



## Metodologia para análise de iniquidades no acidente vascular cerebral

### Methodology for analyzing inequities in stroke

### Metodología para analizar las inequidades nel accidente cerebrovascular

Ana Luísa G. Gomes Coelho Seleme<sup>1</sup>, Gustavo Riz<sup>2</sup>, Letícia Marcelli Silva<sup>3</sup>, Claudia Maria Cabral Moro Barra<sup>4</sup>

1 Doutoranda em Tecnologia em Saúde, Programa de Pós-graduação em Tecnologia em Saúde, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba (PR), Brasil.

2 Doutor em Tecnologia em Saúde, Programa de Pós-graduação em Tecnologia em Saúde, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba (PR), Brasil.

3 Graduanda em Medicina, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba (PR), Brasil.

4 Professora Titular do Programa de Pós-graduação em Tecnologia em Saúde, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba (PR), Brasil.

Autor correspondente: Doutoranda em Tecnologia em Saúde - Ana Luísa G. Gomes Coelho Seleme

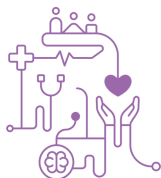
E-mail: [ana.luisag@pucpr.br](mailto:ana.luisag@pucpr.br)

Links: <https://github.com/analuisagc/preprocess4pm/>

## Resumo

**Objetivo:** propor uma metodologia para avaliar a iniquidade do acesso ao tratamento inicial e mortalidade no acidente vascular cerebral isquêmico (AVCI), por meio de dados de determinantes sociais da saúde (DSS). **Método:** estudo descritivo retrospectivo de um banco de dados com 631 pacientes que sofreram AVCI, com a realização de análise exploratória de dados e mineração de processos. **Resultados:** sexo, renda e escolaridade afetam os tempos de acesso ao tratamento e a mortalidade, reforçando a importância de analisar dados dos DSS e incorporá-los em sistemas de suporte à decisão. **Conclusão:** o método permitiu avaliar a temporalidade dos eventos de acordo com o DSS. Sua aplicação tem potencial de orientar gestores para a incorporação dos DSS em análises e aperfeiçoar a tomada de decisões.

**Descritores:** Equidade; Determinantes Sociais da Saúde; Informática Médica.



## Abstract

**Objective:** to propose a methodology to evaluate the inequity of access to initial treatment and mortality in ischemic stroke (IS), using data on social determinants of health (SDoH). **Method:** retrospective descriptive study of a database with 631 patients who suffered stroke, with exploratory data analysis and process mining. **Results:** sex, income and education affect treatment access times and mortality, reinforcing the importance of analyzing SDoH data and incorporating them into decision support systems. **Conclusion:** the method allowed evaluating the temporality of events according to the SDoH. Its application has the potential to guide managers in incorporating SDoH into analyzes and improving decision-making.

**Keywords:** Equity; Social Determinants of Health; Medical Informatics.

## Resumen

**Objetivo:** proponer una metodología para evaluar la inequidad del acceso al tratamiento inicial y la mortalidad en el accidente cerebrovascular isquémico (IS), utilizando datos sobre determinantes sociales de la salud (DSS). **Método:** estudio descriptivo retrospectivo de una base de datos con 631 pacientes que sufrieron ictus, con análisis exploratorio de datos y minería de procesos. **Resultados:** sexo, ingresos y educación afectan los tiempos de acceso al tratamiento y la mortalidad, lo que refuerza la importancia de analizar los datos del DSS e incorporarlos en los sistemas de apoyo a las decisiones. **Conclusión:** el método permitió evaluar la temporalidad de los eventos según el DSS. Su aplicación tiene el potencial de guiar a los gerentes a la hora de incorporar DSS en los análisis y mejorar la toma de decisiones.

**Descriptor:** Equidad; Determinantes Sociales de la Salud; Informática Médica.

## Introdução

Nas últimas décadas os determinantes sociais da saúde (DSS), que compreendem as diferentes condições sociais, econômicas, ambientais, habitacionais e culturais de uma população, têm recebido considerável atenção como um conceito fundamental para a equidade em saúde<sup>1</sup>, uma vez que incorrem em possibilidades



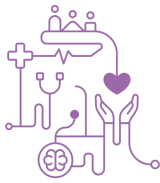
distintas de exposições a fatores de risco, adoecimento, tratamento e morte<sup>2</sup>. A temática ganhou ainda mais relevância com a pandemia da COVID-19 em 2020<sup>3</sup>, que evidenciou as diferenças de acesso aos sistemas de saúde por diferentes populações e, por consequência, desfechos distintos, provocando discussões e iniciativas sobre a necessidade de incorporação dos DSS em análises para melhorias no acesso, de custeio e eficiência<sup>4</sup>.

Dentre elas, o relatório “Saúde para Todos: transformando economias para oferecer o que importa”, da Organização Mundial da Saúde<sup>5</sup>, lançado em 2023, que traz e centraliza na abordagem dos DSS o caminho para uma saúde mais equânime e justa para a população, apresenta o alto custo da inação e adiamento desta pauta, e que prenuncia a tecnologia como propulsora para avanços.

No Brasil, destaca-se a ação do Ministério da Saúde (MS) com a Estratégia de Saúde Digital<sup>6</sup>, estabelecida em 2020 com plano para 8 anos, que reconhece a necessidade de fortalecer e consolidar a Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS) e a informatização da atenção básica no Brasil. Dentre as suas prioridades, está a identificação da necessidade de dados e apoio tecnológico para viabilizar o suporte às linhas de cuidado, buscando revisar e propor novos protocolos de cuidado, além de compreender como os determinantes sociais e assistenciais impactam nos desfechos e trazem mais eficiência e equidade)<sup>6</sup>.

Assim como para diversas condições de saúde, o Ministério da Saúde instituiu a Linha de Cuidado do Acidente Vascular Cerebral no Adulto, com o objetivo de melhorar a qualidade e a segurança assistencial nos diversos níveis da atenção em saúde, estabelecendo fluxos de atendimento preestabelecidos<sup>7</sup>. Entretanto, estudos revelam iniquidades no acesso aos serviços<sup>8</sup> que, dentre outros motivos, tem a baixa escolaridade como causa<sup>9</sup>.

Atrasos na procura por atendimento, por exemplo, comprometem o diagnóstico, as opções de tratamento e os resultados do AVC isquêmico (AVCI)<sup>10</sup>. Evidências sugerem que fatores como raça, sexo, comorbidades e distância do hospital influenciam o tempo até a admissão hospitalar<sup>11</sup>. Outro estudo destacou a falta de reconhecimento dos sintomas do AVC como a principal causa de atrasos no tratamento, relacionado à falta de escolaridade, acesso à informação e baixa renda<sup>12</sup>.



Portanto, não somente identificar indivíduos em risco para o AVC, mas também reconhecer aqueles com maiores chances de atrasar os cuidados, pode ajudar a direcionar melhores políticas públicas para reduzir a mortalidade, evitar sequelas, facilitar a reabilitação e evitar custos desnecessários<sup>10</sup>. É imperiosa a criação de fluxos de atendimento que considerem os DSS, com o objetivo de identificar características que possam ser abordadas e trabalhadas para mitigar as iniquidades, visando diminuir as barreiras de acesso ao tratamento e criar estratégias que atendam às necessidades distintas da população.

Neste sentido, iniciativas vêm sendo apresentadas para integrar os DSS no contexto do cuidado por meio da tecnologia. No entanto, as evidências ainda são limitadas para orientar a sua implementação na prática. Se faz necessário investigar quais informações dos DSS podem ser usadas para orientar os cuidados clínicos e seus encaminhamentos, e propor métodos para compreender como a integração destas informações afetam os cuidados da população<sup>13</sup>.

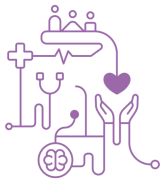
O presente trabalho tem como objetivo propor um método para avaliar iniquidades em saúde por meio de dados de DSS, aplicado para avaliação da mortalidade e acesso ao tratamento inicial para o AVCI.

## Método

Estudo descritivo retrospectivo (aprovado em Comitê de Ética em Pesquisa sob parecer número 48047721.6.0000.0020), de um banco de dados contendo registros de 631 pacientes com 60 anos ou mais, que sofreram AVCI e buscaram tratamento em hospitais no município de Joinville, no estado de Santa Catarina, entre janeiro de 2018 e julho de 2021 e que foram a óbito por AVC.

Após avaliação inicial do banco de dados, foram identificados os seguintes dados relacionados aos DSS: sexo, raça, classe social e escolaridade, e realizada uma análise exploratória destes dados, para definição de um *log* de eventos, requisito fundamental para realização da mineração de processos.

A mineração de processos é uma técnica que combina mineração de dados e modelagem de processos com o objetivo de descobrir, monitorar e melhorar



processos, que vem sendo amplamente utilizada para mapeamento de fluxos de atendimento<sup>14,15</sup>.

Para criação do conjunto de dados com *log* de eventos, a identidade dos pacientes foi criptografada, para assegurar o sigilo dos dados. Em seguida, foi construído um código em linguagem *python* para pré-processamentos dos dados, disponibilizado para acesso público no GitHub, gerando as atividades e *timestamp* dos sintomas, admissão hospitalar e óbito.

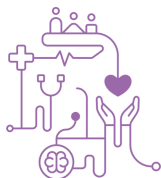
Para a realização da mineração de processos foi utilizado o software Disco, com a importação do log de eventos criado, gerando os fluxos de atendimento. Por fim, o teste estatístico de qui-quadrado de Pearson foi realizado para avaliar se as diferenças encontradas estatisticamente significativas.

## Resultados e Discussão

Este trabalho apresenta dois resultados principais: a proposta da utilização de MP para avaliação de iniquidades utilizando dados de atendimento e DSS, e o resultado da aplicação desse método para análise das iniquidades no AVCI.

Na análise exploratória dos dados, foi identificado um número similar entre pessoas do sexo feminino e masculino que sofreram AVCI (feminino: 306, masculino: 325), com idade média de 70 anos (feminino: 73 anos; masculino: 70 anos). 94% dos atendimentos foram realizados por pacientes que se declararam brancos. Apenas 5% se declararam pardos ou negros e 1% se declarou oriental. De acordo com o último recenseamento realizado no Brasil em 2022, 76% da população de Joinville se declarou branca<sup>16</sup>.

Na avaliação da classe social para levantamento da prevalência que infere renda, foi possível identificar que o AVCI se sobressai a partir da classe C: C1 (28,1%), C2 (37,1%) e D-E (21,7%). Quanto à escolaridade, 27% declararam-se analfabetos ou terem cursado até o terceiro ano do ensino fundamental, 44% cursaram até o quarto ano do ensino fundamental, seguidos de 10%, 14% e 5% que completaram o ensino fundamental, médio e superior, respectivamente. A distribuição da população por classe social e escolaridade encontra-se na Tabela 1. Estes achados estão em



consonância com outros estudos em populações com AVCI, que associaram baixos níveis de renda e escolaridade a maiores chances de AVCI<sup>17</sup>.

Tabela 1: Distribuição por classe social e escolaridade

Classe Social e Escolaridade	Freq. Absoluta (n: 631)	Freq. Relativa Classe Social	Freq. Relativa Escolaridade por Classe Social
<b>A2</b>	<b>1</b>	<b>0,2%</b>	
Superior Completo	1	-	<b>100,00%</b>
<b>B1</b>	<b>6</b>	-	
Médio Completo	1	-	16,67%
Superior Completo	5	-	<b>83,33%</b>
<b>B2</b>	<b>75</b>	<b>11,9%</b>	
Analfabeto/Até 3ª Série Fundamental	12	-	16,00%
4ª Série Fundamental	9	-	12,00%
Fundamental Completo	9	-	12,00%
Médio Completo	27	-	<b>36,00%</b>
Superior Completo	18	-	<b>24,00%</b>
<b>C1</b>	<b>177</b>	<b>28,1%</b>	
Analfabeto/Até 3ª Série Fundamental	37	-	<b>20,90%</b>
4ª Série Fundamental	83	-	<b>46,89%</b>
Fundamental Completo	20	-	11,30%
Médio Completo	31	-	17,51%
Superior Completo	6	-	3,39%
<b>C2</b>	<b>234</b>	<b>37,1%</b>	
Analfabeto/Até 3ª Série Fundamental	74	-	<b>31,62%</b>
4ª Série Fundamental	108	-	<b>46,15%</b>



Fundamental Completo	23	-	9,83%
Médio Completo	29	-	12,39%
<b>D - E</b>	<b>138</b>	<b>21,7%</b>	
Analfabeto/Até 3ª Série Fundamental	46	-	<b>32,85%</b>
4ª Série Fundamental	76	-	<b>55,47%</b>
Fundamental Completo	11	-	24,44%
Médio Completo	3	-	2,19%
Superior Completo	2	-	1,46%

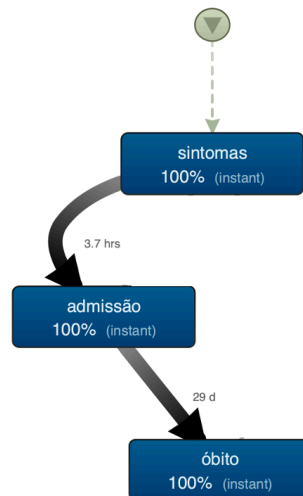
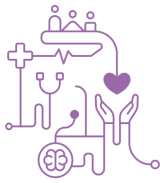
Na proposta desta metodologia, a criação do *log* de eventos e mapeamento dos fluxos de atendimento foram considerados os DSS sexo, renda e escolaridade, associados a piores desfechos de saúde na literatura<sup>9</sup>. Um exemplo é demonstrado na tabela 2.

Tabela 2: log de eventos contendo o paciente criptografado (*CaseID*), a atividade realizada (*activity*), o registro de data e hora da atividade (*TimeStamp*) e os DSS (*Resource*).

<b>CaseID</b>	<b>Activity</b>	<b>TimeStamp</b>	<b>Resource</b>
P00011	sintomas	2020-10-12 12:30	Masculino
P00011	admissão	2020-10-12 15:23	Médio Completo
P00011	óbito	2020-11-23 00:00	B2

Na figura 1 é apresentado o fluxo de atendimento de todos os pacientes, com mediana entre o início dos sintomas e admissão de 3,7 horas, e de admissão até o óbito de 29 dias. Quando avaliadas as médias, o tempo entre sintomas e admissão foi de 18,3 horas e entre admissão e óbito de 20,3 semanas, o que demonstra uma grande variabilidade nestes intervalos.

Figura 1: Fluxo descoberto do atendimento de todos os pacientes (n: 631) com tempo mediano entre sintomas e admissão e admissão e óbito.

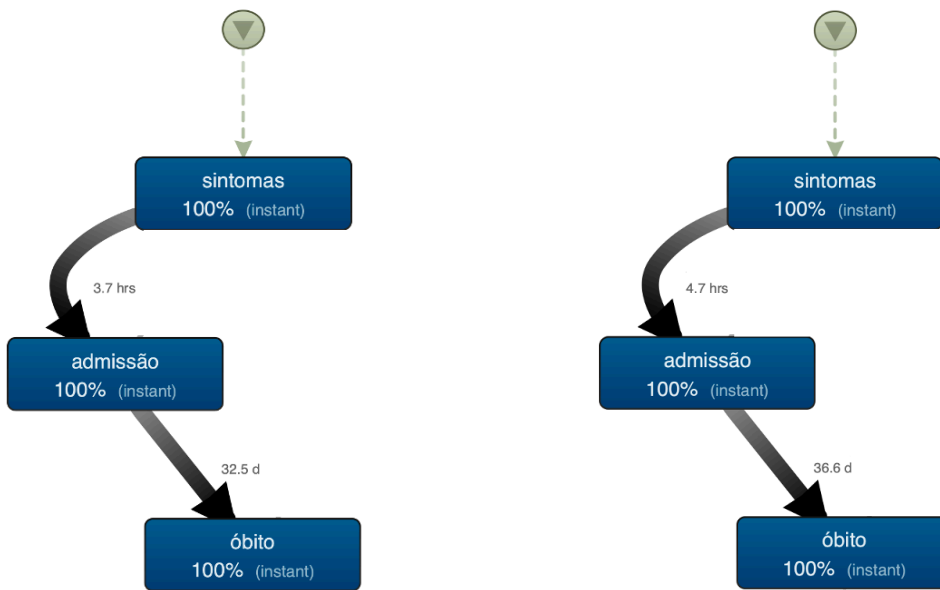
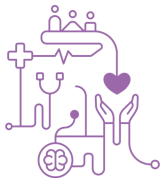


Pacientes do sexo masculino e feminino obtiveram resultados distintos. Enquanto a mediana do tempo entre sintomas e admissão foi de 3,7 horas, e entre admissão e óbito foi de 42,4 dias para os homens, as mulheres tiveram medianas de 3,5 horas e 21,5 dias. No fluxo de atendimento dos pacientes classificados como classe social C, D e E, com renda entre 1 e 5 salários-mínimos, a mediana entre o início dos sintomas e admissão foi de 3,7 horas e da admissão até o óbito de 32,5 dias. Aqueles nas classes A e B, a mediana entre o início dos sintomas e admissão foi de 4,7 horas e da admissão até o óbito de 36,6 dias (Figuras 2 e 3).

Figura 2: fluxo de atendimento de pacientes (n: 549) classificados como classe C-E

Figura 3: fluxo de atendimento de pacientes (n: 82) classificados como classe A-B

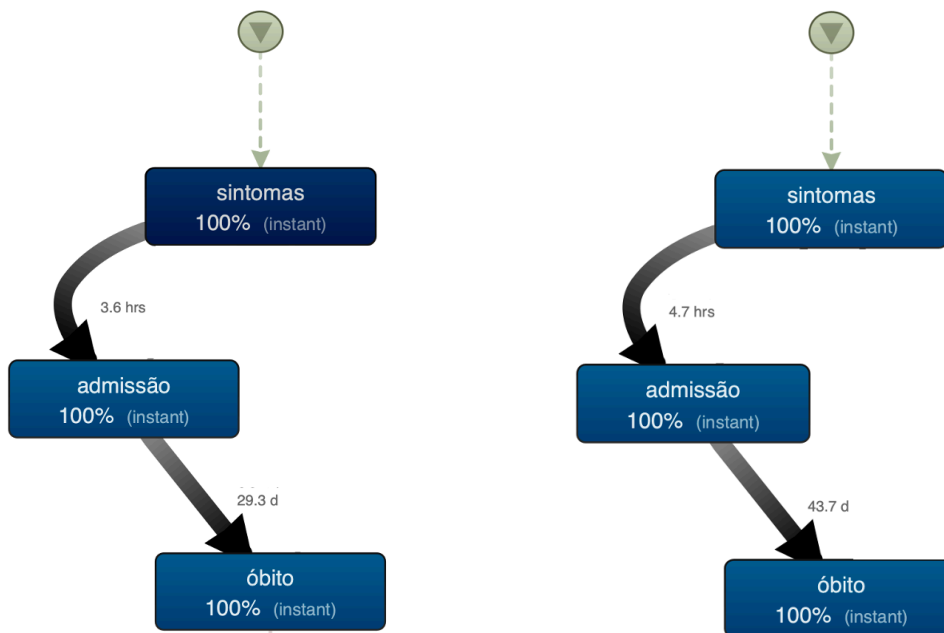




Já no fluxo de atendimento estratificado por escolaridade, aqueles que estudaram somente até a quarta série do ensino fundamental, apresentaram mediana entre o início dos sintomas e admissão de 3,6 horas e da admissão até o óbito de 29,3 dias. Em contrapartida, aqueles com nível superior, a mediana entre admissão e o início dos sintomas foi de 4,7 horas, e da admissão até o óbito de 43,7 dias.

Figura 3: fluxo de atendimento de pacientes (n: 445) com ensino fundamental incompleto

Figura 4: fluxo de atendimento de pacientes (n: 32) com ensino superior



O teste qui-quadrado de Pearson evidenciou que diferenças encontradas possuem significância estatística considerando as variáveis sexo, classe social e escolaridade:  $X^2(26) = 42.529$ ,  $p = 0.022$ .

As diferenças nos tempos entre admissão e óbito, analisadas tanto as classes sociais quanto à escolaridade, estão de acordo com relatos encontrados na literatura<sup>18</sup>, que reforçam as diferenças socioeconômicas na mortalidade por AVCI.

Já o tempo entre o início dos sintomas e admissão foi menor para pacientes em classes sociais menos favorecidas e com menor escolaridade. Estes achados podem estar relacionados ao meio de transporte de chegada (carro próprio ou serviço de atendimento médico de urgência), à distância até o local do atendimento e/ou à percepção dos sintomas, que merecem maiores futuras investigações. Joinville conta com projetos de lei sobre manejo e conscientização do AVC e este tempo reduzido também pode estar relacionado ao efetivo conhecimento da população sobre sinais e sintomas disseminados nas unidades de saúde.

Um estudo conduzido no Brasil revelou uma mediana de 8 horas entre o início dos sintomas e admissão em pacientes com AVCI<sup>19</sup>. A importância da admissão hospitalar precoce está sendo cada vez mais reconhecida devido aos ensaios clínicos em andamento de novos medicamentos promissores com janelas de tempo



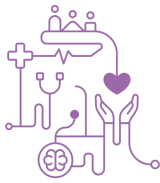
terapêutico estreitas<sup>20</sup>. Avaliar estes dados por tipo de população permite que ações educativas e preventivas sejam direcionadas adequadamente.

Importante ressaltar que neste trabalho não foram incorporados dados relativos à gravidade na admissão com informações clínicas, por exemplo, que enriqueceriam a possibilidade de análise em busca de correlações, e é considerada uma limitação. Ainda, não foram feitas distinções por hospitais, que podem receber pacientes tanto do sistema único de saúde quanto do sistema de saúde suplementar. Estas limitações podem ser minimizadas em estudos futuros, pois o método proposto permite o enriquecimento da base de dados à medida que novos dados são coletados e disponibilizados.

## Conclusão

O presente trabalho propôs um método para a descoberta do fluxo de atendimento dos pacientes considerando os DSS, e seus resultados reiteram a importância da coleta e análise destes dados. Uma maior clareza em como analisar e medir seus impactos em diferentes serviços e condições de saúde, pode levar a avanços na incorporação dos DSS nas tomadas de decisões e trazer propostas de soluções para superar as iniquidades em saúde.

O método se demonstrou efetivo na identificação e análise das iniquidades em saúde quando aplicado o conjunto de dados de pacientes com AVCI. A etapa de pré-processamento não exige modificações na base de dados e requer apenas a seleção das variáveis (DSS) a serem analisadas para a composição do *log* de eventos, podendo ser aplicado em outras realidades. Esta seleção dependerá das características de atendimento e das questões sociais inerentes à população estudada e reforçam a necessidade da etapa exploratória dos dados. A mineração de processos permite a avaliação dos fluxos de atendimento de forma clara e visual, com dados de temporalidade, e a análise estatística avalia se as diferenças encontradas são estatisticamente significativas.



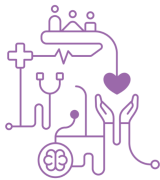
À medida que mais dados são coletados, melhor a compreensão de todo o fluxo de atendimento entre diversos subgrupos da população. O método tem potencial de aplicação em bases de dados com maior nível de granularidade e pode revelar outras iniquidades nos atendimentos de saúde. Seus resultados podem indicar a necessidade de alocar mais recursos sociais e de saúde aos grupos mais vulneráveis, realizar acompanhamentos mais frequentes em grupos com maior risco de mortalidade e até mesmo orientar investimento em maior capacitação dos recursos humanos nos diversos níveis de atenção à saúde para acolhimento, manejo e tratamento de pacientes.

## Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), código de financiamento 001.

## Referências

1. Organização Mundial da Saúde. Closing the gap in a generation: health equity through action on the social determinants of health - final report of the commission on social determinants of health. 2008 [acesso em 2024 abr 15]. Disponível em: <https://www.who.int/publications-detail-redirect/WHO-IER-CSDH-08.1>
2. Barreto, M. Desigualdades em Saúde: uma perspectiva global. Cien Saude Colet [periódico na internet] (2017/Fev). [Citado em 02/03/2024]. Disponível em: <http://cienciaesaudecoletiva.com.br/artigos/desigualdades-em-saude-uma-perspectiva-global/16092?id=16092>
3. Walsh-Bailey C, Gilbert A, Shato T, Sandler B, Baumann AA, Bradley CD, McLoughlin GM, McGuire FH, Fort MP, Tabak RG. Protocol for a scoping review of health equity frameworks and models applied in empirical studies of chronic disease prevention and control. Syst Rev. 2023;12(83). doi: <https://doi.org/10.1186/s13643-023-02240-2>
4. McGrail K, Morgan J, Siddiqi A. Looking back and moving forward: Addressing health inequities after COVID-19. Lancet Reg Health Am. 2022 May;9:100232. doi: 10.1016/j.lana.2022.100232.
5. Saúde para Todos: transformando economias para fornecer o que importa. [acesso em 2024 mai 28] [https://cdn.who.int/media/docs/default-source/council-on-the-economics-of-health-for-all/relatorio-oms\\_port-br.pdf?sfvrsn=a6505c22\\_6&download=true](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/council-on-the-economics-of-health-for-all/relatorio-oms_port-br.pdf?sfvrsn=a6505c22_6&download=true)



6. Estratégia da Saúde Digital no Brasil. [acesso em 2024 abr 20] Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/estrategia\\_saude\\_digital\\_Brasil.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/estrategia_saude_digital_Brasil.pdf).
7. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria n. 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. Diário Oficial da União. 2012.
8. Souto SR, Anderle P, Goulart BNG. Iniquidades raciais no acesso à reabilitação após acidente vascular cerebral: estudo da população brasileira. *Ciência Saúde Coletiva*. 2022;27(5):1919-1928. doi: 10.1590/1413-81232022275.09452021
9. Moita SM, Cardoso AN, Guimarães IP, Rodrigues KS, Gomes ML, Amaral VF, Pinto FJM, Linard CFBM. Reconhecimento dos sinais e sintomas e dos fatores de risco do acidente vascular cerebral por leigos: uma revisão integrativa. *Res Soc Dev*. 2021;10(10):e587101019340.
10. Le SM, Copeland LA, Zeber JE, Benge JF, Allen L, Cho J, Liao IC, Rasmussen J. Factors affecting time between symptom onset and emergency department arrival in stroke patients. *eNeurologicalSci*. 2020 Oct 24;21:100285. doi: 10.1016/j.ensci.2020.100285.
11. Chandratheva A., Lasserson D.S., Geraghty O.C., Rothwell P.M., Oxford Vascular S. Population-based study of behavior immediately after transient ischemic attack and minor stroke in 1000 consecutive patients: lessons for public education. *Stroke*. 2010;41:1108–1114.
12. Sprigg N., Machili C., Otter M.E., Wilson A., Robinson T.G. A systematic review of delays in seeking medical attention after transient ischaemic attack. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*. 2009;80:871–878.
13. Chidambaram S, Jain B, Jain U, Mwavu R, Baru R, Thomas B, Greaves F, Jayakumar S, Jain P, Rojo M, Battaglino MR, Meara JG, Sounderajah V, Celi LA, Darzi A. An introduction to digital determinants of health. *PLOS Digit Health*. 2024 Jan 4;3(1):e0000346. doi: 10.1371/journal.pdig.0000346.
14. Aalst, Wil & Damiani, Ernesto. (2015). Processes Meet Big Data: Connecting Data. *IEEE Transactions on Services Computing*. 8. 1-1. 10.1109/TSC.2015.2493732.
15. Shafei I, Karnon J, Crotty M. Process mining and customer journey mapping in healthcare: Enhancing patient-centred care in stroke rehabilitation. *Digit Health*. 2024 May 16;10:20552076241249264. doi: 10.1177/20552076241249264.
16. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. [acesso em 2024 mai 29] Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>



17. Matos I, Fernandes A, Maso I, Oliveira-Filho J, Jesus PA, Fraga-Maia H, et al. Investigating predictors of community integration in individuals after stroke in a residential setting: a longitudinal study. PLoS One. 2020;15(5):e0233015. doi: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0233015>. PubMed PMID: 32421731.
18. Ahacic K, Trygged S, Kåreholt I. Income and education as predictors of stroke mortality after the survival of a first stroke. Stroke Res Treat. 2012;2012:983145. doi: 10.1155/2012/983145.
19. Junior AFRS, Santos GCD, Kaneto CM, Jesus PAP, Melo PRS. Hospital service for ischemic stroke patients in Brazilian countryside: are we still in the '80s? Arq Neuropsiquiatr. 2022 Aug;80(8):770-778. doi: 10.1055/s-0042-1755228.
20. Nayak AR, Husain AA, Lande NH, Kawle AP, Kabra DP, Taori GM, Dagainawala HF, Kashyap RS. Impact of Admission Time on Treatment and Outcome of Stroke in Patients Admitted to Tertiary Care Hospital: A Pilot Study from Central India. J Clin Diagn Res. 2015 Jun;9(6):BC01-7. doi: 10.7860/JCDR/2015/12000.6106.