AVC, a qualidade de ajuste dos modelos pode ser considerada aceitável.

Figura 2 – Curva ROC dos modelos múltiplos



Fonte: Elaboração própria.

4 CONCLUSÃO

Este trabalho buscou estudar um conjunto de variáveis que caracterizam as internações hospitalares realizadas por razão de AVC no SUS no Brasil entre 2018 e 2022, visando identificar quais fatores poderiam estar associados à ocorrência de óbito desses pacientes durante a internação. Modelos de regressão logística, tendo como variável de ajuste o tempo da internação em dias, foram ajustados separadamente para os pacientes do sexo masculino e feminino.

As regiões Norte e Centro-Oeste obtiveram as menores taxas de internação em relação ao número de habitantes e as maiores proporções de residentes internados em outras regiões do Brasil no período estudado, o que leva à suspeita de possíveis dificuldades de acesso à assistência hospitalar por parte das populações dessas regiões.

Foram considerados como fatores de aumento da chance de óbito hospitalar do paciente internado por AVC: ser de idade mais avançada, ter se deslocado maiores distâncias para internação, ser internado nas regiões Nordeste ou Norte, utilizar UTI, estar num hospital de maior porte e o hospital não possuir habilitação ministerial para o atendimento de urgência aos pacientes com AVC.

O fator de estar internado em hospitais de grande porte ter apresentado maior risco para o óbito pode estar relacionado à forma de organização da rede hospitalar, cujos fluxos frequentemente envolvem o encaminhamento de casos mais graves ou complexos para hospitais com maior infraestrutura.

Utilizar serviços somando valor acima de mil reais também foi fator de risco se comparado aos serviços com valores de até mil reais na população masculina. Contudo, para o sexo feminino especificamente, utilizar serviços com valor superior a três mil reais se torna um fator de proteção para óbito durante a internação por AVC.

Vale destacar algumas das limitações desse trabalho. No que diz respeito às limitações concernentes à base de dados, temos que, por não haver dados de identificação do paciente internado, pode haver casos de reincidência de internação de um mesmo paciente que não puderam ser identificadas e que, por conta disso, foram tratadas pelos modelos ajustados enquanto observações independentes. Em um estudo realizado na Faculdade de Medicina de Botucatu em 2021, por exemplo, a proporção de pacientes reincidentes em AVC ou AIT na amostra foi de 18,3%

(CANTON, 2021). Além disso, tendo em vista a metodologia utilizada para recorte das internações por AVC por meio do diagnóstico e procedimento realizados, há que se considerar a possibilidade de erros materiais ou técnicos no lançamento de alguns desses dados por meio das instituições.

A presença de casos de pacientes menores de 18 anos na base de dados também é um ponto de atenção, uma vez que as questões de saúde de crianças e adolescentes possuem especificidades inerentes à faixa etária em relação as quais esse estudo não objetivou se aprofundar.

Muito provavelmente, há mais fatores ligados à probabilidade de óbito de um paciente durante a internação por AVC que extrapolam os dados disponíveis na base utilizada, que é uma base de dados administrativa, centrada na internação, e não contém dados sobre características dos pacientes possuir hábitos de fumo, alcoolismo ou sedentarismo, ou condições de debilidade de saúde como diabetes e hipertensão arterial. Assim, considera-se interessante a realização de outros estudos no sentido de analisar também a influência desses e outros fatores nos óbitos em questão.

REFERÊNCIAS

BARRETO, Mauricio Lima; CARMO, Eduardo Hage. Padrões de adoecimento e de morte da população brasileira: os renovados desafios para o Sistema Único de Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva** [online]. 2007, v. 12, p. 1779-1790. Disponível em: <<https://scielosp.org/pdf/csc/2007.v12suppl0/1179-1790/pt>>. Acesso em: 25 abr. 2023.

CANTON, Gregório Platero. **Análise de segurança do protocolo de tomografia computadorizada da Unidade de AVC da Faculdade de Medicina de Botucatu – SP**. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Medicina de Botucatu. Botucatu, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/204927>>. Acesso em: 07 jun. 2023.

ESTADO DE MINAS. AVC e infarto voltam a ser uma das principais causas de morte no Brasil. **Estado de Minas**, 2 ago. 2022. Disponível em: <https://www.em.com.br/app/noticia/saude-e-bem-viver/2022/08/02/interna_bem_viver,1384036/avc-e-infarto-voltam-a-ser-uma-das-principais-causas-de-morte-no-brasil.shtml>. Acesso em: 25 abr. 2023.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ – FIOCRUZ (Brasil). Hospitais empresariais por porte e tipo de atendimento. *In*: **PROADESS**. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <https://www.proadess.icict.fiocruz.br/index.php?pag=fic_u&cod=Z15&tab=1>. Acesso em: 03 mai. 2023.

GLOBAL BURDEN OF DISEASE. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. **The Lancet Neurology** [online]. 2021, v. 20, ed. 10, p. 795-820. DOI <[https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(21\)00252-0](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(21)00252-0)>. Acesso em: 25 abr. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Bases de dados > Metadados > MS: Sistema de informações hospitalares do SUS – SIH/SUS. *In*: **Comitê de Estatísticas Sociais**. C2023. Disponível em: <<https://ces.ibge.gov.br/base-de-dados/metadados/ministerio-da-saude/sistema-de-informacoes-hospitalares-do-sus-sih-sus.html>>. Acesso em: 29 abr. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Conheça o Brasil: População. *In*: **IBGE educa**. C2023. Disponível em: <<https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/20590-introducao.html>>. Acesso em: 29 abr. 2023.

LOTUFO, PAULO ANDRADE. Stroke in Brazil: a neglected disease. **São Paulo Medical Journal**, São Paulo. 2005, v. 123, n. 2, p. 3-4. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/spmj/a/Zsb8wFG3WjYqgzMt7vBdC4v/?format=pdf&lang=en>>. Acesso em: 25 abr. 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasil). Acidente Vascular Cerebral. *In*: **Saúde de A a Z**. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/avc>>. Acesso em: 29 mar. 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasil). Ministério da Saúde aumenta valor para custeio de UTIs: Medida tem o objetivo de fortalecer os atendimentos de média e alta complexidade no SUS. *In*: **Notícias**, 27 de jan. 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2022/janeiro/ministerio-da-saude-aumenta-valor-para-custeio-de-utis>>. Acesso em: 03 mai. 2023

MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasil). **Portaria Nº 665, de 12 de abril de 2012**. Dispõe sobre os critérios de habilitação dos estabelecimentos hospitalares como Centro de Atendimento de Urgência aos Pacientes com Acidente Vascular Cerebral (AVC), no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), institui o respectivo incentivo financeiro e aprova a Linha de Cuidados em AVC. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/PRT0665_12_04_2012.html>. Acesso em: 03 mai. 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasil). **Portaria Nº 1.110, de 11 de novembro de 2021**. Dispõe sobre o envio e o reprocessamento dos arquivos que compõem as Bases de Dados Nacionais do Sistema de Informação Ambulatorial (SIA) e do Sistema de Informação Hospitalar (SIH) do SUS. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/Saes/2021/prt1110_18_11_2021.html>. Acesso em: 28 abr. 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasil). Tabela unificada. In: **SIGTAP - Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos e OPM do SUS**. 2023. Disponível em: <<http://sigtap.datasus.gov.br/tabela-unificada/app/sec/inicio.jsp>>. Acesso em: 03 mai. 2023.

OLIVEIRA, Gláucia Maria Moraes de, et al. Estatística cardiovascular–Brasil 2021. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, Rio de Janeiro. 2022, v. 118, p. 115-373. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8959063/pdf/0066-782X-abc-118-01-0115.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2023.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Manual STEPS de Acidentes Vascular Cerebrais da OMS: enfoque passo a passo para a vigilância de acidentes vascular cerebrais. Genebra, Organização Mundial da Saúde, 2006. Disponível em: <<https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2009/manualpo.pdf>>. Acesso em: 29 mar. 2023.

PINTO, Luiz Felipe; FREITAS, Marcos Paulo Soares de; FIGUEIREDO, André William Sant'Anna de. Sistemas Nacionais de Informação e levantamentos populacionais: algumas contribuições do Ministério da Saúde e do IBGE para a análise das capitais brasileiras nos últimos 30 anos. **Ciência & Saúde Coletiva** [online]. 2018, v. 23, n. 6, pp. 1859-1870. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1413-81232018236.05072018>>. Acesso em: 26 abr. 2023.

SALDANHA, Raphael de Freitas; BASTOS, Ronaldo Rocha; BARCELLOS, Christovam. Microdatasus: pacote para download e pré-processamento de microdados do Departamento de Informática do SUS (DATASUS). **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 9, 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br//csp/a/gdJXqcrW5PPDHX8rwPDYL7F/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 13 jul. 2023.

APÊNDICE A – Estatísticas descritivas das variáveis quantitativas

Variável	Óbito durante a internação			p-valor*
	Total (n=951.564) n (%)	Não (n=768.048) n (%)	Sim (n=183.516) n (%)	
Idade do paciente (em anos)				0.000
Mínimo-Máximo	0-127	0-127	0-126	
Mediana (IQR)	68 (57-77)	67 (57-77)	71 (60-80)	
Média (DP)	66,3 (15,3)	65,6 (15,2)	69,0 (15,4)	
Distância estimada (em Km)				0.000
Mínimo-Máximo	0-3.612,7	0-3.612,7	0-3.370,9	
Mediana (IQR)	0 (0-18,5)	0 (0-16,6)	0 (0-27,0)	
Média (DP)	22,8 (87,7)	21,4 (86,5)	28,5 (92,3)	
Valor faturado (em R\$)				0.000
Mínimo-Máximo	0-100.390,9	0-100.390,9	0-37.585,6	
Mediana (IQR)	684,9 (503,2-1.043,3)	664,2 (495,2-1.00,7)	776,6 (554,6-1.268,7)	
Média (DP)	1.037,7 (1.426,0)	988,9 (1.380,6)	1.241,59 (1.585,7)	
Porte do hospital (em nº de leitos)				0.000
Mínimo-Máximo	0-1.843	0-1.843	0-1.843	
Mediana (IQR)	190 (102-320)	183 (98-315)	208 (121-339)	
Média (DP)	254,6 (233,9)	250,4 (235,5)	272,1 (226,2)	

*p-valor calculado a partir dos Testes Qui-Quadrado de Pearson ou de Mann-Whitney.

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do SIH-SUS (2018-2022) e do CNES (2018-2022).

APÊNDICE B – Modelo de regressão logística múltiplo para o sexo masculino

Quadro 1: Resultados do modelo múltiplo para o sexo masculino

```

glm(formula = MORTE ~ Regiao + FaixaEtaria + Dist_Grupo + UTI +
  Habil_AVC + FaixaValor + PorteHosp + DIAS_PERM, family = binomial(link = "logit"),
  data = dados_M)

Deviance Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.6686  -0.5976  -0.5244  -0.4160   2.9003

Coefficients:
              Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept)  -1.6456448  0.0089413  -184.049 < 2e-16 ***
RegiaoNordeste  0.2609126  0.0097767   26.687 < 2e-16 ***
RegiaoSul     -0.3279897  0.0112653  -29.115 < 2e-16 ***
RegiaoCentro-Oeste -0.1135497  0.0168948   -6.721 1.80e-11 ***
RegiaoNorte    0.2423668  0.0167499   14.470 < 2e-16 ***
FaixaEtaria18-59 -0.4215486  0.0088709  -47.521 < 2e-16 ***
FaixaEtaria0-17 -0.5815216  0.0523324  -11.112 < 2e-16 ***
Dist_Grupo1-60  0.0532197  0.0093417    5.697 1.22e-08 ***
Dist_Grupo60-120 0.3129774  0.0152322   20.547 < 2e-16 ***
Dist_Grupo120+  0.2318668  0.0178057   13.022 < 2e-16 ***
UTISim        1.7010457  0.0096144  176.927 < 2e-16 ***
Habil_AVCsim  -0.3466026  0.0108882  -31.833 < 2e-16 ***
FaixaValor1000-3000 0.2276672  0.0103386   22.021 < 2e-16 ***
FaixaValor3000+  0.5028001  0.0209162   24.039 < 2e-16 ***
PorteHosp0-50  -0.4519653  0.0158550  -28.506 < 2e-16 ***
PorteHosp51-150 -0.0807653  0.0092311   -8.749 < 2e-16 ***
DIAS_PERM     -0.0085728  0.0005244  -16.348 < 2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Null deviance: 481299 on 497183 degrees of freedom
Residual deviance: 436240 on 497167 degrees of freedom
AIC: 436274

Number of Fisher Scoring iterations: 4

```

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 2: ANOVA do modelo do sexo masculino

```

Analysis of Deviance Table

Model: binomial, link: logit
Response: MORTE
Terms added sequentially (first to last)

              Df Deviance Resid. Df Resid. Dev Pr(>Chi)
NULL                497183    481299
Regiao              4      1272    497179    480027 < 2.2e-16 ***
FaixaEtaria        2       827    497177    479200 < 2.2e-16 ***
Dist_Grupo         3      2243    497174    476957 < 2.2e-16 ***
UTI                 1     38378    497173    438580 < 2.2e-16 ***
Habil_AVC           1       413    497172    438167 < 2.2e-16 ***
FaixaValor          2       801    497170    437365 < 2.2e-16 ***
PorteHosp           2       850    497168    436516 < 2.2e-16 ***
DIAS_PERM           1       276    497167    436240 < 2.2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

Fonte: Elaboração própria.

APÊNDICE C – Modelo de regressão logística múltiplo para o sexo feminino

Quadro 3: Resultados do modelo múltiplo para o sexo feminino

```

glm(formula = MORTE ~ Regiao + FaixaEtaria + Dist_Grupo + UTI +
     Habil_AVC + FaixaValor + PorteHosp + DIAS_PERM, family = binomial(link = "logit"),
     data = dados_F)

Deviance Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.5216 -0.6365 -0.5425 -0.4152  2.5926

Coefficients:
              Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept)   -1.4813937  0.0090237 -164.167 < 2e-16 ***
RegiaoNordeste  0.2448336  0.0099072  24.713 < 2e-16 ***
RegiaoSul      -0.2848437  0.0113464 -25.104 < 2e-16 ***
RegiaoCentro-Oeste -0.0534558  0.0176133  -3.035 0.002406 **
RegiaoNorte    0.2338092  0.0178108  13.127 < 2e-16 ***
FaixaEtaria18-59 -0.6267137  0.0095032 -65.948 < 2e-16 ***
FaixaEtaria0-17 -0.2544407  0.0467860  -5.438 5.38e-08 ***
Dist_Grupo1-60  0.0544943  0.0095901   5.682 1.33e-08 ***
Dist_Grupo60-120 0.3136129  0.0162573  19.291 < 2e-16 ***
Dist_Grupo120+  0.2725587  0.0188474  14.461 < 2e-16 ***
UTISim         1.6277668  0.0100251 162.369 < 2e-16 ***
Habil_AVCsim   -0.2658126  0.0109801 -24.208 < 2e-16 ***
FaixaValor1000-3000 0.0999406  0.0107022   9.338 < 2e-16 ***
FaixaValor3000+ -0.0688293  0.0208127  -3.307 0.000943 ***
PorteHosp0-50   -0.5260349  0.0160576 -32.759 < 2e-16 ***
PorteHosp51-150 -0.1395531  0.0094665 -14.742 < 2e-16 ***
DIAS_PERM      -0.0061028  0.0005477 -11.143 < 2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

    Null deviance: 451752  on 454379  degrees of freedom
Residual deviance: 413654  on 454363  degrees of freedom
AIC: 413688

Number of Fisher Scoring iterations: 4

```

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 4: ANOVA do modelo do sexo feminino

```

Analysis of Deviance Table

Model: binomial, link: logit
Response: MORTE

Terms added sequentially (first to last)

      Df Deviance Resid. Df Resid. Dev Pr(>Chi)
NULL                                454379    451752
Regiao      4    1224.5    454375    450528 < 2.2e-16 ***
FaixaEtaria 2    2428.5    454373    448099 < 2.2e-16 ***
Dist_Grupo  3    2153.3    454370    445946 < 2.2e-16 ***
UTI          1    30476.3    454369    415469 < 2.2e-16 ***
Habil_AVC   1     268.8    454368    415201 < 2.2e-16 ***
FaixaValor  2     242.8    454366    414958 < 2.2e-16 ***
PorteHosp   2    1176.1    454364    413782 < 2.2e-16 ***
DIAS_PERM   1     127.3    454363    413654 < 2.2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

Fonte: Elaboração própria.