

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E DESENVOLVIMENTO NA
REGIÃO CENTRO-OESTE

RAQUEL LUCIANA ANGELA MARQUES TAURO DOMINGOS

**GEORREFERENCIAMENTO DOS CASOS DE AVC ATENDIDOS NOS TRÊS
HOSPITAIS DE REFERÊNCIA PARA NEUROLOGIA DO SISTEMA ÚNICO DE
SAÚDE DA CIDADE DE CAMPO GRANDE, MS, 2015 - 2019**

CAMPO GRANDE
2022

RAQUEL LUCIANA ANGELA MARQUES TAURO DOMINGOS

**GEORREFERENCIAMENTO DOS CASOS DE AVC ATENDIDOS NOS TRÊS
HOSPITAIS DE REFERÊNCIA PARA NEUROLOGIA DO SISTEMA ÚNICO DE
SAÚDE DA CIDADE DE CAMPO GRANDE, MS, 2015 - 2019**

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Saúde e
Desenvolvimento na Região Centro-Oeste
da Faculdade de Medicina da
Universidade Federal de Mato Grosso do
Sul, como parte dos requisitos para a
obtenção do título de Mestre

Orientadora: Prof. Dra. Andreia Conceição
Milan Brochado Antonioli da Silva.
Coorientador: Prof. Dr. Gabriel Pereira
Braga.

CAMPO GRANDE
2022



Ata de Defesa de Dissertação
Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste
Mestrado

Aos trinta e um dias do mês de agosto do ano de dois mil e vinte e dois, às dezenove horas, na videoconferência (à distância), da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, reuniu-se a Banca Examinadora composta pelos membros: Andreia Conceicao Milan Brochado Antonioli da Silva (UFMS), Renata Palopoli Picoli (Fiocruz) e WAGNER DE SOUZA FERNANDES (HUMAP), sob a presidência do primeiro, para julgar o trabalho da aluna: **RAQUEL LUCIANA ANGELA MARQUES TAURO DOMINGOS**, CPF 00627004130, Área de concentração em Saúde e Sociedade, do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste, Curso de Mestrado, da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, apresentado sob o título "**GEORREFERENCIAMENTO DOS CASOS DE AVC ATENDIDOS NOS TRÊS HOSPITAIS DE REFERÊNCIA PARA NEUROLOGIA DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE DA CIDADE DE CAMPO GRANDE, MS, 2015 - 2019**" e orientação de Andreia Conceicao Milan Brochado Antonioli da Silva. A presidente da Banca Examinadora declarou abertos os trabalhos e agradeceu a presença de todos os Membros. A seguir, concedeu a palavra à aluna que expôs sua Dissertação. Terminada a exposição, os senhores membros da Banca Examinadora iniciaram as arguições. Terminadas as arguições, a presidente da Banca Examinadora fez suas considerações. A seguir, a Banca Examinadora reuniu-se para avaliação, e após, emitiu parecer expresso conforme segue:

EXAMINADOR	ASSINATURA	AValiação
Dra. Andreia Conceicao Milan Brochado Antonioli da Silva (Interno)		_____
Dra. Renata Palopoli Picoli (Externo)		Aprovada
Dr. THIAGO DIAS FERNANDES (Externo) (Suplente)	_____	_____
Dr. Valter Aragao do Nascimento (Interno) (Suplente)	_____	_____
Dr. WAGNER DE SOUZA FERNANDES (Externo)		REPROVADA

RESULTADO FINAL:

Aprovação Aprovação com revisão Reprovação

OBSERVAÇÕES:

Nada mais havendo a ser tratado, a Presidente declarou a sessão encerrada e agradeceu a todos pela presença.

Assinaturas: **ANDREIA CONCEICAO MILAN BROCHADO ANTONIOLLI DA SILVA:54331153134**
Presidente da Banca Examinadora

RAQUEL LUCIANA ANGELA MARQUES TAURO:00627004130
Aluna

Assinado digitalmente por ANDREIA CONCEICAO MILAN BROCHADO ANTONIOLLI DA SILVA em 2022.08.05 15:26:24. Certificado por AL. CONCEICAO MILAN BROCHADO ANTONIOLLI DA SILVA. Assinatura em formato de imagem não pode ser verificada. Data: 2022.08.05 15:26:24. QdYU

A Francisco.

AGRADECIMENTOS

Ao Sistema Único de Saúde por ser meu campo de trabalho e pesquisa, que este estudo possa ser útil;

Aos professores da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, por compartilharem seus conhecimentos com tanta generosidade;

À minha orientadora, Prof.^a Dra. Andreia Conceição Milan Brochado Antonioli da Silva, pela acolhida e incentivo neste percurso;

Ao meu coorientador, Prof. Dr. Gabriel Pereira Braga, pela confiança e disponibilidade;

A Dalton Santos Pinheiro, pela imensa colaboração na aquisição de dados;

A Waleria Menezes Barros, pela dedicação na análise espacial;

A Karla de Toledo Candido pela colaboração técnica com os números e estatísticas sempre que foi necessário;

A Amanda Boutrik e Paula Serafin, pela colaboração com as ações para preservação da ética em pesquisa;

A Glacy Cardoso Silva, Lynara Ojeda de Souza, Sigrid Fontes e Tatiane Karina Barbosa de Queiroz que me trouxeram força diuturnamente;

A Idinaura Marques e David Tauro, por serem fontes inesgotáveis de inspiração e apoio;

A Victor Domingos Ferreira, meu grande incentivador, companheiro e parceiro a cada dia deste trajeto;

“Sempre há a chance de que uma descoberta científica se torne um benefício para a humanidade”

(Marie Curie)

RESUMO

O Acidente vascular cerebral (AVC) destaca-se como entidade crônica não transmissível de alto impacto em saúde pública no Brasil. A distribuição geográfica dos casos ainda é pouco estudada no estado de Mato Grosso do Sul. O objetivo do presente estudo foi construir o mapeamento geográfico dos casos dessa condição, a partir das internações nos hospitais de referência para Neurologia e Neurocirurgia do Sistema Único de Saúde na cidade de Campo Grande, MS, no período compreendido entre 2015 a 2019, e identificar possíveis sobreposições com mapas de fatores socioeconômicos e de recursos de saúde. Trata-se de estudo observacional, descritivo, quantitativo e retrospectivo, a partir de dados secundários das internações hospitalares, análise estatística e georreferenciamento destas ocorrências. A determinação do mapeamento da ocorrência de AVC e verificação da sobreposição geográfica desta, com outros fatores, como a densidade de recursos de saúde, renda e índice de desenvolvimento humano, permite ofertar subsídio para futuras tomadas de decisão em saúde pública regional. A amostra foi de 4895 casos, com maioria de pacientes do sexo masculino (55,3%), mediana de idade de 66 anos e 71,7% provenientes de Campo Grande. Quanto à assistência à saúde 77% dos municípios não dispõem de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) organizado e casos provenientes destas regiões tiveram associação positiva com mortalidade (Qui-quadrado, $p < 0,0001$). O tempo de internação hospitalar maior de 15 dias também está associado à mortalidade (Qui-quadrado, $p < 0,0001$). Pode-se constatar uma dispersão geográfica “em ferradura” dos casos de AVC provenientes da capital coincidente com a distribuição dos bairros de menor renda. As ocorrências advindas das cidades do interior em sua maioria são provenientes de cidades que estão há mais de 100km de Campo Grande (83%). Os dados apresentados neste estudo colaboram com o conhecimento epidemiológico do Acidente Vascular Cerebral revelando maior proporção de casos nos bairros de menor renda na cidade de Campo Grande, além de lacunas na oferta de atendimento em tempo oportuno a pacientes das cidades do interior do estado.

Palavras-chave: Mapeamento geográfico; Acidente Vascular Cerebral; Epidemiologia; Saúde Pública.

ABSTRACT

Stroke is an epidemic non-transmissible and with a high impact on public health in Brazil. The geographical distribution of the cases has still been little studied in the state of Mato Grosso do Sul. The objective of the present study was to construct a geographical map of the cases of this illness, initiating with the internments the hospitals noted for neurology and neurosurgery of the Unified System of Health (SUS), in the city of Campo Grande (MS), during the period stretching between 2015 and 2019, and identify possible overlapping with maps of socioeconomic factors and health resources. It consists of an observational, descriptive, quantitative and qualitative study, initiating with the secondary data of hospital internments, statistical analysis and the georeferenced of these occurrences. With the determination of the mapping of the occurrence of the stroke and the verification of their geographic superposition, among other factors, such as the density of the health resources, income and index of human development, it was possible to verify the association between the variables so as to offer a subsidy concerning future decision-making in regional public health. The sample consisted of 4895 cases, the majority of patients being male (55.3%), average age of 66 years, 71.7% from Campo Grande. As for health assistance, 77% of the municipalities do not dispose of the organized prehospital service, and these cases obtained positive association with mortality (Chi-square, $p < 0,0001$). The period of hospital internment longer than 15 days was associated with the mortality (Chi-square, $p < 0,0001$). The stroke cases from the capital were distributed in the shape of a "horseshoe" in the poorer revenue neighborhoods. The occurrences in the cities of the interior in their majority were from cities more than 100km from Campo Grande (83%). The data presented in this study collaborated with the Stroke local epidemiological knowledge and revealed lacunae in the offer of timely care to these patients in the cities of the interior of the state, as well as the greater proportion of these cases in the poorer neighborhoods in the city of Campo Grande.

Descriptors: Geographic Mapping; Stroke; Epidemiology; Public Health.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Linha do tempo do AVC no Brasil, adaptada pelos autores com informações do Ministério da Saúde.	22
Figura 2. Regiões de saúde do estado de Mato Grosso do Sul, SES-MS, 2015.....	26
Figura 3. Área geográfica do estado de Mato Grosso do Sul e da cidade de Campo Grande, gerado pelos autores, 2022.	32
Figura 4. Visão geral da amostra estudada.....	39
Figura 5. Distribuição espacial de casos de AVC em Campo Grande/MS 2015-2019.	51
Figura 6. Distribuição espacial de população, Unidades Básicas de Saúde e casos de AVC em Campo Grande.....	52
Figura 7. Mapeamento de ocorrências de AVC por bairro e do acesso à Urgência na cidade de Campo Grande, MS.	53
Figura 8. Mapeamento de ocorrências de AVC por bairro (2015-2019) com recursos de saúde disponíveis na cidade de Campo Grande.....	54
Figura 9. Casos de AVC por bairros (2015-2019) e Renda por bairros, na cidade de Campo Grande, MS.	55
Figura 10. Casos de AVC por município de residência (2015-2019), densidade de tomógrafos e distância até a cidade de Campo Grande, MS.	56
Figura 11. Distribuição da ocorrência de casos de doença cerebrovascular no estado de Mato Grosso do Sul (2015-2019), por município de residência, associada à distância da capital e à densidade de tomógrafos.....	57
Figura 12. Mapeamento de ocorrências de AVC (2015-2019) e IDH-M.....	58
Figura 13. Mapeamento de ocorrência de casos totais de doença cerebrovascular por município (DATASUS 2015-2019) e IDH-M.	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. CID-10 da Solicitação de Internação	34
Tabela 2. Distribuição de características demográficas dos pacientes com AVC do Estado de Mato Grosso do Sul atendidos em Campo Grande, 2015-2019 (n=4895).	40
Tabela 3. Descrição do número de pacientes com AVC atendidos em Campo Grande por microrregião e município do Estado de Mato Grosso do Sul, 2015-2019 (n=4.895).....	41
Tabela 4. Frequência das características de sociodemográficas dos municípios do estado de Mato Grosso do Sul, 2015-2019 (n=61).	42
Tabela 5. Frequência das características de acesso à saúde por município do estado de Mato Grosso do Sul, 2015-2019 (n=61).	43
Tabela 6. Descrição das características clínicas e hospitalares de pacientes com AVC do Estado de Mato Grosso do Sul atendidos em Campo Grande, 2015-2019 (n=4.895).....	44
Tabela 7. Descrição da cidade de residência dos pacientes em relação ao sexo, faixa etária, tempo de internação e desfecho de pacientes com AVC do Estado de Mato Grosso do Sul atendidos em Campo Grande, 2015-2019 (n=4.895).	45
Tabela 8. Desfecho clínico em relação ao sexo, faixa etária, tempo de internação, hospital, tipo de evento, presença de SAMU na cidade de residência, nos pacientes com AVC do Estado de Mato Grosso do Sul, atendidos em Campo Grande, 2015-2019 (n=4.895).....	47
Tabela 9. Distância em Km dos bairros de Campo Grande até os Hospitais de referência, 2022 (Google Maps®).....	48
Tabela 10. Desfecho clínico em relação às características dos pacientes considerando moradia em bairros de Campo Grande e nos municípios do interior, de pacientes com AVC do Estado de Mato Grosso do Sul, atendidos em Campo Grande, 2015-2019 (n=4895).....	49

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABCG	Associação Beneficente de Campo Grande Hospital Santa Casa
AIH	Autorização de Internação Hospitalar
AVC	Acidente Vascular Cerebral
CAPS	Centro de Atenção Psicossocial
CEM	Centro de Especialidades Médicas
CEP	Código de Endereçamento Postal
CEP-UFMS	Comissão de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
CG	Macrorregião de Campo Grande
CGAQ	Microrregião de Aquidauana
CGCG	Microrregião de Campo Grande
CGCO	Microrregião de Coxim
CGJA	Microrregião de Jaraguari
CID-10	Código Internacional de Doenças versão 10
CNES	Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde
CNS/MS	Conselho Nacional de Saúde Ministério da Saúde
CONEP	Comissão Nacional de Ética em Pesquisa
CRAS	Centro Regional de Assistência à Saúde
CR	Macrorregião de Corumbá
CRCR	Microrregião de Corumbá
CRS	Centro Regional de Saúde
CTA	Centro de Testagem Adulto
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil
DO	Macrorregião de Dourados
DODO	Microrregião de Dourados
DONA	Microrregião de Naviraí
DONO	Microrregião de Nova Andradina
DOPO	Microrregião de Ponta Porã
Dr.	Doutor

Dra.	Doutora
Ebserh	Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares
EUA	Estados Unidos da América
FAENG	Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e Geografia
FAMED	Faculdade de Medicina
FTP	<i>File Transfer Protocol</i>
GBD	<i>Global Burden of Disease</i>
Hab.	Habitantes
HDIA	Hospital Dia
HRMS	Hospital Regional de Mato Grosso do Sul
HUMAP	Hospital Universitário Maria Aparecida Pedrossian
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDH-M	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
Km	Quilômetros
MS	Mato Grosso do Sul
OMS	Organização Mundial de Saúde
PPGSD	Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste
Prof.	Professor (a)
SAMU	Serviço de Atendimento Móvel de Urgência
SES	Secretaria de Estado de Saúde
SIDRA	Sistema do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística de Recuperação Automática
SIG/GIS	Sistema de Informação Geográfica (<i>Geographic Information System</i>)
SIHSUS	Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde
SUS	Sistema Único de Saúde do Brasil
TABNET	Tabulador de informações do sistema Único de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TL	Macrorregião de Três Lagoas

TLPA	Microrregião de Paranaíba
TLTL	Microrregião de Três Lagoas
UBS	Unidade Básica de Saúde
UFMS	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
UPA	Unidade de Pronto Atendimento
UTI	Unidade de Terapia Intensiva

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	15
2.	DESENVOLVIMENTO	16
2.1.	REVISÃO DE LITERATURA.....	16
2.1.1.	ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL, DA APOPLEXIA DE HIPÓCRATES À TROMBECTOMIA MECÂNICA	16
2.1.2.	EPIDEMIOLOGIA DO ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL NO MUNDO	19
2.1.3.	EPIDEMIOLOGIA DO AVC NO BRASIL	20
2.1.4.	AVC E SAÚDE PÚBLICA NO BRASIL	22
2.1.5.	REGIONALIZAÇÃO DA SAÚDE.....	25
2.1.6.	USO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA EM SAÚDE.....	27
2.1.7.	GEORREFERENCIAMENTO DE DADOS E AVC	28
2.2.	HIPÓTESES	30
2.3.	OBJETIVOS	31
2.3.1.	OBJETIVO GERAL.....	31
2.3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	31
3.	METODOLOGIA	32
3.1.	TIPO, LOCAL E PERÍODO DA PESQUISA.....	32
3.2.	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E AMOSTRA.....	33
3.3.	INSTRUMENTO DE COLETA E ORGANIZAÇÃO DOS DADOS	35
3.4.	ANÁLISE DE DADOS ESTATÍSTICOS.....	36
3.5.	GEOPROCESSAMENTO.....	36
3.6.	ASPECTOS ÉTICOS	37
4.	RESULTADOS	39
4.1.	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	40
4.2.	GEORREFERENCIAMENTO DOS CASOS DE AVC.....	49
5.	DISCUSSÃO.....	60
6.	CONCLUSÕES	66
	REFERÊNCIAS	67
	APÊNDICE A – COMPROVANTE DE ENVIO DE ARTIGO.....	74
	APÊNDICE B – ARTIGO ENVIADO (VERSÃO EM PORTUGUÊS)	76
	APÊNDICE C – ANEXOS ARTIGO (VERSÃO EM PORTUGUÊS).....	90
	APÊNDICE D – COMPROVANTE DE ENVIO DE ARTIGO 2	94
	APÊNDICE E – ARTIGO 2 (VERSÃO EM INGLÊS).....	95

1.INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é definido por manifestações clínicas e anatomopatológicas do comprometimento da circulação cerebral. Sua etiologia é dividida em isquêmica, quando há obstrução do suprimento sanguíneo arterial, ou hemorrágica, quando há ruptura espontânea de um vaso sanguíneo, extravasamento de sangue e consequente coleção intracraniana (CAPLAN, 2009).

A doença ocupa o topo da incidência dentre as afecções cerebrovasculares, sendo uma das principais causas de morte e de internações hospitalares no Brasil e no mundo. Sua epidemiologia é amplamente estudada enquanto identificação dos fatores de risco para incidência, porém observa-se uma carência no detalhamento acerca da distribuição espaço-temporal de sua ocorrência no Brasil, e em especial, no estado do Mato Grosso do Sul (FEIGIN *et al.*, 2021; O'DONNELL *et al.*, 2016).

As melhorias de planejamento e distribuição de recursos de saúde são capazes de promover maior equidade no atendimento e de reduzir a disparidade no cuidado prestado em diferentes regiões privadas de disponibilidade, acesso e qualidade do ofertado. Considerando tratar-se de condição cujo tratamento é tempo dependente, estas mudanças estão acompanhadas de redução da morbimortalidade, ao propiciar tratamento adequado, qualificado, integrado e no tempo ideal a cada paciente (DE MELO LUCENA *et al.*, 2018; FASSBENDER *et al.*, 2013; SHI *et al.*, 2003).

O mapeamento geográfico dos casos de doença provê embasamento para decisões de planejamento e promoção em saúde, justificando assim a importância deste estudo para a produção de subsídio à gestão da saúde pública. Desta forma, realizar o georreferenciamento dos casos de AVC, a partir de dados das internações em hospitais de referência em Neurologia do Sistema Único de Saúde na cidade de Campo Grande, capital do estado, fornece subsídios para decisões estratégicas da gestão da saúde no estado (HAN *et al.*, 2005; RAUCH *et al.*, 2021).

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Revisão de literatura

2.1.1. Acidente Vascular Cerebral, da apoplexia de Hipócrates à trombectomia mecânica

A doença vascular cerebral figura entre as causas de morte desde os escritos de Hipócrates há mais de dois mil e quatrocentos anos. O grego que transformou a Medicina em profissão independente, separando-a da religião e da filosofia, cunhou o termo apoplexia, hoje tratado como acidente vascular cerebral (ADAMS, 1849).

No sentido greco-romano original já ficava evidente o caráter súbito e avassalador da condição então chamada de apoplexia. Um estado de arrebatamento com cefaleia, paralisia de um lado do corpo e acompanhado da perda da fala. Se a febre surgisse na evolução, era esperado a morte em sete dias. Hipócrates foi o primeiro pensador a remeter ao cérebro as funções de cognição, sentimento e movimento ao observar pessoas em estado pós-trauma craniano e suas sequelas, bem como de suas observações sobre pacientes com convulsões (ADAMS, 1849; ENGELHARDT, 2017).

Em 1658, o suíço Johannes Jacob Wepfer publicou mais informações sobre a apoplexia. Ele foi o pioneiro a relatar a hemorragia cerebral como uma etiologia possível, levando frequentemente à morte. Wepfer detalhou os casos de quatro pacientes estudados nos anos anteriores com este achado na análise *post mortem*. Ele também foi o primeiro a descrever eventos obstrutivos ao fluxo de sangue na circulação cerebral como etiologia possível para esta síndrome (AMINOFF; DAROFF, 2014).

Ainda no século XVII, o médico inglês Thomas Willis, publicou o tratado “Cerebri Anatome”, primeiro escrito a respeito dos vasos sanguíneos da base do cérebro. Willis ainda reconheceu a possibilidade de isquemia cerebral transitória e embolia cerebral. Quase cem anos depois, Giovanni Battista Morgagni, descreveu a ligação entre paralisia motora em lado oposto ao hemisfério cerebral afetado por doença. Durante o século XIX e início do século XX, muita atenção foi dada, às doenças do cérebro,

hipóteses foram criadas a respeito das suas causas e fatores de risco com pesquisas concentradas em anatomia e doença pós morte. Em 1927, na França, Charles Foix e seus colegas descreveram o infarto cerebral de acordo com as subdivisões das artérias afetadas, estabelecendo as síndromes clínicas neurovasculares, de forma muito semelhante às descritas atualmente e trazendo finalmente para a literatura médica os termos que são usados na atualidade como Derrame, Infarto Cerebral ou Acidente Vascular Cerebral (AVC) (CAPLAN, 2009).

O neurologista Charles Miller Fisher ofereceu um enorme avanço à área, ao reunir informações, por meio da criação de bancos de dados sobre pacientes com AVC, da revisão de internações e da correlação com estudos de necropsia e de peças anatomopatológicas. Assim, conseguiu descrever episódios transitórios e repetitivos de sintomas como cegueira (*amaurose fugaz*), paralisia e dificuldade na fala, chamando a este evento prodrômico de “Ataque isquêmico transitório”. Após muitos estudos sobre a artéria carótida, hemorragia cerebral e síndromes clínicas relacionadas a infartos cerebrais lacunares, o canadense Fisher também foi responsável por criar a primeira especialização em Neurologia vascular nos Estados Unidos (CAPLAN, 2009; ESTOL, 1996).

Esclarecimentos mais palpáveis acerca da fisiopatologia e fatores de risco do AVC começaram a ocorrer em meados do século XX. O advento dos exames de imagem transformou a análise da doença. Inicialmente as descobertas de Egas Moniz e posteriormente de Seldinger, no início do século XX, sobre a arteriografia levaram a discussão sobre o infarto cerebral a novos patamares. A partir daquele momento, seria possível avaliar anatomicamente por imagens o ocorrido com pacientes que sobreviveram aos eventos vasculares cerebrais e correlacionar estas imagens ao impacto gerado nas funções corpóreas dos pacientes (ARTICO *et al.*, 2017).

Em 1973, a tomografia computadorizada foi utilizada pela primeira vez em Londres, no Hospital Atkinson-Morley, tornando-se o principal exame para o diagnóstico do AVC até os dias atuais. O crescente progresso diagnóstico, de manejo e de compreensão acerca das doenças cerebrovasculares estimulou o estabelecimento de unidades específicas de tratamento neurológico, conhecidas como Unidades de AVC, criadas para atender os pacientes em fase aguda da síndrome. Tal estratégia se mostrou muito bem sucedida ao reunir equipes

multiprofissionais especializadas para realizar tratamento, prevenção secundária e reabilitação (CAPLAN, 2009).

Um divisor de águas na atenção às doenças cerebrovasculares aconteceu em dezembro de 1995 com a publicação do estudo NINDS. A partir deste momento, um tratamento para AVC a partir da infusão endovenosa de medicação fibrinolítica tornou-se possível, comprovadamente reduzindo incapacidade permanente. Além de estabelecer pela primeira vez um tratamento específico, tal estudo teve um impacto enorme sobre os sistemas de saúde. Com eficácia e segurança de tratamento tempo-dependentes, daí a expressão “tempo é cérebro”, o acidente vascular cerebral passou a ser tratado como uma emergência médica de alta prioridade, obrigando a readequação, tanto de sistemas pré-hospitalares, como de fluxos de atendimento e internação hospitalares (NINDS, 1995).

A medicação (ativador de plasminogênio tecidual humano recombinante) é responsável por destruir o coágulo de sangue que impede a circulação sanguínea cerebral adequada. Inicialmente, o tratamento mostrou-se benéfico para os casos com até 3 horas de sintomas, ficando restrito a esta janela de tempo. Este tempo deve ter sua contagem iniciada no ictus do AVC, que é o momento exato do início da perda de capacidade focal neurológica (como fraqueza dos braços ou perda da fala). O mesmo trabalho utilizou a escala de AVC do Instituto Nacional de Saúde dos Estados Unidos (NIHSS) para a mensuração clínica de lesão neurológica e de recuperação pós-evento (NINDS, 1995).

A existência de um tratamento capaz de reverter a evolução natural dos eventos isquêmicos encefálicos desfez o niilismo existente acerca das doenças vasculares cerebrais antes consideradas como uma fatalidade inexorável, ou, como o próprio nome AVC herdou, um “acidente”. A síndrome tornou-se tratável, com resultados proporcionalmente melhores, quanto mais rápida for a prestação do atendimento inicial. A partir de 2013, as pesquisas sobre técnicas de revascularização cerebral iniciaram estudos sobre uma técnica invasiva para retirada do trombo ou êmbolo de artérias cerebrais semelhantes ao já realizado em artérias dos membros e do coração, conhecida como trombectomia mecânica (BRODERICK *et al.*, 2013; CICCONE *et al.*, 2013; KIDWELL *et al.*, 2013).

Somente a partir de 2015, a trombectomia mecânica obteve taxas excelentes de recanalização dos vasos cerebrais, quando aplicada em pacientes com até 6 horas do quadro clínico inicial (ictus), utilizando dispositivos de terceira geração, os chamados *stents retrievers*, e, assim, uma nova modalidade de tratamento de AVC tornou-se comprovadamente eficaz, ampliando também a janela terapêutica (CAMPBELL *et al.*, 2015; GOYAL *et al.*, 2015; JOVIN *et al.*, 2015; SAVER *et al.*, 2015).

Atualmente, alguns estudos comprovam que a seleção de pacientes com auxílio de técnicas de neuroimagem avançada baseando-se na qualidade da chamada penumbra encefálica trazem a possibilidade de benefício na trombectomia mecânica até 24h após começarem os sintomas focais. Dessa forma, a seleção de pacientes para tratamento migra progressivamente de uma janela determinada por tempo, para a janela determinada pela análise direta da viabilidade tecidual (NOGUEIRA *et al.*, 2018).

Em paralelo com o desenvolvimento das terapias de revascularização, também se desenvolveram os Centros de Atendimento Especializados em AVC, com fluxos específicos do paciente dentro do sistema, cuidados multiprofissionais, monitorização multiparamétrica, intervenção rápida e reabilitação precoce. No centro deste cuidado organizado, as Unidades de AVC provaram sua eficácia quanto à redução de sequelas e mortalidade, fortalecendo a defesa da atenção organizada no tratamento a estes pacientes (LANGHORNE; RAMACHANDRA, 2020).

2.1.2. Epidemiologia do Acidente Vascular Cerebral no mundo

A partir de 1990, a pesquisa clínica conheceu uma nova forma de informação de mortalidade com o advento da computação e da internet que modificaram para sempre a velocidade em que os conteúdos são transmitidos e observados, sem limites para a globalização da informação. A *Global Burden of Disease* (GBD), iniciativa dos Estados Unidos, começou naquele ano suas primeiras colaborações com o intuito de desenvolver um banco de dados internacional que fosse capaz de fornecer informações confiáveis e suficientes para mudar as políticas de saúde ao redor do mundo (JOHNSON *et al.*, 2019^a; LOPEZ *et al.*, 2006).

Esta pesquisa é realizada por centenas de colaboradores, de várias nacionalidades, unidos para o recolhimento, análise e validação de dados de doença e mortalidade da maioria dos países, em todos os continentes. Os trabalhos da GBD reúnem ferramentas interativas para quem quiser estudar o impacto das doenças em anos de vida saudável perdidos, seus fatores de risco e, ainda, comparar múltiplas doenças por território geográfico. Desde 1990, o AVC figura em segunda colocação mundial entre as doenças que mais causam morte e piora da qualidade de vida (anos vividos com incapacidade causada por doença) (JOHNSON *et al.*, 2019a; LOPEZ *et al.*, 2006).

O AVC foi responsável pela morte de 6,5 milhões de pessoas no mundo no ano de 2019, sendo ultrapassado apenas pela doença isquêmica do coração. Outros 12,2 milhões de novos pacientes foram diagnosticados naquele ano e a prevalência estimada é que 101 milhões de pessoas no mundo sejam amplamente afetadas com incapacidade e perda da independência. Uma vez que 44% das causas de morte no mundo devem-se a doenças não notificáveis, é necessário destacar o impacto negativo das doenças não transmissíveis, sendo que 28% dos óbitos estão relacionados a doenças vasculares (AVC e infarto agudo do miocárdio) ligadas a fatores de risco confluentes, comprovados desde as primeiras publicações do estudo Framingham (FEIGIN *et al.*, 2021; RUDD *et al.*, 2020).

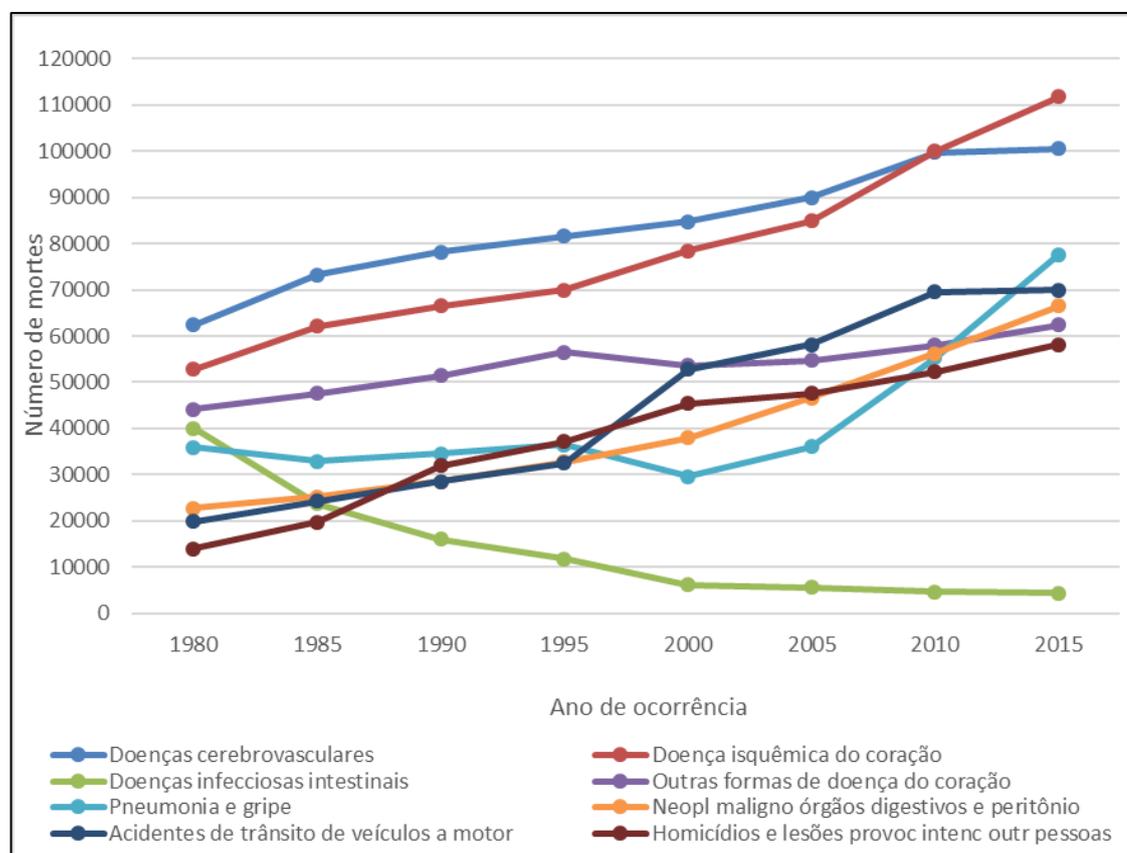
O risco populacional modificável ao AVC pode ser atribuído aos seguintes fatores: hipertensão arterial, tabagismo, uso de bebida alcoólica, diabetes mellitus, fibrilação atrial, sedentarismo, obesidade central, dieta, situação psicossocial e dislipidemia. Porém, apesar do amplo conhecimento sobre a possibilidade de controle e modificação destes riscos, as medidas de prevenção primária e secundárias atualmente aplicadas são em grande medida insuficientes e os pacientes continuam chegando aos hospitais por AVC com múltiplas comorbidades não tratadas corretamente (GUPTHA; SHIBU; OWUSU-AGYEI, 2007; O'DONNELL *et al.*, 2016).

2.1.3. Epidemiologia do AVC no Brasil

Os problemas no Brasil repetem o encontrado nas estatísticas globais. Desde 1979, a mortalidade do país passa por sistematização de registro em banco de dados e atualmente este conteúdo pode ser consultado na plataforma digital do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde, DATASUS, do Governo Federal. A transparência na saúde é um dos princípios básicos do sistema de saúde brasileiro, sendo possível resgatar o histórico do país acerca da mortalidade, das internações hospitalares e também da rede assistencial pública neste banco de dados de acesso livre (BRASIL, 2022).

Por meio dos dados encontrados nas estatísticas vitais do DATASUS, é possível analisar graficamente as causas de mortalidade do Brasil por número de mortes, doença e momento de ocorrência, sendo possível esclarecer a visão nacional e local da saúde e fomentar novas discussões a partir destas. No gráfico de linhas abaixo, demonstram-se as tendências e modificações que ocorreram durante os anos de 1980 e 2015, em oito doenças causadoras de mortalidade entre os adultos (Brasil, 2021).

Gráfico 1. Número de mortes de adultos no Brasil por doença x Ano. Adaptado pelos autores com informações DATASUS



Este gráfico demonstra a importância do Acidente Vascular Cerebral, segundo seu pior desfecho, a morte. Desde as primeiras estatísticas expostas pelo DATASUS, verifica-se a doença cerebrovascular como uma das duas doenças que mais causam óbito no país (BRASIL, 2022).

Em 2013, foi estimado a existência de 2,2 milhões de pessoas com AVC, sendo destas, 568 mil pessoas com incapacidade grave auto referida no Brasil. As prevalências mais altas estão nos pacientes idosos, que moram área urbana e que não frequentaram a educação formal. Um terço dos doentes que sobrevivem ao AVC agudo permanece com incapacidade importante e 10% deles necessita de cuidados de terceiros diariamente. Além destas, várias são as dificuldades financeiras, estruturais e de suporte psicológico, familiar e social (BENSENOR *et al.*, 2015a; LIMA; PETRIBÚ, 2016).

2.1.4. AVC e saúde pública no Brasil

O AVC é uma das duas doenças que mais mata brasileiros há pelo menos 40 anos, tomando destaque no cenário brasileiro nas discussões sobre saúde, doença, morbimortalidade e custos em saúde. Ao recuperar os acontecimentos históricos do Brasil, o início das políticas de saúde direcionadas para AVC ocorreu em 2006, com a Portaria N° 493 do Ministério da Saúde, que pactuou a relação de indicadores da atenção básica e incluiu nesta, a taxa de internações por AVC. (BRASIL, 2006a).

Figura 1. Linha do tempo do AVC no Brasil, adaptada pelos autores com informações do Ministério da Saúde.



Posteriormente foi regulamentado o Pacto pela Vida em 2008, o acordo entre União, estados e municípios tinha o objetivo de inovar a gestão em saúde aumentando a qualidade da assistência à saúde no SUS e ratificou o AVC como parte das estatísticas nacionais obrigatórias em causas de internação hospitalar. A monitorização deste item permitiu que novos questionamentos surgissem no âmbito nacional de atenção e cuidado a estes pacientes quanto ao impacto para a estrutura de saúde pública (BRASIL, 2008a).

A estruturação do Projeto Nacional de Atendimento ao AVC agudo, em 2008, pela Coordenação Geral de Urgência e Emergência do Ministério da Saúde, ocorreu com apoio da Rede Brasil AVC, Sociedade Brasileira de Doenças Cerebrovasculares, Academia Brasileira de Neurologia, Associação Médica Brasileira e Sociedade Brasileira de Cardiologia, sendo a resposta inicial dos profissionais da saúde na tentativa de combate ao AVC. Os objetivos eram abordar educação da população quanto a definição de AVC, reconhecimento dos sintomas e prevenção, bem como capacitar os profissionais envolvidos no seu tratamento, contrapondo os questionamentos sobre segurança do tratamento emergencial no SUS devido à superlotação e dificuldade de obtenção de exames complementares como a tomografia (BRASIL, 2008b; MARTINS *et al.*, 2013).

Aproximadamente 70% da população brasileira depende do SUS para realização de tratamento de saúde e para a maior parte dos brasileiros o tratamento adequado ao AVC foi assegurado a partir de 2012, com as portarias do Ministério da Saúde, nº 664 e nº 665, sobre habilitação das Unidades de AVC e tratamento por trombólise, o atendimento de urgência e os centros de atenção à doença vascular cerebral foram normatizados no SUS. A partir de então, o cuidado organizado ao AVC difundiu-se pelo país levando a oportunidade de redução de mortalidade e de sequelas a estes pacientes (BRASIL, 2012a, 2012b; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2015).

Em relação a trombectomia mecânica, as autoridades sanitárias nacionais consideraram que alguns avanços comprovados em outros países poderiam não ser

automaticamente reprodutíveis na realidade brasileira e, então, foram necessários ensaios clínicos randomizados em hospitais públicos brasileiros antes da incorporação de novas tecnologias aos serviços de saúde nacionais. Em 2020, foi publicado o estudo RESILIENT que demonstrou a eficácia e segurança da tromboectomia no Brasil e a partir de fevereiro de 2021, o Ministério da Saúde iniciou os estudos para incorporação do tratamento no âmbito do SUS (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2020; MARTINS *et al.*, 2020).

A atenção pré-hospitalar ao AVC é fundamental para a qualificação do paciente nas portas do sistema de saúde. Ao estabilizar e selecionar os pacientes reduz-se o atraso até a chegada à referência, e principalmente pré-notificando o hospital, aumenta-se a proporção de pacientes tratados (FASSBENDER *et al.*, 2013).

No Brasil, o serviço pré-hospitalar nacional é o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência, o SAMU-192. Desde 2003, o Ministério da Saúde instituiu o componente pré-hospitalar móvel na política de atenção às urgências e emergências, porém diversos municípios do país ainda não têm garantias deste tipo de atendimento. Ao considerar a janela de tratamento ao AVC disponível atualmente no SUS de no máximo 4 horas e meia, para realização de trombólise endovenosa, essa parte da população terá maior dificuldade de receber o atendimento adequado diante desta indisponibilidade. A cobertura do atendimento do SAMU nos estados brasileiros é variável nas unidades federativas. Mato Grosso do Sul dispõe de cobertura de apenas 64,4% de seu território com dificuldade de regionalizar a cobertura no interior devido às grandes distâncias entre as cidades (BRASIL, 2003; CICCONE *et al.*, 2013; O'DWYER *et al.*, 2017).

Realizar o atendimento de um paciente com AVC agudo, em regiões geograficamente distantes de unidade hospitalar com tomógrafo e que disponha da medicação correta (trombolítico) pode se tornar um grande desafio. No Brasil, ainda em 2007, até 70% dos pacientes internados por AVC no SUS não haviam realizado nenhuma tomografia de crânio, portanto, não receberam o tratamento tido como minimamente ideal, havendo ausência do principal exame que diferencia eventos isquêmicos de hemorrágicos (ROLIM; MARTINS, 2011).

São números que demonstram o tamanho do caminho ainda a ser percorrido e a profundidade das mudanças que precisam ocorrer na sistematização do atendimento ao AVC, mesmo quando o paciente consegue ter acesso à internação hospitalar. Considerando este atraso, de pelo menos três décadas, no suporte específico ao AVC no Brasil e o déficit de pesquisas regionais na área, que estudiosos brasileiros do tema o tratam como uma doença negligenciada (LOTUFO, 2005; 2015).

Em suas diversas apresentações, o AVC constitui uma emergência neurológica e a perda de tempo para a abordagem desses pacientes significa pior evolução da doença. Apesar da significância da doença, quanto aos conhecimentos sobre sintomas e ação imediata de socorro ao AVC, existe um estado de desinformação a respeito da necessidade urgente de atendimento médico a estes pacientes. Quase metade da população brasileira não levaria um familiar com sintomas de AVC ao serviço de emergência e 66% deles não sabe qual telefone acionar em caso de decidir chamar o atendimento móvel de urgência (BENSENOR *et al.*, 2015b; PONTES-NETO *et al.*, 2008; SILVA; GOMES; MASSARO, 2019).

2.1.5. Regionalização da saúde

A partir dos anos 2000, a regionalização da saúde tornou-se uma estratégia do Governo Federal com a hierarquização dos serviços de saúde, considerando a territorialidade e a disponibilidade de recursos, afim de proporcionar equidade no acesso à saúde em todos os níveis de atenção e garantir resolutividade da assistência prestada (BRASIL, 2001).

O plano de regionalização da saúde de cada esfera de governo deve considerar como objetivo principal o acesso mais próximo possível da residência dos cidadãos do conjunto de ações, serviços e responsabilidades mínimas que englobam saúde bucal, assistência a doenças crônicas, saúde da criança, programa de imunizações, atendimento a pequenas urgências e assistência às afecções agudas mais prevalentes (BRASIL, 2001; MATO GROSSO DO SUL, 2015).

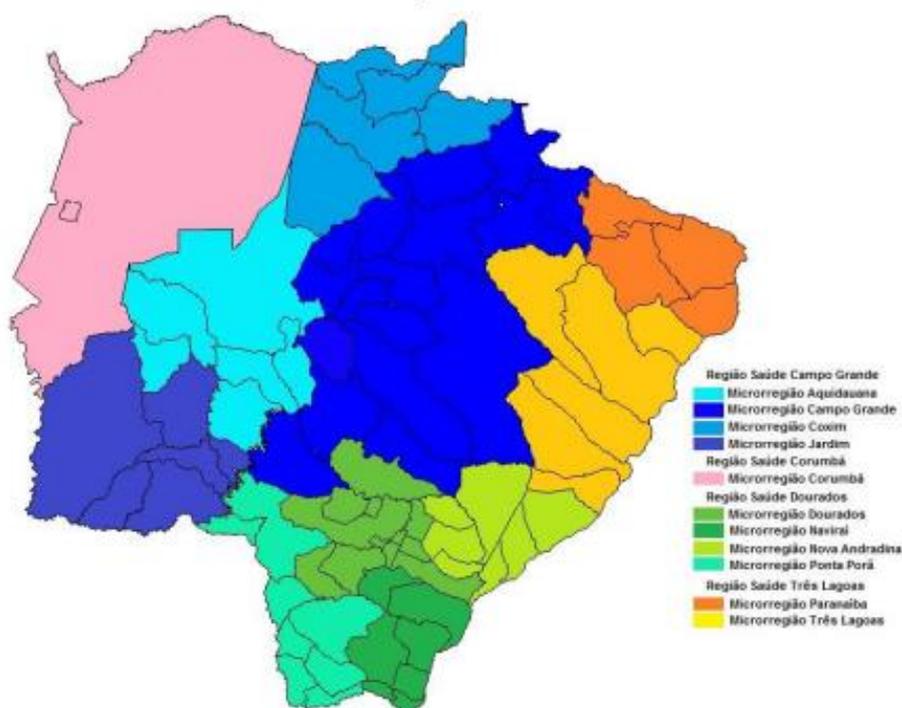
No que tange à alta complexidade, os municípios habilitados em Gestão Plena de Saúde Municipal que tiverem estes serviços disponíveis deverão desempenhar as

funções referentes a sua organização para prover disponibilidade e hierarquização de seu uso, coordenados pela Secretaria de Saúde do Estado (BRASIL, 2001).

No estado de Mato Grosso do Sul, existem 79 municípios que foram agrupados em 11 Microrregiões de Saúde (Aquidauana, Campo Grande, Corumbá, Coxim, Dourados, Jardim, Naviraí, Nova Andradina Paranaíba, Ponta Porã e Três Lagoas). Estas reúnem-se nas quatro macrorregiões de saúde: Campo Grande, Corumbá, Dourados e Três Lagoas (Figura 2) (MATO GROSSO DO SUL, 2015).

A capital do estado, Campo Grande, tem 8.082,97km² e população estimada de 916.000 em 2021, sendo 98,66% de população urbana e 70,67% população em idade ativa. A cidade é composta por 7 regiões urbanas (Anhanduizinho, Bandeira, Centro, Imbirussu, Lagoa, Prosa e Segredo) divididas em 61 bairros. (CAMPO GRANDE, 2022).

Figura 2. Regiões de saúde do estado de Mato Grosso do Sul, SES-MS, 2015.



As regiões de saúde devem ser estar aptas a oferecer o atendimento adequado a seus habitantes, no tempo oportuno. Porém para doenças tempo dependente como infarto agudo do miocárdio e acidente vascular cerebral, a distância a ser percorrida para receber este atendimento é determinante para seu desfecho, portanto a atuação da sede das microrregiões pode colaborar com a qualificação destes atendimentos,

evitando atraso na atenção de emergência. Para tal melhoria de acesso ao atendimento oportuno, é necessário planejar a adequação destes centros quanto à infraestrutura, tecnologia e recursos humanos (MATO GROSSO DO SUL, 2015, 2020).

2.1.6. Uso de sistemas de informação geográfica em saúde

É necessário reconhecer a saúde e os problemas de saúde como construções sociais, com fatores biológicos, ambientais, culturais e econômicos que atuam de forma cíclica no processo saúde-doença. Mesmo que um fator possa ser mais determinante que outro para a incidência, todos eles atuarão em conjunto na distribuição, mortalidade, qualidade de vida e prevenção secundária (BRASIL, 2006b).

John Snow, pai da epidemiologia moderna, foi o pioneiro na espacialização de informação em saúde. Em meados do século XIX, ele associou o fluxo de contágio de cólera em Londres com as tubulações de água, tendo papel fundamental na redução da doença e criando o primeiro documento sobre georreferenciamento em saúde (BONITA; BEAGLEHOLE; KJELLSTRÖM, 2006).

O geoprocessamento de dados no Brasil teve início, ainda que incipiente, na década de 1950. Na década de 1990, ganhou impulso na área da saúde, com as doenças parasitárias, ainda que de forma lenta, devido ao alto custo de investimentos de implantação por meio das ferramentas de Sistema de Informação Geográfica (SIG). Uma tecnologia que trouxe a possibilidade de interligar dados de saúde, populacionais e ambientais fornecendo subsídio para compreensões mais amplas sobre o processo saúde-doença e suas interrelações (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006b; FLETCHER-LARTEY; CAPRARELLI, 2016).

Atualmente define-se SIG como um conjunto de equipamentos, programas e dados integrados com metodologia que permita coleta, armazenamento, processamento e análise geográfica, bem como produção de informação baseada neste georreferenciamento. A otimização do gerenciamento destas informações é crescente em todo o mundo e possibilita melhorias na tomada de decisão em áreas

de grande complexidade como a gestão executiva (municipal, estadual e federal) de planejamento e recursos (FILHO, 1996).

O georreferenciamento de agravos da saúde é de grande aplicação para a gestão pública, pois fornece suporte para a distribuição de insumos, recursos humanos, físicos e de infraestrutura, além de fornecer subsídios de identificação e acompanhamento destas populações oportunizando a vigilância sobre a distribuição dos casos e sua evolução (NARDI *et al.*, 2013).

2.1.7. Georreferenciamento de dados e AVC

O uso dos Sistemas de Informação Geográfica na análise da distribuição de AVC trouxe dados relevantes sobre a associação desta ocorrência com fatores socioeconômicos e ambientais, bem como a avaliação da distribuição de recursos de saúde e suas implicações. A doença cerebrovascular concentra 85% da mortalidade nas áreas de média e baixa renda no mundo todo, no Brasil, a ocorrência nas áreas mais pobres se repete, associando-se à maior distribuição na população preta e parda (FERNANDES *et al.*, 2015; LOTUFO; GOULART; BENSENOR, 2007).

Os casos de AVC mapeados em cidades como Nova Iorque e São Paulo demonstraram existência de cinturões de ocorrência na periferia dessas cidades. E, com relação ao desfecho, existem evidências que a desigualdade de renda seja fator independente para a mortalidade por AVC (HAN *et al.*, 2005; KAUP *et al.*, 2015; PADILLA *et al.*, 2021; VINCENS; STAFSTRÖM, 2015).

Há ainda grande disparidade no tempo de acesso ao atendimento na comparação entre áreas rurais e urbanas, em alguns países, nas áreas rurais 74% das residências estão há mais de 30 minutos de uma unidade específica de tratamento para AVC, confirmando a oportunidade de adequação do sistema de saúde local para definir distribuição de novas unidades hospitalares, baseada em achados das pesquisas de saúde com utilização dos Sistemas de Informação Geográfica (KHAN *et al.*, 2011).

Com relação ao tipo de tratamento realizado aos pacientes com AVC, os pacientes provenientes de área rural têm 50% menos chance de recebimento de trombólise na comparação com moradores de áreas urbanas (HAVENON *et al.*, 2021; RAUCH *et al.*, 2021).

A boa experiência com atenção primária pode ter associação independente com melhor estado de saúde, inclusive ao considerarmos populações com disparidade de renda. O uso de geoprocessamento de dados é capaz de demonstrar que, dentro do Sistema Único de Saúde do Brasil, o Programa Saúde da Família (PSF) é mais eficaz na prevenção de morte por AVC, do que assistência à saúde em formato não-PSF, sendo eficiente, quando executado de forma integrada e contínua (CABRAL *et al.*, 2012; SHI *et al.*, 2002).

Em 2016, estimou-se a ocorrência de aproximadamente 13,7 milhões de novos casos de AVC isquêmico no mundo, dos quais, 10-20% teriam indicação de tratamento com trombolítico, porém apenas 5% efetivamente receberam tratamento com trombólise, e 0,7% com trombectomia mecânica. As discussões sobre redução de AVC nos países da América Latina estão focadas em prevenção, porém está claro que a estratégia de prestação e organização dos serviços de saúde é essencial para a redução das consequências desta doença e adequado acesso ao tratamento disponível (OURIQUES MARTINS *et al.*, 2019; SAINI; GUADA; YAVAGAL, 2021).

2.2. Hipóteses

Tendo como base a literatura atual sobre Acidente Vascular Cerebral e sua epidemiologia, foi aceita a relação entre sua ocorrência e a distribuição de fatores socioeconômicos, bem como entre sua letalidade e a disponibilidade de serviços de saúde.

Para testar esta plausibilidade, foram propostas as seguintes hipóteses:

Há coincidência geográfica da ocorrência de AVC e fatores socioeconômicos de baixo desenvolvimento no Estado de Mato Grosso do Sul;

Há sobreposição geográfica da distribuição de casos de AVC com a densidade de recursos em saúde no Estado de Mato Grosso do Sul;

O tratamento oportuno ao AVC não está disponível para todos os moradores do Estado de Mato Grosso do Sul.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo geral

Realizar o georreferenciamento dos casos de AVC atendidos nos três hospitais de referência para Neurologia e Neurocirurgia do Sistema Único de Saúde da cidade de Campo Grande, MS, de 2015 a 2019.

3.2. Objetivos específicos

Traçar o perfil clínico-sócio-demográfico dos pacientes internados por AVC em Campo Grande, MS;

Correlacionar a distribuição de casos de AVC com os indicadores de desenvolvimento social locais como taxa de alfabetização, renda média e índice de desenvolvimento humano (IDH);

Correlacionar a ocorrência de AVC com a densidade de recursos em saúde, no Estado de Mato Grosso do Sul;

Definir a proporção de casos com chegada potencial em um centro de tratamento específico ao AVC dentro de até uma hora do início dos sintomas.

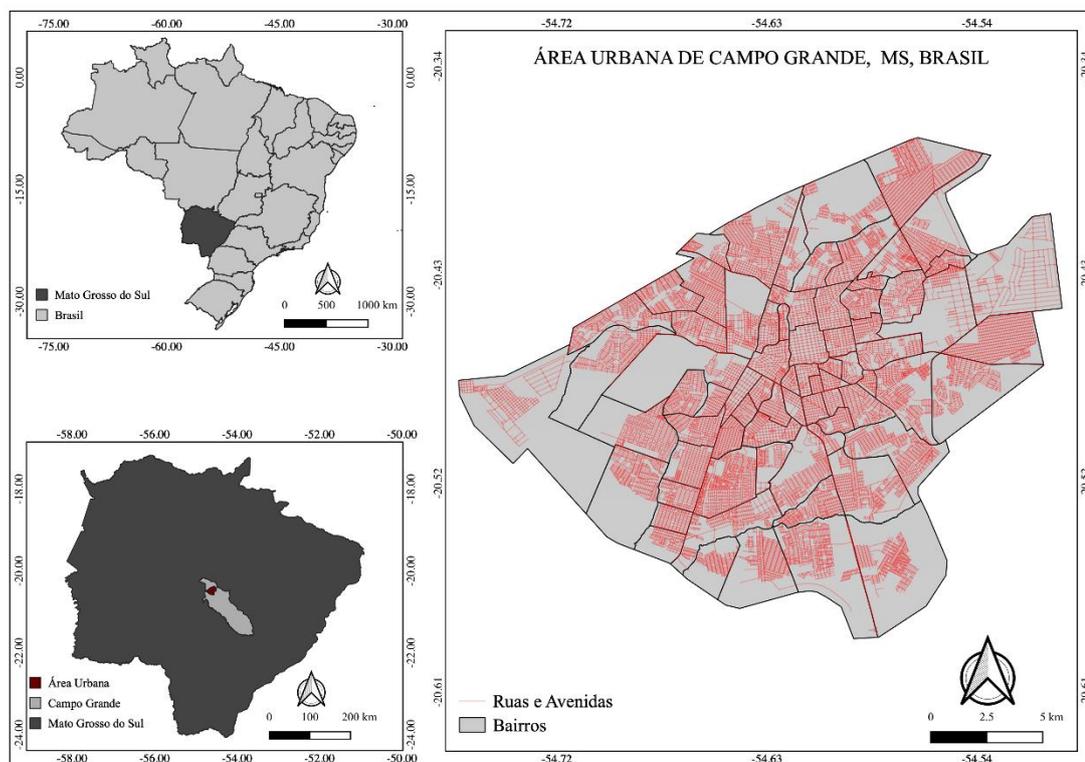
4. METODOLOGIA

4.1. Tipo, local e período da pesquisa

Trata-se de estudo transversal, descritivo, quantitativo e retrospectivo que se propõe a descrever e relacionar variáveis, através de suas ocorrências, com base em dados secundários, obtidos a partir do banco de dados público do SUS, DATASUS e de indicadores sociais e demográficos.

A abrangência dos dados refere-se ao estado de Mato Grosso do Sul, em específico à população atendida na capital do estado, nos três hospitais de referência para Neurologia e Neurocirurgia pelo SUS.

Figura 3. Área geográfica do estado de Mato Grosso do Sul e da cidade de Campo Grande, gerado pelos autores, 2022.



O período de coleta dos dados principais foi de janeiro de 2015 a dezembro de 2019. O período foi selecionado para garantir maximização da coleta de dados digitalizados e consolidados nos bancos de dados e evitando impacto da pandemia por Coronavírus nas informações estudadas.

Os dados sociodemográficos foram coletados a partir do Sistema do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística de Recuperação Automática – SIDRA (disponível em <https://Sidra.ibge.gov.br/acervo#/S/Q>) e as informações sobre recursos em saúde, do DATASUS TABNET (disponível em <https://DATASUS.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet>).

O acesso aos dados deste repositório ocorreu por meio do navegador Internet Explorer® com acesso via Protocolo de Transferência de Arquivos (File Transfer Protocol - FTP), no endereço virtual de acesso público ftp://ftp.DATASUS.gov.br/dissemin/publicos/SIHSUS/200801_/dados/, com busca nas tabelas de internação hospitalar e serviços complementares de 2015 a 2019, dos hospitais selecionados.

4.2. Critérios de inclusão e exclusão

Foi proposta às instituições em questão a análise documental dos dados secundários provenientes do DATASUS (SIHSUS) de três hospitais de referência para tratamento de AVC no SUS, a Associação Beneficente de Campo Grande – Hospital Santa Casa (ABCG), Hospital Regional de Mato Grosso do Sul - Rosa Maria Pedrossian (HRMS) e Hospital Universitário Maria Aparecida Pedrossian (HUMAP).

Foram levantados os dados existentes no Sistema de Informação Hospitalar, utilizando como critérios de inclusão: morbidade hospitalar, cidade de Campo Grande, MS, período de 2015 a 2019, por autorização de internação hospitalar aprovada, por código de internação para doenças classificadas no CID-10 como Acidente Vascular Cerebral Isquêmico transitório ou síndrome correlata, Infarto Cerebral, Acidente Vascular Cerebral não especificado como isquêmico ou hemorrágico em pacientes

com 18 anos ou mais, nos três estabelecimentos hospitalares de referência para Neurologia e Neurocirurgia. A tabela 1 é composta pela descrição dos Cid-10 selecionados.

Os critérios de exclusão utilizados ficaram restritos a: pacientes com endereço residencial externo ao estado de Mato Grosso do Sul, bem como os pacientes com erro de codificação de doença causadora da internação, identificada na análise do Cid-10 secundário.

Tabela 1. CID-10 da Solicitação de Internação

G450 Síndrome da artéria vértebro-basilar
G451 Síndrome da artéria carotídea (hemisférica)
G452 Síndrome das artérias pré-cerebrais, múltiplas e bilaterais
G458 Outros acidentes isquêmicos cerebrais transitórios e síndromes correlatas
G459 Isquemia cerebral transitória não especificada
G468 Outras síndromes vasculares cerebrais em doenças cerebrovasculares
I600 Hemorragia subaracnóide proveniente do sifão e da bifurcação da carótida
I601 Hemorragia subaracnóide proveniente da artéria cerebral média
I602 Hemorragia subaracnóide proveniente da artéria comunicante anterior
I603 Hemorragia subaracnóide proveniente da artéria comunicante posterior
I604 Hemorragia subaracnóide proveniente da artéria basilar
I605 Hemorragia subaracnóide proveniente da artéria vertebral
I606 Hemorragia subaracnóide proveniente de outras artérias intracranianas
I607 Hemorragia subaracnóide proveniente de artéria intracraniana não especificada
I608 Outras hemorragias subaracnóides
I610 Hemorragia intracerebral hemisférica subcortical
I611 Hemorragia intracerebral hemisférica cortical
I612 Hemorragia intracerebral hemisférica não especificada
I613 Hemorragia intracerebral do tronco cerebral
I614 Hemorragia intracerebral cerebelar
I615 Hemorragia intracerebral intraventricular
I616 Hemorragia intracerebral de múltiplas localizações
I618 Outras hemorragias intracerebrais
I620 Hemorragia subdural (aguda) (não-traumática)
I621 Hemorragia extradural não-traumática
I629 Hemorragia intracraniana (não-traumática) não especificada
I630 Infarto cerebral devido a trombose de artérias pré-cerebrais
I631 Infarto cerebral devido a embolia de artérias pré-cerebrais
I632 Infarto cerebral devido a oclusão ou estenose não especificadas de artérias pré-cerebrais
I633 Infarto cerebral devido a trombose de artérias cerebrais
I634 Infarto cerebral devido a embolia de artérias cerebrais
I635 Infarto cerebral devido a oclusão ou estenose não especificadas de artérias cerebrais
I636 Infarto cerebral devido a trombose venosa cerebral não-piogênica
I638 Outros infartos cerebrais
I64 Acidente vascular cerebral, não especificado como hemorrágico ou isquêmico
I669 Oclusão e estenose de artéria cerebral não especificada

4.3. Instrumento de coleta e organização dos dados

Por meio do DATASUS, as variáveis coletadas foram número da Autorização de Internação Hospitalar (AIH), CEP de residência, município de residência, data de nascimento, sexo, diárias de UTI, diárias de enfermaria, procedimento de internação solicitado, valor total da AIH, valor de UTI, data de internação, data de alta, diagnóstico primário (CID-10 internação), idade, dias de permanência, morte, CNES do estabelecimento executante e diagnóstico secundário.

A tabulação dos dados já codificados por seu número de Autorização de Internação Hospitalar foi realizada com uso do Software Excel®, por meio de suas frequências.

Todos os casos foram reorganizados e associados às informações sobre cidade de residência, população total da cidade, microrregião de saúde, número de casos de AVC nos hospitais de referência/população da sua cidade de residência, distância do município até Campo Grande (Google Maps®), tempo médio de deslocamento em minutos da cidade até Campo Grande (Google Maps®), Índice de Desenvolvimento Humano da cidade (IBGE Cidades), taxa de alfabetização da cidade (Sidra IBGE 2010), categoria alfabetização (na comparação com a média brasileira, de 2018, IBGE), renda-média do município (Sidra IBGE 2010), número de Unidades Básicas de Saúde (DATASUS CNES Estabelecimentos), índice de habitantes por UBS, número de tomógrafos disponíveis no SUS nas cidades (DATASUS CNES Equipamentos), número total de tomógrafos na cidade (DATASUS CNES Equipamentos), Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) na cidade (CNES Consulta de Estabelecimentos) e tipo de AVC (isquêmico, hemorrágico, não especificado) conforme o CID-10.

Para os pacientes de Campo Grande, foram incluídos dados sobre bairro da residência, índice de casos por bairro, número de Unidades Básicas de Saúde no bairro (Secretaria de Saúde Municipal de Campo Grande), índice de população/UBS de cada bairro (Dados populacionais Sidra IBGE 2010), taxa de alfabetização (Sidra IBGE 2010), categoria de alfabetização (na comparação com média estadual, de 2018, IBGE), renda média do bairro (Sidra IBGE 2010), distância em Km dos bairros de Campo Grande até os Hospitais de referência (Google Maps®).

4.4. Análise de dados estatísticos

Os dados categóricos foram apresentados em frequência absoluta e relativa, as variáveis contínuas resumidas em média \pm desvio padrão ou mediana, valores mínimos e máximos, de acordo com a normalidade da distribuição dos dados em cada variável analisada (teste de Kolmogorov-Smirnov) e apresentados de modo descritivo e tabelas.

A associação para análise de variáveis categóricas foi realizada pelo Teste Qui quadrado, com nível de significância de 5%. A correção de Bonferroni foi utilizada para análises de tabelas de contingência superior a 2x2. As análises foram realizadas pelo software estatístico Bioestat 5.0®.

4.5. Geoprocessamento

Os dados utilizados para a realização do mapeamento geográfico correspondem aos casos de acidentes vasculares cerebrais, ocorridos no município de Campo Grande – MS, com internação nas três unidades hospitalares de referência para o SUS em Neurologia e Neurocirurgia na cidade. A identidade de todos os indivíduos é anônima e codificada pelo número da Autorização de Internação Hospitalar. O geoprocessamento dos dados foi realizado utilizando coordenadas dos Códigos de Endereçamento Postal (CEP) encontrados nos dados recolhidos.

O processamento ocorreu por meio do software livre e gratuito QGIS, um sistema de informações geográficas (SIG/GIS) no qual os dados, devidamente limpos, organizados e verificados, passaram pelas operações de conversão de texto para coordenadas geográficas e apresentadas no visualmente no estado de Mato Grosso do Sul (QGIS DEVELOPMENT TEAM, 2022).

Na sequência, as ocorrências geolocalizadas passaram por processo de análise espacial e cruzamento entre seus diversos aspectos. Como etapa final do processamento, foram gerados os mapas contendo a representação visual dos resultados obtidos com rampa de cores (mapas coropléticos), símbolos diversos, ordinais e/ou proporcionais e isolinhas. As coordenadas dos casos de AVC foram

superpostas pelas camadas de serviços de saúde e densidade de fatores socioeconômicos por cidade (interior) ou por bairro (na capital).

Para aprimorar a análise da distribuição de casos de AVC e fatores socioeconômicos, também foi mapeada a densidade de casos totais do estado de Mato Grosso do Sul, por cidade de residência, no mesmo período (2015-2019), com dados provenientes do DATASUS (AIH, CID compatível com AVC ou Síndrome correlata, todos os municípios do estado de Mato Grosso do Sul, de janeiro de 2015 a dezembro de 2019).

4.6. Aspectos éticos

Este estudo respeitou a legislação definida pela resolução nº466 do ano de 2012, do Conselho Nacional de Saúde, quanto à pesquisa realizada com seres humanos, e aos princípios de garantia da dignidade, confidencialidade e privacidade dos envolvidos, comprometendo-se com a maximização dos benefícios sociais e minimização dos riscos potenciais e foi submetido à Plataforma Brasil e aprovado junto ao Conselho de Ética em Pesquisa pelo protocolo 45445221.5.0000.0021.

Todos os dados estudados foram provenientes do banco de dados DATASUS, que preserva a identidade do paciente, não havendo contato da pesquisadora com o nome dos pacientes em questão. O material de pesquisa coletado foi levado à análise quantitativa e geoprocessamento. Não sendo utilizado para nenhuma outra destinação. Não houve coleta de amostras biológicas dos participantes.

O Comitê de ética em pesquisa foi informado a respeito das mudanças de cronograma, de obtenção de dados e de análise, bem como será informado das conclusões deste estudo. Os resultados da pesquisa serão disponibilizados ao público, após finalização do curso de mestrado do Programa de Pós-Graduação Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste, possivelmente no decorrer do ano de 2022, em artigos científicos e dissertação de mestrado.

Os dados da pesquisa serão mantidos em arquivo digital, sob guarda da pesquisadora, por cinco anos após término da pesquisa, conforme o disposto na

Resolução CNS/MS nº466/2012, item XI.2, alínea f. por se tratar de estudo retrospectivo, observacional descritivo, em banco de dados. Os riscos potenciais aos pacientes envolvidos na pesquisa restringem-se ao mínimo risco decorrente do tratamento das informações coletadas.

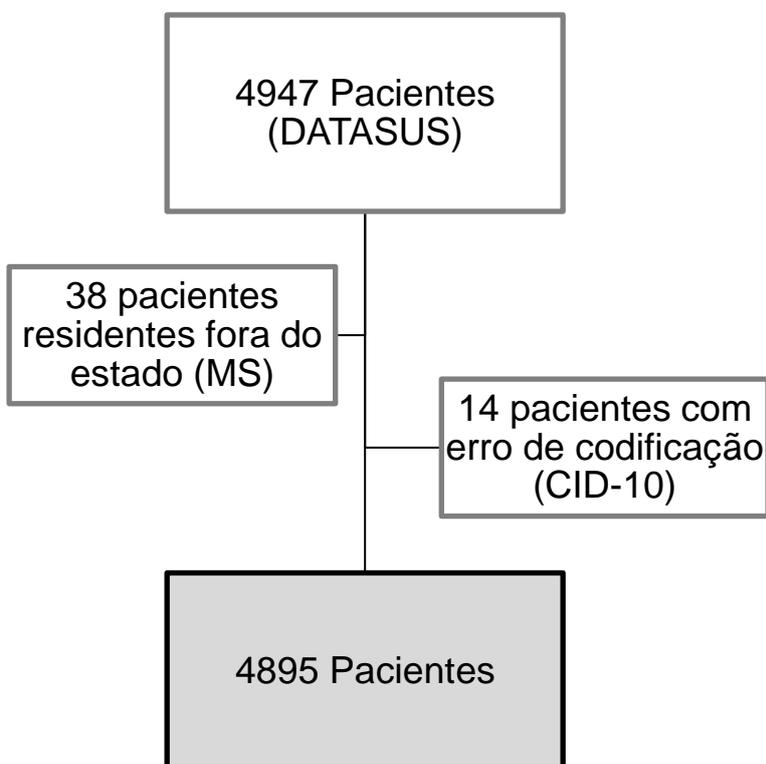
Os benefícios potenciais desta pesquisa são de cunho gerencial em saúde, não sendo percebidos como individuais, ainda que a melhoria da gestão em saúde pública alcance a todos em alguma esfera da vida. Os resultados podem subsidiar as decisões acerca da distribuição de serviços de saúde em seus diversos níveis necessários à prevenção e tratamento do AVC.

5. RESULTADOS

Foram avaliados 4947 pacientes com 18 anos ou mais, com AIH aprovada por CID-10 de AVC ou síndrome correlata, dos quais foram excluídos 38 casos de pacientes não residentes em Mato Grosso do Sul. Outros 14 casos tinham Codificação Internacional de Doenças secundária (CID-10) discordante do diagnóstico inicial, sendo estes, casos de traumatismos que foram definidos então, como erro de codificação inicial, com internação motivada por causa diferente do objeto deste estudo, sendo também excluídos.

A amostra estudada passou a ser de 4895 pacientes, entre 18 e 99 anos, com residência no estado de Mato Grosso do Sul e CID-10 inicial e revisado compatível com AVC ou Síndrome correlata (Figura 3).

Figura 4. Visão geral da amostra estudada



5.1. Análise estatística

A maioria dos pacientes era do sexo masculino (55,3%), com idade variando entre 19 e 97 anos e mediana de 66 anos. A proporção de casos concentrou-se nas faixas etárias acima de 60 anos. (Tabela 2).

Tabela 2. Distribuição de características demográficas dos pacientes com AVC do Estado de Mato Grosso do Sul atendidos em Campo Grande, 2015-2019 (n=4895).

Características sociodemográficas	Frequência de usuários	
	Absoluta (n)	Relativa (%)
Sexo		
Masculino	2706	55,3
Feminino	2189	44,7
Faixa etária		
18 – 29	176	3,6
30 – 39	258	5,3
40 – 49	582	11,9
50 – 59	991	20,3
60 – 69	1245	25,4
70 – 79	1068	21,8
> 80	575	11,7

Os pacientes eram residentes de 61 diferentes localidades das 4 macrorregiões e 11 microrregiões de saúde do Estado do Mato Grosso do Sul, sendo a microrregião de Campo Grande (CGCG) a responsável pela maioria de casos. Considerando a totalidade de 79 municípios do Mato Grosso do Sul, 18 deles não encaminharam pacientes para esses hospitais de referência no período do estudo, todos municípios da Macrorregião de Dourados.

O município de Campo Grande compreendeu 71,7% dos pacientes com AVC no período analisado. Nenhum dos demais 60 municípios ultrapassou 2,0% do total de casos. Os encaminhamentos do interior, no período estudado, estão detalhados na Tabela 3, segundo macrorregião, microrregião e município de origem.

Tabela 3. Descrição do número de pacientes com AVC atendidos em Campo Grande por microrregião e município do Estado de Mato Grosso do Sul, 2015-2019 (n=4.895).

Macro-Microrregião/ Municípios	Frequência de usuários % (n)	Macro-Microrregião/ Municípios	Frequência de usuários % (n)
CG (n=4713)		DO (n=22)	
CGCG (n=4128)		DODO (n=3)	
Bandeirantes	14(0,3)	Deodápolis	1 (0,02)
Camapuã	39 (0,8)	Dourados	9 (0,2)
Campo Grande	3510 (71,7)	Fátima do Sul	1 (0,02)
Chapadão do Sul	67 (1,4)	DONA (n=4)	
Corguinho	11 (0,2)	Iguatemi	2 (0,04)
Costa Rica	68 (1,4)	Itaquiraí	1 (0,02)
Figueirão	5 (0,1)	Naviraí	1 (0,02)
Jaraguari	19 (0,4)	DONO (n=6)	
Maracaju	57 (1,2)	Anaurilândia	1 (0,02)
Nova Alvorada do Sul	49 (1,0)	Angélica	1 (0,02)
Paraíso das Águas	4(0,1)	Ivinhema	1 (0,02)
Ribas do Rio Pardo	39 (0,8)	Nova Andradina	3 (0,1)
Rio Brilhante	2 (0,04)	DOPO (n=9)	
Rio Negro	19 (0,4)	Antônio João	1 (0,02)
Rochedo	15 (0,3)	Aral Moreira	1 (0,02)
São Gabriel do Oeste	66 (1,4)	Coronel Sapucaia	1 (0,02)
Sidrolândia	100 (2,0)	Ponta Porã	6 (0,1)
Terenos	44 (0,9)		
CGAQ (n=218)		TL (n=101)	
Anastácio	37 (0,8)	TLTL (n=64)	
Aquidauana	73 (1,5)	Água Clara	3 (0,1)
Bodoquena	14 (0,3)	Brasilândia	1 (0,02)
Dois Irmãos do Buriti	24 (0,5)	Santa Rita do Pardo,	2 (0,04)
Miranda	47 (1,0)	Selvíria	2 (0,04)
Nioaque	23 (0,5)	Três Lagoas	56 (1,1)
CGCO (n=184)		TLPA (n=37)	
Alcinópolis	11 (0,2)	Aparecida do Taboado	5 (0,1)
Coxim	87 (1,8)	Cassilândia	8 (0,2)
Pedro Gomes	18 (0,4)	Inocência	1 (0,02)
Rio Verde de Mato Grosso	49 (1,0)	Paranaíba	23 (0,5)
Sonora	19 (0,4)		
CGJA (n=183)		CR (n=51)	
Bataguassu	7 (0,1)	CRCR (n=51)	
Bela Vista	29 (0,6)	Corumbá	44 (0,9)
Bonito	37 (0,8)	Ladário	7 (0,1)
Caracol	7 (0,1)		
Guia Lopes da Laguna	33 (0,7)		
Jardim	41 (0,8)		
Porto Murtinho	29 (0,6)		

Nota: CG: Campo Grande; AQ: Aquidauana; CO: Coxim; JA: Jaraguari; DO: Dourados; NA: Naviraí; PO: Ponta Porã; TL: Três Lagoas; PA: Paranaíba; CR: Corumbá

Quanto aos dados socioeconômicos dos municípios, a taxa de alfabetização estava abaixo de 92%, média brasileira em 2018, na maioria dos municípios do

Estado (67,2%), o que é considerado inadequado. Em relação ao IDH, houve prevalência entre 0,589 a 0,699 (60,7%), conforme Tabela 4.

Tabela 4. Frequência das características de sociodemográficas dos municípios do estado de Mato Grosso do Sul, 2015-2019 (n=61).

Características sociodemográficas	Frequência de municípios	
	Absoluta (n)	Relativa (%)
Taxa de alfabetização		
Adequada	19	31,2
Inadequada	41	67,2
Sem informação	1	1,6
Classificação IDH		
0,589 a 0,699	37	60,7
0,700 a 0,790	23	37,7
Sem classificação	1	1,6
Renda média por domicílio		
Até R\$1500,00	10	16,4
R\$1501,00 a 3000,00	49	80,4
>R\$3000,00	1	1,6
Sem classificação	1	1,6

Nota: O município de Paraíso das águas não possui UBS nem contagem populacional, sendo excluído desta amostragem

Os municípios possuíam entre uma e 64 UBS, totalizando 91 UBS nas localidades avaliadas. A relação entre o número de UBS e o de habitantes estava adequada conforme as diretrizes da Política Nacional de Atenção Básica, que preconiza o mínimo de uma UBS para 12 mil habitantes, na maioria dos municípios, exceto na capital, Campo Grande (BRASIL, 2012c).

A maioria dos municípios (77%) não possuía serviço de atendimento médico de urgência (SAMU) e 95% deles tem tempo estimado de deslocamento estimado até a capital superior a uma hora, com a maior distância percorrida sendo de 454km. Os dados referentes aos municípios estão detalhados na tabela 5.

Tabela 5. Frequência das características de acesso à saúde por município do estado de Mato Grosso do Sul, 2015-2019 (n=61).

Características de acesso à saúde	Frequência de municípios	
	Absoluta (n)	Relativa (%)
Número de UBS		
1 – 9	47	77,1
10 – 29	12	19,7
30 – 60	1	1,6
> 60	1	1,6
Relação Habitantes/UBS^(a)		
> 12.000	1	1,6
até 12.000	59	96,8
Possui cobertura de SAMU ^(b)		
Sim	14	23,0
Não	47	77,0
Tempo de deslocamento à Capital		
Não necessita deslocamento	1	1,6
30m - 59m	2	3,3
1h - 1h59	9	14,8
2h - 2h59	10	16,4
3h - 3h59m	15	4,6
4h - 4h59m	13	21,3
5h - 6h24m	11	18,0
Distância de deslocamento à Capital (km)		
Não necessita deslocamento	1	1,6
31 - 100	7	11,5
101 - 200	11	18,0
201 - 300	16	26,3
301 - 400	18	29,5
400 - 454	8	13,1

Nota: Foram incluídos apenas municípios que tiveram encaminhamento de pacientes aos hospitais deste estudo.

^(a) O município de Paraíso das Águas não possui contagem populacional, sendo excluído desta amostragem;

^(b) Serviço de atendimento médico de urgência

A maior frequência de internações hospitalares aconteceu no Hospital Santa Casa de Campo Grande com 48,3% e a menor, no HUMAP (15,4%). O tempo médio de permanência em enfermaria foi de sete dias. As Unidades de Terapia Intensiva receberam 26,2% dos pacientes (n=1283).

Em relação à codificação do evento (CID-10), a maioria recebeu descrição de CID-10 primário como I64 (Acidente Vascular Cerebral não especificado como isquêmico ou hemorrágico e apenas 238 tinham diagnóstico secundário especificando o tipo de AVC. Quanto ao desfecho, foi analisada a proporção entre alta e óbito, maioria (79,4%) dos pacientes recebeu alta hospitalar. As características clínico-hospitalares estão descritas na tabela 6.

Tabela 6. Descrição das características clínicas e hospitalares de pacientes com AVC do Estado de Mato Grosso do Sul atendidos em Campo Grande, 2015-2019 (n=4.895).

Características clínicas e hospitalares	Frequência de pacientes	
	Absoluta (n)	Relativa (%)
Hospital		
Santa Casa	2.366	48,3
Regional	1.776	36,3
HUMAP	753	15,4
Tempo de Enfermaria (dias)		
Nenhum	194	4,0
1 a 7	2.948	60,2
8 a 15	1.106	22,6
16 a 30	447	9,1
31 a 60	171	3,5
61 a 99	29	0,6
Tempo de UTI (dias)		
Nenhum	3.612	73,8
1 a 7	697	14,2
8 a 15	399	8,2
16 a 30	163	3,3
31 a 60	24	0,5
Tipo de evento - AVC		
Hemorragico	1287	26,3
Isquêmico	881	18,0
Não especificado	2.727	55,7
Diagnóstico secundário		
Hemorragico	193	3,9
Isquêmico	53	1,1
Não informado	4.649	95,0
Desfecho		
Alta	3.886	79,4
Óbito	1.009	20,6

O acometimento do sexo masculino esteve associado às cidades do interior ($p=0,0007$), assim como o tempo de internação hospitalar maior que 15 dias. Internações mais curtas, com tempo inferior a sete dias foram associadas aos pacientes de Campo Grande ($p<0,0001$). A internação de oito a 15 dias não foi associada à nenhuma origem específica do paciente. Houve associação entre os pacientes provenientes de cidades do interior e a internação na Santa Casa, assim como entre os pacientes de Campo Grande e a internação no Hospital Regional ($p<0,0001$), sem diferença na proporção de internações no HUMAP.

Os eventos classificados como hemorrágicos estiveram associados aos pacientes oriundos do interior do Estado, enquanto os eventos isquêmicos e os quadros não especificados do tipo de AVC foram associados aos pacientes da capital ($p < 0,0001$). Os pacientes do interior ainda estiveram associados a maior prevalência de desfechos clínicos com óbitos ($p < 0,0001$), contudo, a faixa etária dos pacientes não diferiu entre as localidades ($p = 0,4780$) (Tabela 7).

Tabela 7. Descrição da cidade de residência dos pacientes em relação ao sexo, faixa etária, tempo de internação e desfecho de pacientes com AVC do Estado de Mato Grosso do Sul atendidos em Campo Grande, 2015-2019 (n=4.895).

Variáveis	Residência do paciente n(%)		Valor de p
	Campo Grande (3.510)	Cidade do interior (1.385)	
Sexo			
Masculino	1.887 (53,8) ^b	819 (59,1) ^a	0,0007*
Feminino	1.623 (46,2) ^a	566 (40,9) ^b	
Faixa etária			
0 – 39	310 (8,8)	124 (8,9)	0,4780
40 - 60	1.111 (31,7)	462(33,4)	
>60	2.089 (59,5)	799 (57,7)	
Tempo de internação (dias)			
0 – 7	2.084 (59,4) ^a	684 (49,4) ^b	<0,0001*
8 – 15	791 (22,5) ^a	371 (26,8) ^a	
> 15	635 (18,1) ^b	330 (23,8) ^a	
Hospital			
Santa Casa	1.508(43,0) ^b	858 (62,0) ^a	<0,0001*
Regional	1.449 (41,3) ^a	327 (23,6) ^b	
HUMAP	553 (15,7) ^a	200 0 (14,4) ^a	
Tipo de evento - AVC			
Hemorrágico	788 (22,4) ^b	499 (36,0) ^a	<0,0001*
Isquêmico	704 (20,1) ^a	177 (12,8) ^b	
Não especificado	2.018 (57,5) ^a	709 (51,2) ^b	
Desfecho			
Alta	2.867 (81,7) ^a	1.019 (73,6) ^b	<0,0001*
Óbito	653 (18,3) ^b	366 (26,4) ^a	

*Associação significativa pelo Teste Qui quadrado. Letras diferentes nas linhas indicam a associação entre as variáveis.

Em relação ao desfecho clínico, não houve associação entre sexo dos pacientes e a proporção de óbitos ou altas ($p = 0,2774$), contudo, houve associação entre a faixa etária e desfecho ($p < 0,0001$), sendo que o óbito esteve associado aos pacientes com mais de 60 anos e a alta, associada aos pacientes com idade inferior a 40 anos. Não houve associação de pacientes de faixa etária intermediária (20-40 anos) com desfecho.

Foi identificada associação entre o desfecho e o tempo de internação ($p < 0,0001$), sendo maior a prevalência de alta hospitalar em pacientes com período de internação inferior a sete dias e entre oito e 15 dias, todavia os pacientes com tempo de internação maior que 15 dias foram associados ao desfecho de óbito.

Em relação aos hospitais, também foi significativa associação com desfecho clínico, com maior prevalência de óbitos na Santa Casa, enquanto Hospital Regional e o HUMAP apresentaram associação com alta ($p < 0,0001$). O AVC hemorrágico esteve significativamente associado ao óbito, enquanto como os eventos isquêmicos ou não especificados estiveram associados a alta hospitalar ($p < 0,0001$).

O óbito esteve associado a menor IDH do município de origem do paciente ($p < 0,0001$), assim como à distância de deslocamento até a Capital ($p < 0,0001$), com maior frequência de óbitos entre os casos cuja residência fica entre 201 e 300 km de distância ($p < 0,0001$). Uma associação positiva foi encontrada entre alta e residir na própria capital do Estado ($p < 0,0001$).

Houve associação direta de casos provenientes de municípios com ausência do SAMU e óbito ($p < 0,0001$). Na Tabela 8, encontram-se descritas as associações das variáveis com desfecho clínico (alta/óbito).

Com relação à cidade de Campo Grande, foram analisadas as distâncias entre os 74 bairros de seus 3.510 pacientes e os hospitais de referência, sendo então desconsiderados nove casos oriundos de áreas rurais, com distâncias não passíveis de serem identificadas. Desta forma, dentro os 3.501 casos em zona urbana, identificou-se que 41,0% desses ($n=1.437$) foram direcionados ao hospital mais próximo de sua residência, com registro de 25,8% óbitos ($n=371$), enquanto em 59,0% casos ($n=2.064$) foi direcionado a um hospital mais distante, com registro de 13,1% ($n=270$) óbitos. Apesar da diferença encontrada, não houve associação entre a proximidade da residência ao hospital de atendimento e o desfecho clínico de óbito ($p=0,5697$). As distâncias encontradas entre os bairros e os Hospitais estão descritas na Tabela 9.

Tabela 8. Desfecho clínico em relação ao sexo, faixa etária, tempo de internação, hospital, tipo de evento, presença de SAMU na cidade de residência, nos pacientes com AVC do Estado de Mato Grosso do Sul, atendidos em Campo Grande, 2015-2019 (n=4.895).

Variáveis	Desfecho Clínico		Valor de p
	Alta (3.886)	Óbito (1.009)	
Sexo			
Masculino	2.164 (55,7)	542 (53,7)	0,2774
Feminino	1.722 (44,3)	467 (46,3)	
Faixa etária			
0 – 40	388 (10,0) ^a	46 (4,6) ^b	<0,0001*
40 – 60	1.291 (33,2) ^a	282 (27,9) ^a	
>60	2.207 (56,8) ^b	681 (67,5) ^a	
Tempo de internação (dias)			
0 -7	2.238 (57,6) ^a	530 (52,5) ^b	<0,0001*
8 -15	945 (24,3) ^a	217 (21,5) ^b	
>15	703 (18,1) ^b	262 (26,0) ^a	
Hospital			
Santa Casa	1.700 (43,8) ^b	666 (66,0) ^a	<0,0001*
Regional	1.505 (38,7) ^a	271 (26,9) ^b	
HUMAP	681 (17,5) ^a	72 (7,1) ^b	
Tipo de evento – AVC			
Hemorragico	887 (22,8) ^b	400 (39,6) ^a	<0,0001*
Isquêmico	774 (19,9) ^a	107 (10,6) ^b	
Não especificado	2.225 (57,3) ^a	502 (49,8) ^b	
SAMU no município			
Sim	3.301 (85,0) ^a	776 (76,9) ^b	<0,0001*
Não	585 (15,0) ^b	233 (23,1) ^a	
Classificação IDH			
0,589 a 0,699	544 (14,0) ^b	220 (19,8) ^a	<0,0001*
0,700 a 0,790	3339 (85,9) ^a	788 (78,1) ^b	
Sem classificação(a)	3 (1,0)	1 (1,0)	
Distância até a Capital (km)			
Não necessita deslocamento	2.867 (73,8) ^a	643 (63,7) ^b	<0,0001*
31 - 100	184 (4,7)	58 (5,8)	
101 - 200	291 (7,5)	100 (9,9)	
201 - 300	238 (6,1) ^b	97 (9,6) ^a	
301 - 400	220 (5,7)	76 (7,5)	
401 - 454	86 (2,2)	35 (3,5)	

*Associação significativa pelo Teste Qui quadrado. Letras diferentes nas linhas indicam a associação entre as variáveis.

Tabela 9. Distância em Km dos bairros de Campo Grande até os Hospitais de referência, 2022 (Google Maps®).

Bairro	Distância até o Hospital (Km)			Bairro	Distância até o Hospital (Km)		
	ABCG	HRMS	HUMAP		ABCG	HRMS	HUMAP
Alves Pereira	8,9	6,1	5,1	Mata do Segredo	7,6	15,9	13,3
Amambaí	2,9	7,3	4,9	Monte Castelo	2,9	11,4	9
América	5,1	5,7	1,5	Monte Líbano	3,8	7,7	3,2
Autonomista	3,8	12,4	9,2	Moreninha	14,3	12,8	9,2
Bandeirantes	5,3	4	3,8	Nasser	5,9	12,8	11,1
Batistão	11,5	2,7	7,9	Noroeste	12,8	17,8	13,2
Bela Vista	4,3	10,5	5,3	Nova CG	10,7	13	11,9
Cabreúva	2	8,4	5,9	Nova Lima	10,8	19,5	18,9
Caiçara	7,6	3,7	5,2	Novos Estados	9,2	18	16,1
Caiobá	12,6	4,3	9,4	Núcleo Industrial	19,5	14,3	19,4
Carandá	6,1	13,8	10	Panamá	7,9	11,8	10,7
Carlota	5,5	7,3	2,3	Parati	8,1	3,7	3,3
Carvalho	3,3	6,8	3,5	Pioneiros	8	5,6	1,8
Centenário	11,4	4,9	6,2	Piratinga	6,3	3,4	2,4
Centro	1,9	8,1	4,5	Planalto	2,2	8,1	6,7
Centro-Oeste	14,2	8	7,7	Popular	10,2	12,6	11,5
Chácara Cachoeira	5,8	11,3	6,9	Rita Vieira	9,3	11,2	6,1
Chácara dos Poderes	29,5	29,6	25	Santa Fé	3,5	11,3	7,5
Coophavila II	12,4	3,7	9,3	Santo Amaro	6,1	11,2	10,1
Coronel Antonino	6,1	14,8	11,3	Santo Antônio	7,2	9,1	8,5
Cruzeiro	2	10,5	7,8	São Bento	3,8	8,2	3,7
Dr. Albuquerque	6,9	7,5	2,3	São Conrado	10,6	3,9	8,3
Estrela Dalva	10,1	17,1	14,8	São Francisco	1,4	10,1	6,8
Glória	2,6	7,2	4,3	São Lourenço	5,6	9,9	5,2
Guanandi	7,5	1,8	3,8	Seminário	4,3	12,1	9,5
Itanhangá	3,6	9,1	4,8	Sobrinho	3,8	8,4	7,1
Jacy	6	4	3,4	Taquarussu	4,8	5,3	4
Jardim dos Estados	2,6	9,6	6	Tarumã	13,8	5	10
Jardim Paulista	4,8	6,6	1,6	Taveirópolis	10,1	12,3	11,2
Jockey Club	5,1	4,7	2,1	Tijuca	9,9	1,2	6,2
José Abrão	6	12,2	11,3	Tiradentes	7,6	12	6,9
Lageado	14,4	5,8	9,6	TV Morena	4,8	7,6	2,6
Leblon	9,2	2,6	5,7	União	7,7	4,6	6,2
Los Angeles	13	7,2	7,6	Universitário	10,8	10,7	6,6
Margarida	4,8	14,3	10,4	Veraneio	8,6	16,2	12,8
Maria Ap. Pedrossian	10,2	14,3	9,3	Vilas Boas	6,1	8,5	3,5

Quanto aos bairros da capital, 49 deles têm renda média mensal domiciliar de até R\$3230,00, sendo 11 deles com R\$3231 a R\$5330,00, 5 entre R\$5331,00 e R\$7430,00 e 10 bairros com superioridade a R\$7431,00.

Foram consideradas as características demográficas dos 74 bairros da capital, juntamente com as dos municípios do interior do Estado, para verificar possível associação entre as taxas de escolaridade da localidade e da relação UBS/habitantes dos pacientes com o desfecho clínico. Foi identificado que pacientes residentes em localidades com taxas de alfabetização e relação UBS/habitantes inadequadas, estiveram associados ao óbito ($p=0,0021$ e $p<0,0001$), conforme Tabela 10.

Tabela 10. Desfecho clínico em relação às características dos pacientes considerando moradia em bairros de Campo Grande e nos municípios do interior, de pacientes com AVC do Estado de Mato Grosso do Sul, atendidos em Campo Grande, 2015-2019 (n=4895).

Variáveis por Municípios/ Bairros Campo Grande ^(a)	Desfecho clínico		Valor de p
	Alta (3.876)	Óbito (1.006)	
Taxa de alfabetização			
Adequada	2.684 (69,3)	645 (64,1)	0,0021
Inadequada	1.192 (30,7)	361 (35,9)	
Relação UBS/Habitantes			
Adequada	2.622 (67,7)	744 (74,0)	<0,0001*
Inadequada	1.254 (32,3)	262 (26,0)	

^(a) Foram excluídos 4 casos do Município de Paraisópolis e 9 casos de áreas rurais de Campo Grande, por ausência de dados demográficos. *Associação significativa pelo Teste Qui quadrado. Valores apresentados em frequência relativa % e absoluta (n)

Foi significativa e negativa a correlação entre a renda do bairro de Campo Grande e demais municípios e os respectivos índices de UBS por habitante, apontando que quanto menor a renda, maior a quantidade de UBS em cada localidade (OR=-0,55; $p<0,0001$).

5.2. Georreferenciamento dos casos de AVC

Ao realizar o georreferenciamento dos casos de AVC avaliados, houve sobreposição de camadas diferentes nas cidades do interior e na capital. Nas cidades do interior os mapas refletem os casos atendidos pelos hospitais de Campo Grande,

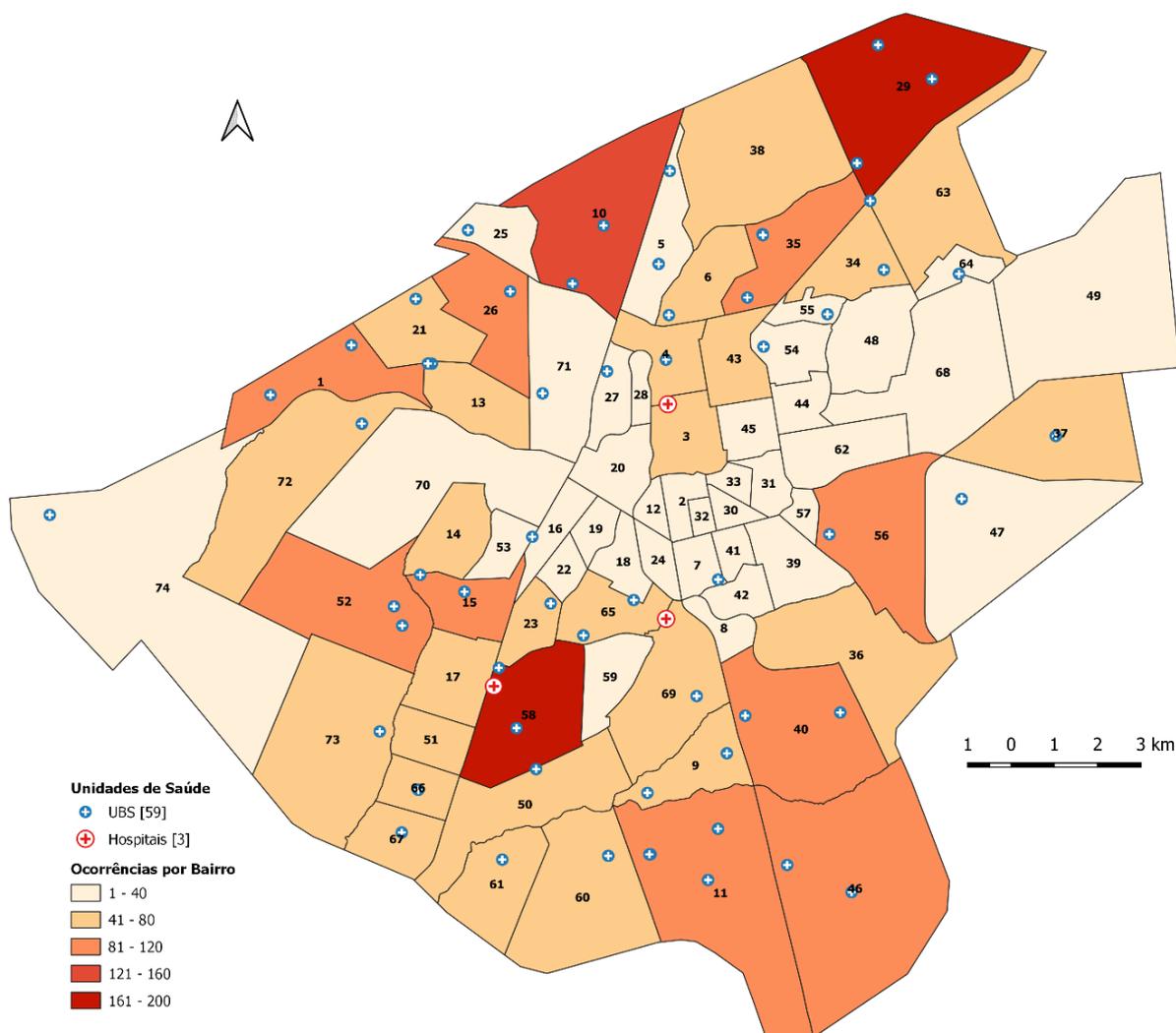
a distância da cidade de residência do paciente até a cidade destino e o índice de desenvolvimento humano.

Na capital sul-mato-grossense, os mapas refletem a distribuição de casos, sua sobreposição com as unidades de saúde (unidades básicas de saúde, portas de emergência – SAMU, Hospitais e Unidades de Pronto Atendimento – e todas os serviços de saúde SUS disponíveis) e com a média de renda por bairro (2010).

É possível verificar o mapeamento (rampa de cores) da densidade de casos por bairro da cidade de Campo Grande, MS, bem como os pontos onde existem Unidades Básicas de Saúde na figura 5, e também está exposta a geolocalização dos 3 hospitais gerais do SUS que são referência para Neurologia e/ou Neurocirurgia (Hospital Santa Casa, HRMS e HUMAP).

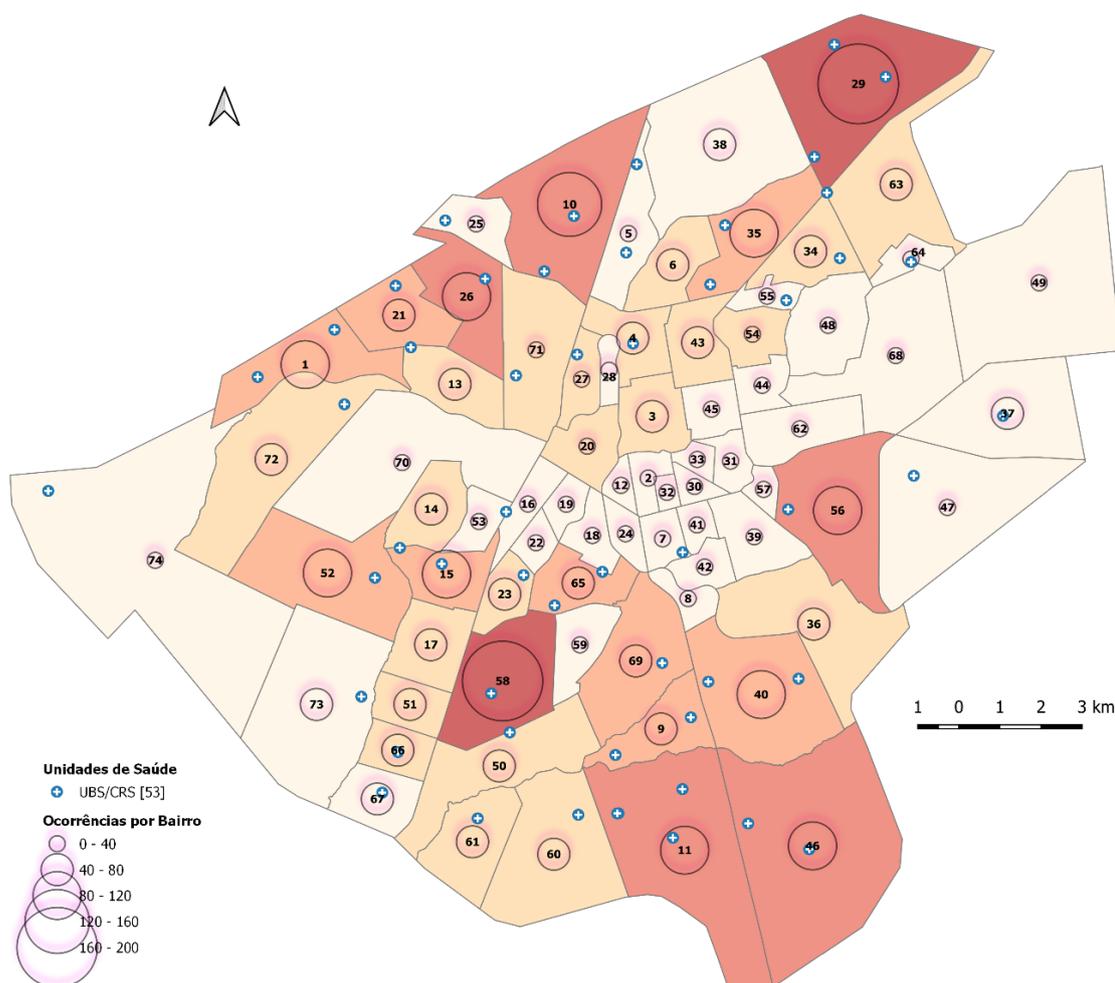
Na figura 6 é possível verificar o mapeamento de densidade populacional (rampa de cores) por bairro da cidade de Campo Grande, MS, bem como, os pontos onde existem Unidades Básicas de Saúde e a densidade de casos de AVC.

Figura 5. Distribuição espacial de casos de AVC em Campo Grande/MS 2015-2019.



BAIRROS DE CAMPO GRANDE - MS				
1 - POPULAR	16 - BANDEIRANTES	31 - BELA VISTA	46 - MORENINHA	61 - LAGEADO
2 - GLÓRIA	17 - TIJUCA	32 - MONTE LIBANO	47 - M ^a AP. PEDROSSIAN	62 - CHÁCARA CACHOEIRA
3 - CENTRO	18 - JOCKEY CLUB	33 - ITANHANGÁ	48 - CARANDÁ	63 - NOVOS ESTADOS
4 - SÃO FRANCISCO	19 - TAQUARUSSÚ	34 - MATA DO JACINTO	49 - CHÁCARA DOS PODERES	64 - ESTRELA DALVA
5 - SEMINÁRIO	20 - AMAMBAI	35 - CORONEL ANTONINO	50 - CENTENÁRIO	65 - PIRATININGA
6 - MONTE CASTELO	21 - PANAMÁ	36 - RITA VIEIRA	51 - BATISTÃO	66 - COOPHAVILA II
7 - JARDIM PAULISTA	22 - JACY	37 - NOROESTE	52 - SÃO CONRADO	67 - TARUMÃ
8 - DR ALBUQUERQUE	23 - GUANANDI	38 - MATA DO SEGREDO	53 - CAIÇARA	68 - VERANEIO
9 - ALVES PEREIRA	24 - AMÉRICA	39 - VILASBOAS	54 - AUTONOMISTA	69 - PIONEIROS
10 - NASSER	25 - JOSÉ ABRÃO	40 - UNIVERSITÁRIO	55 - MARGARIDA	70 - TAVEIRÓPOLIS
11 - CENTRO OESTE	26 - SANTO AMARO	41 - TV MORENA	56 - TIRADENTES	71 - SOBRINHO
12 - CARVALHO	27 - PLANALTO	42 - CARLOTA	57 - SÃO LOURENÇO	72 - NOVA CAMPO GRANDE
13 - SANTO ANTONIO	28 - CABREÚVA	43 - CRUZEIRO	58 - AERO RANCHO	73 - CAIOBÁ
14 - UNIÃO	29 - NOVA LIMA	44 - SANTA FÉ	59 - PARATI	74 - NUCLEO INDUSTRIAL
15 - LEBLON	30 - SÃO BENTO	45 - JARDIM DOS ESTADOS	60 - LOS ANGELES	

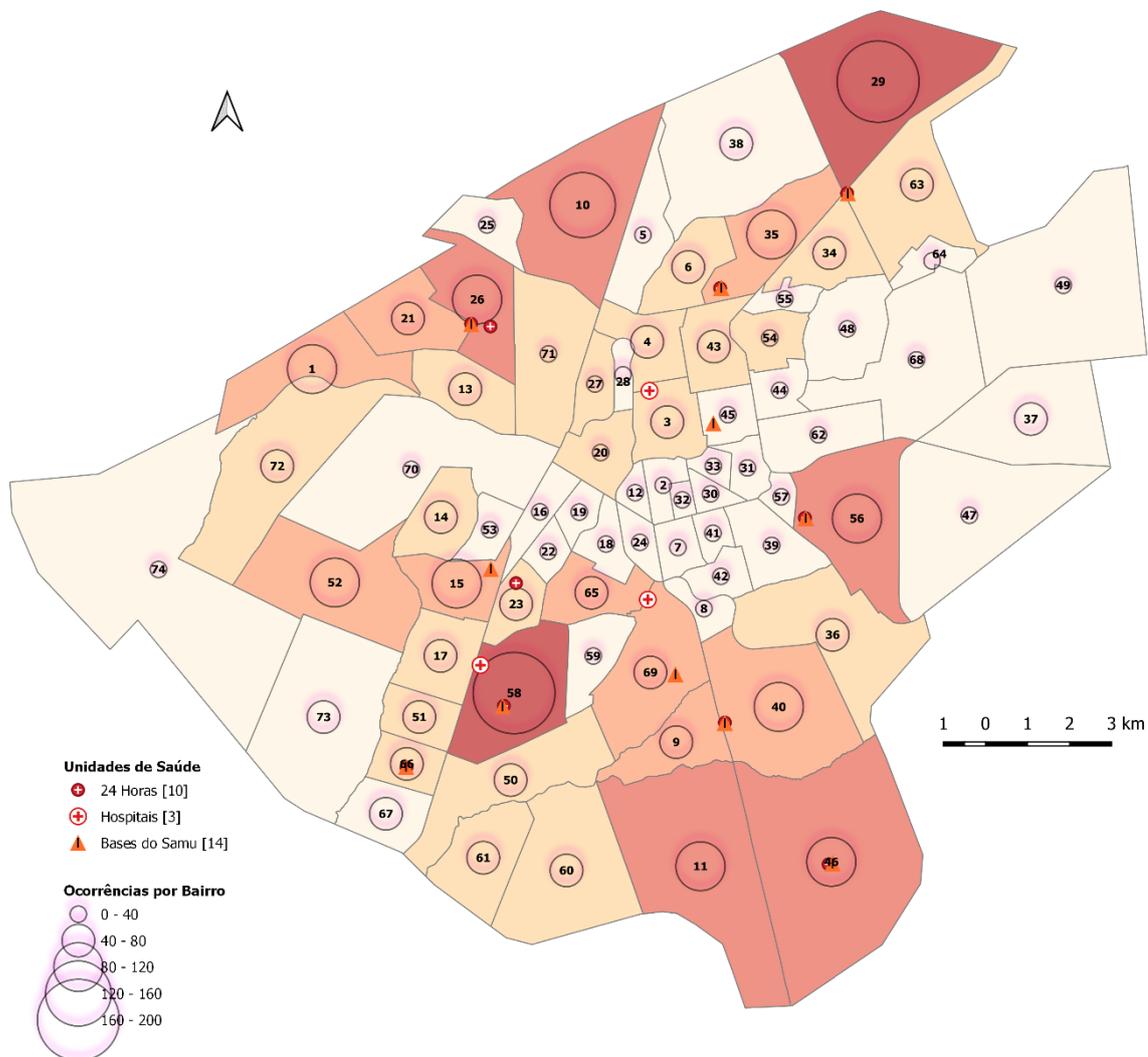
Figura 6. Distribuição espacial de população, Unidades Básicas de Saúde e casos de AVC em Campo Grande.



BAIRROS DE CAMPO GRANDE - MS				
1 - POPULAR	16 - BANDEIRANTES	31 - BELA VISTA	46 - MORENINHA	61 - LAGEADO
2 - GLÓRIA	17 - TIJUCA	32 - MONTE LÍBANO	47 - M ^{te} AP. PEDROSSIAN	62 - CHÁCARA CACHOEIRA
3 - CENTRO	18 - JOCKEY CLUB	33 - ITANHANGÁ	48 - CARANDÁ	63 - NOVOS ESTADOS
4 - SÃO FRANCISCO	19 - TAQUARUSSÚ	34 - MATA DO JACINTO	49 - CHÁCARA DOS PODERES	64 - ESTRELA DALVA
5 - SEMINÁRIO	20 - AMAMBAI	35 - CORONEL ANTONINO	50 - CENTENÁRIO	65 - PIRATININGA
6 - MONTE CASTELO	21 - PANAMÁ	36 - RITA VIEIRA	51 - BATISTÃO	66 - COOPHÁVILA II
7 - JARDIM PAULISTA	22 - JACY	37 - NOROESTE	52 - SÃO CONRADO	67 - TARUMÃ
8 - DR ALBUQUERQUE	23 - GUANANDI	38 - MATA DO SEGREDO	53 - CAIÇARA	68 - VERANEIO
9 - ALVES PEREIRA	24 - AMÉRICA	39 - VILASBOAS	54 - AUTONOMISTA	69 - PIONEIROS
10 - NASSER	25 - JOSÉ ABRÃO	40 - UNIVERSITÁRIO	55 - MARGARIDA	70 - TAVEIROPOLIS
11 - CENTRO OESTE	26 - SANTO AMARO	41 - TV MORENA	56 - TIRADENTES	71 - SOBRINHO
12 - CARVALHO	27 - PLANALTO	42 - CARLOTA	57 - SÃO LOURENÇO	72 - NOVA CAMPO GRANDE
13 - SANTO ANTONIO	28 - CABREÚVA	43 - CRUZEIRO	58 - AERO RANCHO	73 - CAIOBÁ
14 - UNIÃO	29 - NOVA LIMA	44 - SANTA FÉ	59 - PARATI	74 - NUCLEO INDUSTRIAL
15 - LEBLON	30 - SÃO BENTO	45 - JARDIM DOS ESTADOS	60 - LOS ANGELES	

As portas de atendimento de urgência (UPA's, SAMU e Hospitais) da cidade de Campo Grande foram geolocalizadas na figura 7, em sobreposição à população (rampa de cores) por bairro e densidade de casos por bairro, em círculos proporcionais.

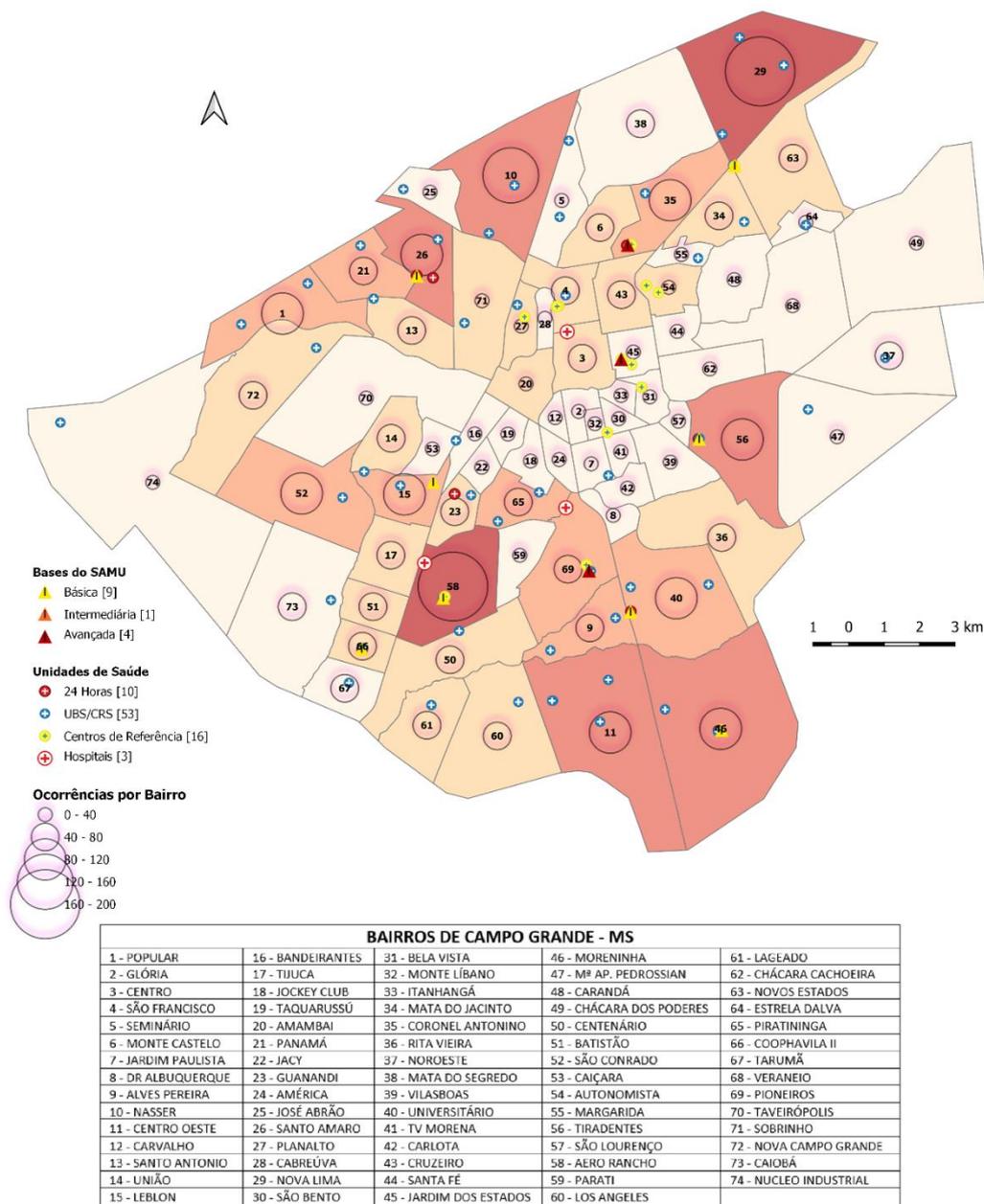
Figura 7. Mapeamento de ocorrências de AVC por bairro e do acesso à Urgência na cidade de Campo Grande, MS.



BAIRROS DE CAMPO GRANDE - MS				
1 - POPULAR	16 - BANDEIRANTES	31 - BELA VISTA	46 - MORENINHA	61 - LAGEADO
2 - GLÓRIA	17 - TIJUCA	32 - MONTE LÍBANO	47 - Mª AP. PEDROSSIAN	62 - CHÁCARA CACHOEIRA
3 - CENTRO	18 - JOCKEY CLUB	33 - ITANHANGÁ	48 - CARANDÁ	63 - NOVOS ESTADOS
4 - SÃO FRANCISCO	19 - TAQUARUSSÚ	34 - MATA DO JACINTO	49 - CHÁCARA DOS PODERES	64 - ESTRELA DALVA
5 - SEMINÁRIO	20 - AMAMBAI	35 - CORONEL ANTONINO	50 - CENTENÁRIO	65 - PIRATININGA
6 - MONTE CASTELO	21 - PANAMÁ	36 - RITA VIEIRA	51 - BATISTÃO	66 - COOPHAVILA II
7 - JARDIM PAULISTA	22 - JACY	37 - NOROESTE	52 - SÃO CONRADO	67 - TARUMÁ
8 - DR ALBUQUERQUE	23 - GUANANDI	38 - MATA DO SEGREDO	53 - CAIÇARA	68 - VERANEIO
9 - ALVES PEREIRA	24 - AMÉRICA	39 - VILASBOAS	54 - AUTONOMISTA	69 - PIONEIROS
10 - NASSER	25 - JOSÉ ABRÃO	40 - UNIVERSITÁRIO	55 - MARGARIDA	70 - TAVERÓPOLIS
11 - CENTRO OESTE	26 - SANTO AMARO	41 - TV MORENA	56 - TIRADENTES	71 - SOBRINHO
12 - CARVALHO	27 - PLANALTO	42 - CARLOTA	57 - SÃO LOURENÇO	72 - NOVA CAMPO GRANDE
13 - SANTO ANTONIO	28 - CABREÚVA	43 - CRUZEIRO	58 - AERO RANCHO	73 - CAIOBÁ
14 - UNIÃO	29 - NOVA LIMA	44 - SANTA FÉ	59 - PARATI	74 - NUCLEO INDUSTRIAL
15 - LEBLON	30 - SÃO BENTO	45 - JARDIM DOS ESTADOS	60 - LOS ANGELES	

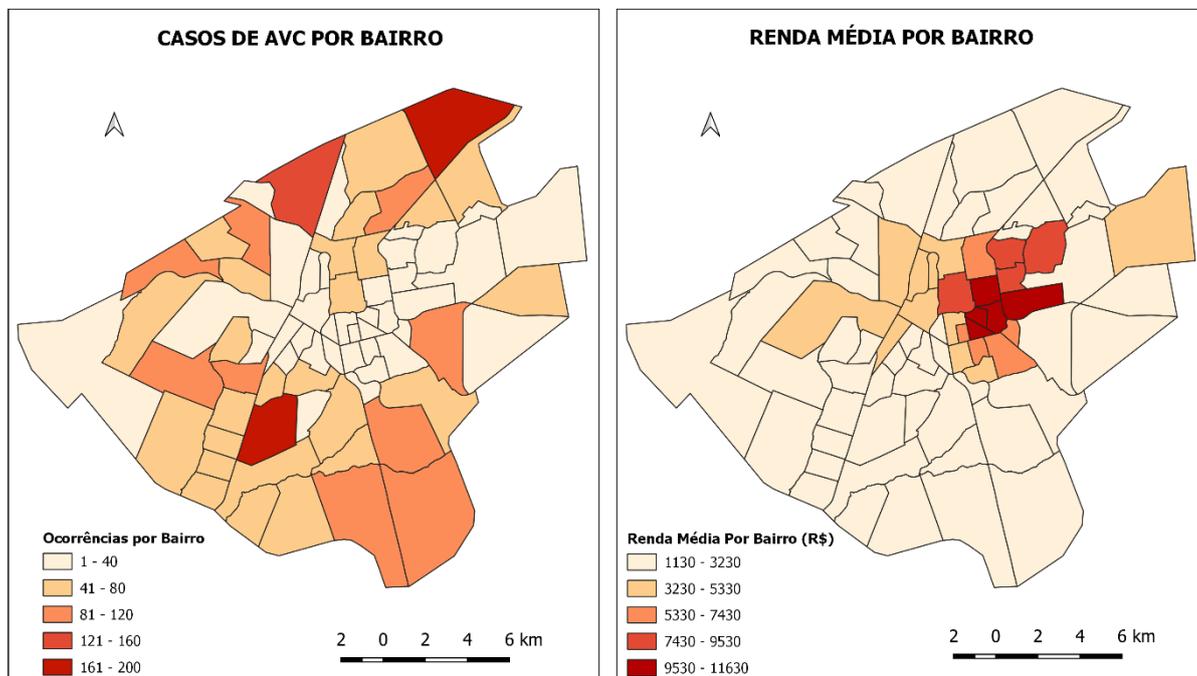
As localizações dos recursos de saúde disponíveis na cidade de Campo Grande (UBS, CRS, UBSF, Hospitais, HDIA, CTA, CEM, CAPS) estão representadas na figura 8, associadas à densidade populacional por bairro e à ocorrência de AVC.

Figura 8. Mapeamento de ocorrências de AVC por bairro (2015-2019) com recursos de saúde disponíveis na cidade de Campo Grande.



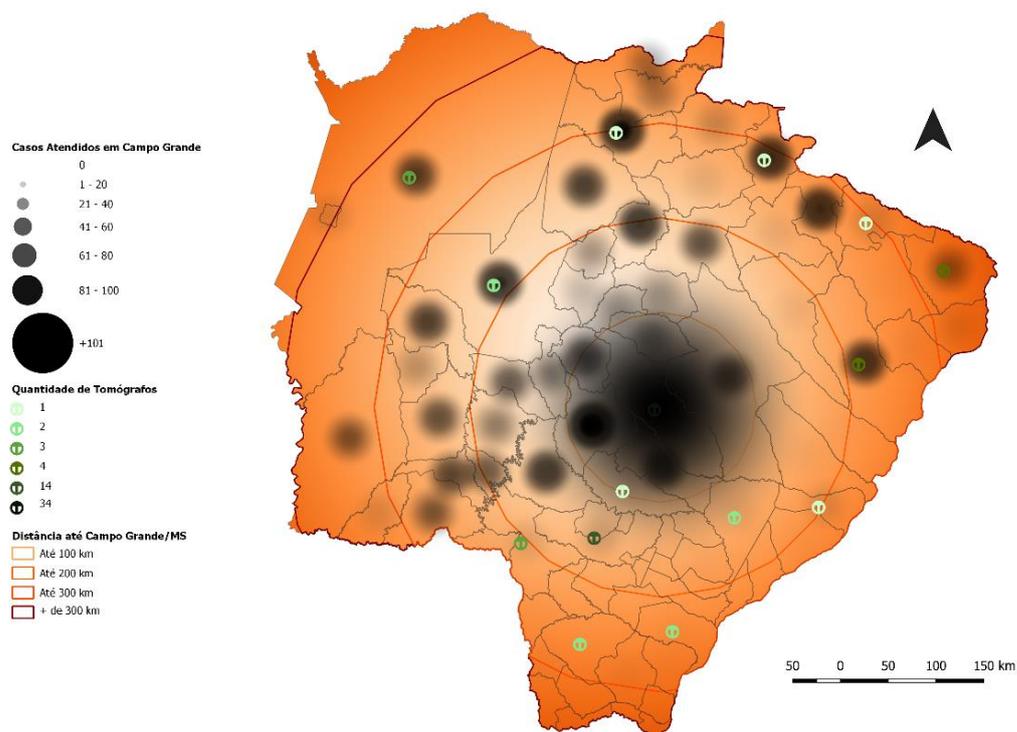
A figura 9 reflete a distribuição de casos de AVC por bairro da cidade de Campo Grande, em comparação com a distribuição de renda média nestes bairros.

Figura 9. Casos de AVC por bairros (2015-2019) e Renda por bairros, na cidade de Campo Grande, MS.



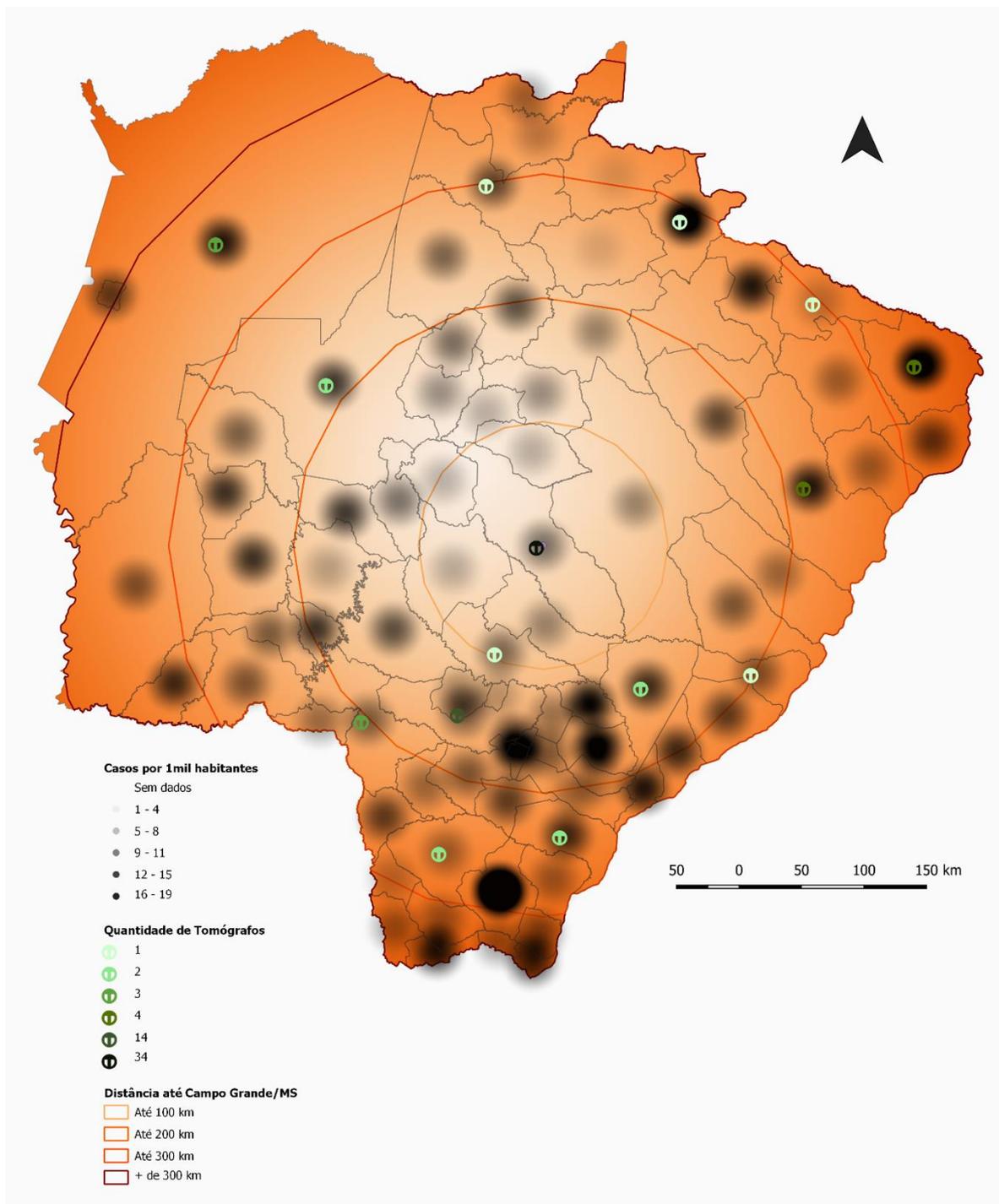
Em relação as ocorrências estaduais, a densidade das ocorrências de AVC atendidas nos hospitais de Campo Grande, MS, foram geolocalizadas na figura 10, por município de residência do paciente e associadas à distância até a capital (círculos concêntricos) e à densidade de tomógrafos.

Figura 10. Casos de AVC por município de residência (2015-2019), densidade de tomógrafos e distância até a cidade de Campo Grande, MS.



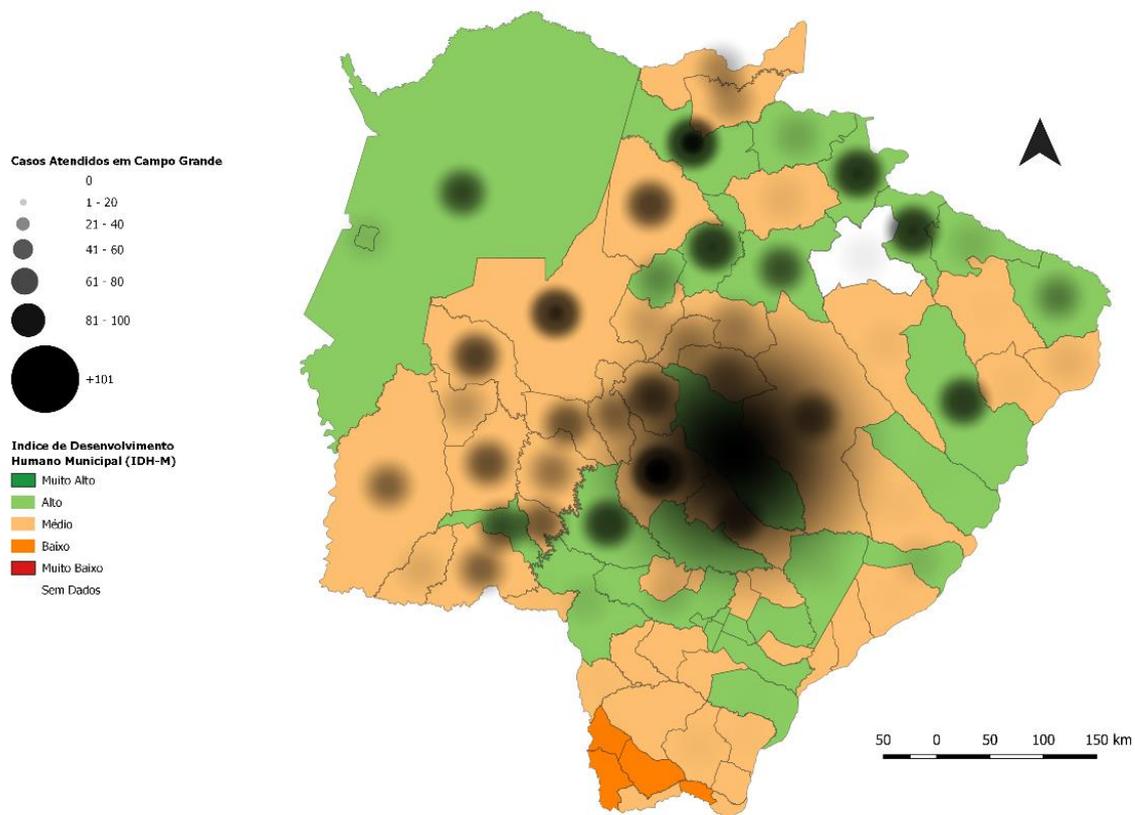
Para aprimorar a análise da ocorrência de casos de AVC no estado, a figura 11 foi composta pela densidade total de casos de doença cerebrovascular (2015-2019), disponível no DATASUS, filtradas por município de residência e CID-10 de internação compatível com AVC ou síndrome correlata. Novamente associa-se a densidade de casos com distância até Campo Grande e densidade de tomógrafos nas cidades.

Figura 11. Distribuição da ocorrência de casos de doença cerebrovascular no estado de Mato Grosso do Sul (2015-2019), por município de residência, associada à distância da capital e à densidade de tomógrafos.



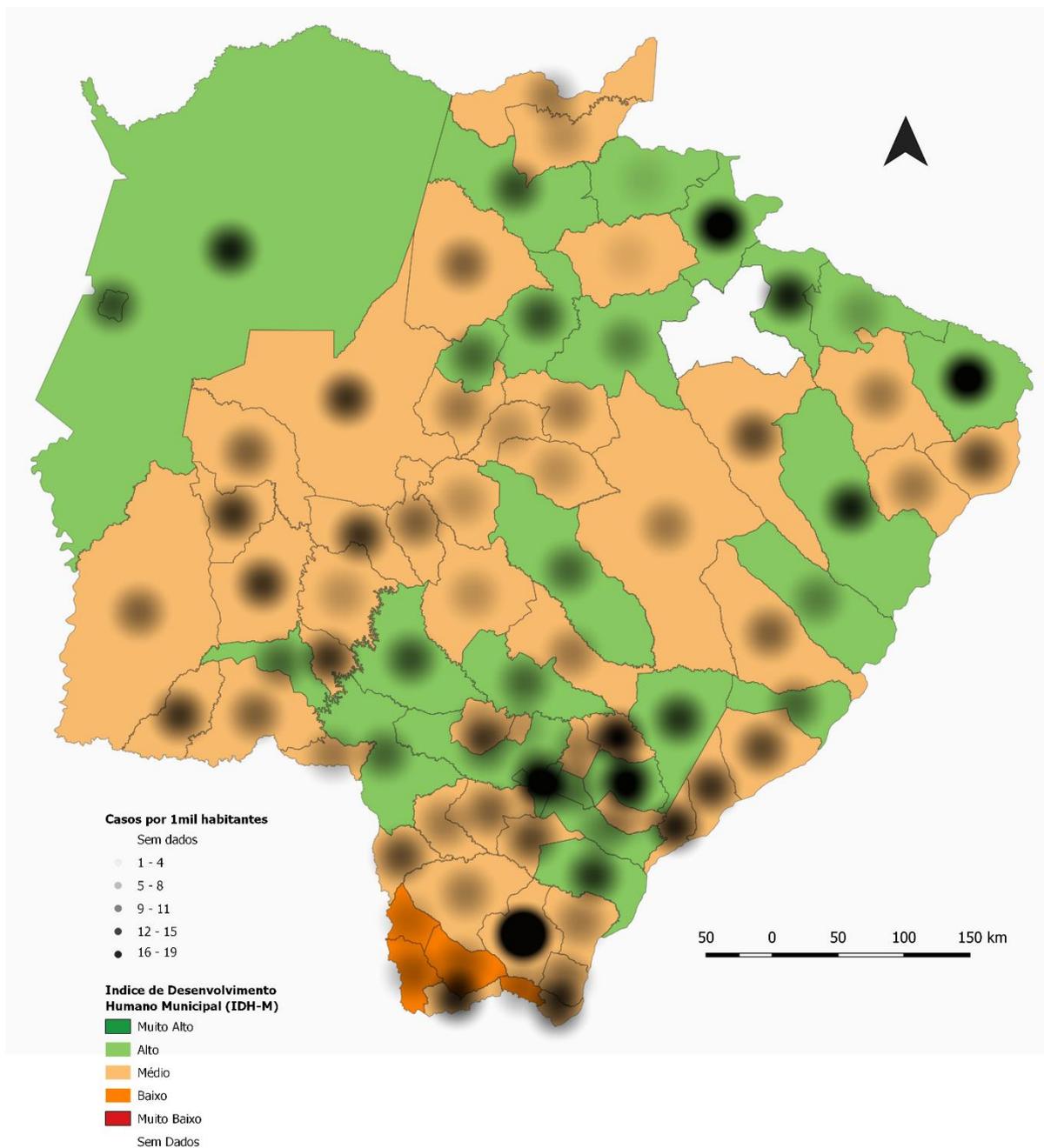
A densidade das ocorrências de AVC atendidas nos hospitais de Campo Grande, MS, foi mapeada na figura 12, por município de residência do paciente e associadas ao IDH Municipal de cada cidade (IDH-M).

Figura 12. Mapeamento de ocorrências de AVC (2015-2019) e IDH-M.



A figura 13 foi composta pela densidade total de casos de doença cerebrovascular (CID-10 de internação compatível com AVC ou Síndrome correlata) do estado de Mato Grosso do Sul (2015-2019) em associação ao IDH-M das cidades de residência destes pacientes.

Figura 13. Mapeamento de ocorrência de casos totais de doença cerebrovascular por município (DATASUS 2015-2019) e IDH-M.



6. DISCUSSÃO

Os dados acerca de sexo e idade dos pacientes avaliados, demonstraram prevalência maior no sexo masculino e nos pacientes acima de 60 anos (59%). Havendo, portanto, neste estudo local o mesmo padrão de distribuição por sexo e idade o encontrado nas estatísticas mundiais sobre o tema (JOHNSON *et al.*, 2019b).

O Estado de Mato Grosso do Sul possui quatro macrorregiões de saúde, Campo Grande (1.447.248 hab.), Dourados (802.417 hab.), Três Lagoas (271.254 hab.) e Corumbá (130.516 hab.), estas são responsáveis pelo atendimento à saúde dos municípios que a compõem. No caso de pacientes com AVC, no período estudado, a macrorregião de Três Lagoas foi a maior responsável por encaminhamentos, sendo a macrorregião de Dourados, a com menor número destes. Desta forma, é necessário considerar fatores não referentes à concentração populacional que justifiquem esta discrepância.

Possivelmente a baixa proporção de encaminhamentos da macrorregião Dourados deve-se a disponibilidade de leitos complexos, de recursos humanos especializados e de insumos específicos para investigação diagnóstica completa e tratamento neurocirúrgico, visto que as únicas cidades com atendimento de referência em Neurocirurgia são Campo Grande (Hospital Santa Casa) e Dourados (Hospital da Vida) (BRASIL, 2016; MATO GROSSO DO SUL, 2019).

Outro fator a ser considerado é o papel da Regulação Estadual de Saúde na definição do destino destes pacientes. Apesar da regulação em saúde no estado estar em amplo processo de evolução na última década, sua metodologia atual é propícia a erros humanos, sem aliar-se à inteligência artificial para a tomada de decisão. Em outros países, a destinação de pacientes é baseada em algoritmos que consideram distância, disponibilidade de recursos e apresentação clínica do paciente. Porém, no Mato Grosso do Sul, apenas em 2017, o Complexo de Regulação Estadual passou do fax à plataforma digital de solicitações de transferência, como informa a Secretária Estadual de Saúde em seu site oficial (ABILLEIRA *et al.*, 2019; ASIMOS *et al.*, 2014; PÉREZ DE LA OSSA *et al.*, 2022; MATO GROSSO DO SUL, 2022; VENEMA *et al.*, 2020).

Ao analisar tempo de deslocamento dos pacientes provenientes do interior, independentemente de sua macrorregião de saúde, 95% desses estavam há mais de uma hora do hospital ao qual foram referenciados, o que compromete o tratamento oportuno dentro de janela terapêutica adequada ao AVC isquêmico. Achados semelhantes foram encontrados internacionalmente na comparação entre tempo de atendimento de AVC em área rural e urbana em países como EUA, França, Japão e China (BUICK *et al.*, 2016; CICCONE *et al.*, 2013; KHAN *et al.*, 2011; LACHKHEM; MINVIELLE; RICAN, 2018; LIU *et al.*, 2021; SAIJO *et al.*, 2018).

No tocante a mortalidade relacionada ao AVC, é possível que haja a influência de outros fatores, além da distância. Por exemplo, a maior mortalidade observada entre os residentes dos municípios da circunscrição entre 200-300km da Capital, também é coincidente com o cinturão de municípios com menores IDH do Estado.

A proporção de internações nos hospitais estudados, esteve diretamente ligada ao número total de leitos SUS de internação existentes nestas instituições sendo maior na Santa Casa e menor no Hospital Universitário. O Hospital Santa Casa foi associado à maior mortalidade, o que pode ser explicado por sua disponibilidade maior de leitos de terapia intensiva e por ser a referência única em Campo Grande para tratamento em Neurocirurgia (MATO GROSSO DO SUL, 2019)

O maior tempo de internação foi associado aos pacientes provenientes do interior podendo refletir a existência prévia de maior gravidade destes pacientes como motivo do encaminhamento, sendo os demais pacientes tratados na cidade de origem ou sede da microrregião (viés de amostra), bem como, um indício de que a demora no fornecimento da vaga solicitada pode ser causadora de aumento de morbidade e complicações. A mortalidade do AVC aumenta na associação com hipertensão não controlada nas primeiras horas, com pneumonia e com infecção urinária durante a internação devendo haver protocolos de controle e prevenção destas, afim de reduzir o tempo de internação e a letalidade.(FEIGIN *et al.*, 2021; SAIJO *et al.*, 2018)

Uma maior taxa de AVC do tipo hemorrágico foi encontrada nos pacientes provenientes do interior (36%), podendo corresponder ao referenciamento preferencial destes para avaliação especializada em Neurocirurgia. Tal fato pode encobrir um represamento seletivo, na origem, de pacientes com AVC isquêmico que

são proporcionalmente menos encaminhados à capital. É possível que déficits neurológicos mais leves sejam tidos, pela equipe assistente local, como passíveis de tratamento clínico simplificado, dispensando a avaliação do especialista (Neurologista ou Neurovascular) ou o cuidado organizado multiprofissional (MATO GROSSO DO SUL, 2019).

Lamentavelmente, o AVC isquêmico representa grande risco à vida e sua recorrência com sequelas incapacitantes e permanentes ocorre mesmo quando os sintomas iniciais são considerados leves, a exemplo do que ocorre com os acidentes isquêmicos transitórios (AIT) ou AVC *minor*. Estes casos representam recorrência de até 13% em cinco anos, óbito de até 11% no mesmo período. Além disto, nos primeiros 30 dias após um AVC, até 17% dos pacientes morrem. Em cinco anos, 68% destes pacientes morrem ou tem incapacidade grave. Portanto é primordial que todos os pacientes com AVC recebam tratamento qualificado, para redução de sequelas, aumento da sobrevida e prevenção de eventos secundários (AMARENCO *et al.*, 2016, 2018; CABRAL *et al.*, 2018; 2019).

Mais da metade das internações foram registradas sob codificação de AVC não especificado como isquêmico ou hemorrágico, o que expõe o grave problema de erro de codificação de doença no Brasil. Internacionalmente estudado há mais de 20 anos, a codificação correta do tipo de AVC interfere totalmente na sua avaliação clínico-epidemiológica, visto que as etiologias isquêmica e hemorrágica diferem-se totalmente quanto a tratamento, investigação etiológica e prevenção secundária, não devendo ser confundidas como equivalentes em nenhum nível de atenção à saúde e sua prevalência devendo ser considerada nas tomadas de decisão em gestão de saúde (HALL *et al.*, 2016; KOKOTAILO; HILL, 2005; OLIVEIRA *et al.*, 2020).

O planejamento do atendimento organizado ao AVC exige funcionamento de diversos elos. Partindo de prevenção em saúde para controle dos fatores de risco modificáveis, passando pela educação em saúde para reconhecimento dos sintomas, e pela disponibilidade de atendimento móvel de emergência, com pré-notificação do centro especializado que esteja ao alcance em até 60 minutos do início dos sintomas, a chamada “hora de ouro” (FASSBENDER *et al.*, 2013).

A ausência de Serviço de Atendimento Móvel de Urgência organizado nas cidades do interior esteve associada à letalidade por AVC. O papel da equipe pré-hospitalar de transporte já tem destaque quanto à melhoria do tempo de atendimento, a associação encontrada neste estudo deixa o SAMU em destaque enquanto estratégia de redução da mortalidade por AVC, oferecendo uma possível nova perspectiva de priorização para qualificação e distribuição deste serviço (VENEMA *et al.*, 2020).

Na cidade de Campo Grande, a distribuição de casos de AVC ocorreu majoritariamente nas áreas não centrais, bem como a distribuição das Unidades Básicas de Saúde também o são. Este achado pode estar ligado ao fato de que as áreas centrais são menos populosas, desta forma justificando o menor número de casos, bem como a não preferência para localização de Unidades Básicas de Saúde. Porém, é necessário evidenciar que políticas de prevenção de agravos, imunização e controle de endemias deveriam estar sediadas por toda cidade, não havendo exclusão da área central, uma vez que não há qualificação destas ações a menos que elas alcancem toda a população (BRASIL, 2012c).

A disponibilidade de portas SUS de emergência é reduzida na área Nordeste, Centro-Leste e Noroeste da cidade de Campo Grande, apesar destas conterem bairros populosos, o que possivelmente indica a necessidade de adequação da distribuição dos serviços hospitalares, de SAMU e das UPA's nestas regiões, para que o tratamento das doenças tempo-dependente, como AVC, seja otimizado.

Ao unir os serviços de saúde disponíveis para a população de Campo Grande no mapeamento geográfico de casos, é possível notar uma tendência centro-sul de localização dos estabelecimentos, com grande área (extremo leste, norte e extremo oeste destituída) de vazio da maior parte dos serviços. Nestas áreas encontram-se bairros com maior e menor densidade populacional, que compartilham o mesmo problema de dificuldade de acesso à saúde no critério distância até o referido estabelecimento.

Por meio do georreferenciamento dos casos de AVC e da observação da camada de renda por bairros, foi possível verificar uma relação indireta entre ambos. Desta forma o mapa de distribuição da amostra deste estudo é exatamente oposto a

maiores índices de renda média por bairro. Este achado pode ser atribuído à maior ocorrência de AVC em pacientes com menor renda, como já descrito anteriormente na cidade de Nova Iorque. Entretanto, tal dado pode estar sujeito a viés de seleção uma vez que foram analisados apenas internações em hospitais públicos (HAN *et al.*, 2005).

O georreferenciamento da cidade de residência dos casos de AVC provenientes do interior e atendidos na cidade de Campo Grande, demonstra maioria oriunda de cidades que estão a mais de 100km de distância da Capital. A figura 9 une a existência de tomógrafos, cadastrados no DATASUS, com estes casos, a fim de prover visualização espacial da proximidade entre eles.

A otimização do tempo entre a detecção do evento e o tratamento instituído deve ser prioritária. O acolhimento do paciente na referência hospitalar mais próxima ao local da ocorrência do evento, no caso das cidades do interior com mais de 100km da capital, promoveria ganho assistencial às vítimas de AVC. Assim, observa-se um grande espaço para ampliação dos Centros de Atendimento de Urgência ao AVC no estado conforme regulamentado pela Portaria Ministerial N° 665 de 12 de abril de 2012 (BRASIL, 2012b).

Apesar da existência de tomógrafos em várias cidades do estado do Mato Grosso do Sul, não há evidência de que sejam realizadas trombólises de AVC isquêmico pelo SUS fora da cidade de Campo Grande. Os achados têm seu impacto maximizado ao mapear a média de casos por 1000 habitantes por município (em cinco anos) e sobrepor a estes, os tomógrafos, demonstrando a potencialidade de ampliação deste tratamento nas demais cidades do estado (BRASIL, 2022).

Este vazio de Centros de Atendimento de Urgência ao AVC é marcante nas áreas adjacentes às cidades de Aquidauana, Corumbá, Coxim, Paranaíba, Dourados e Ponta Porã, sendo que estas dispõem de tomógrafo o que garante o exame de imagem essencial para dar início ao tratamento oportuno destes pacientes. Um caso particular acontece na cidade de Três Lagoas, onde apesar de existir credenciamento de Centro de Atendimento Tipo I, não foram encontradas, no período do estudo, internações com código de procedimento referente a Tratamento do Acidente Vascular Cerebral com uso de trombolítico (SIGTAP 030304030-0). Assim, estas

idades podem representar excelente oportunidade de melhoria no alcance do tratamento organizado ao AVC no estado de Mato Grosso do Sul.

Os estudos sobre as diferenças no atendimento ao AVC quanto ao tempo porta-agulha e prevalência do uso de tratamento específico (trombólise e trombectomia mecânica) nas áreas de difícil acesso, rurais e/ou com ausência de centros especializados, avaliam o uso da telemedicina como estratégia atenuante destes agravantes. O uso do “Telestroke”, como esse método ficou conhecido, oferece ganho de tempo para o tratamento do AVC hiperagudo com avaliação à distância pelo neurologista. Com a diminuição da necessidade de transporte que antecede a decisão do tratamento de emergência, o tempo porta-agulha é otimizado. Todavia, esta estratégia não modifica a indicação clínica de intervenções cirúrgicas de alguns casos de AVC hemorrágico, esses ainda demandarão transferência para centros especializados em neurocirurgia (EVANS *et al.*, 2022; HUBERT; MÜLLER-BARNA; AUDEBERT, 2014).

Outra alternativa encontra-se nas unidades móveis de AVC (Mobile Stroke Units), que também pode ser considerada estratégia poupadora de tempo porta-trombólise, ao fornecer, já no atendimento às ocorrências primárias, a possibilidade de diagnóstico e terapia medicamentosa dentro da ambulância, com resultados no aumento da proporção de pacientes tratados de até 11% (CALDERON *et al.*, 2018; CZAP *et al.*, 2020; GROTTA *et al.*, 2021).

Assim como em outras cidades brasileiras, o menor IDH-M em cidades do interior do estado esteve relacionado com óbito, o que pode estar relacionado com a dificuldade de acesso à educação e à saúde que interfere nos hábitos de vida, nos fatores de risco modificáveis e no controle das doenças crônicas (como diabetes e hipertensão) (DE MELO LUCENA *et al.*, 2018).

Na comparação da distribuição de casos de doença cerebrovascular por município com o IDH-M, parece haver uma tendência de concentração de casos nos municípios de menor IDH. Como apontado acima, tal distribuição em um cinturão de menor IDH-M, também esteve associada a óbitos. Mais estudos são recomendados para esclarecimento desta discussão.

7. CONCLUSÕES

Conclui-se que os atendimentos por AVC nos hospitais de referência da capital foram frequentemente associados a pacientes do sexo masculino, na sétima década de vida e em pacientes com menor renda. A análise da proporção de casos isquêmicos e hemorrágicos foi prejudicada pela grande utilização do CID 10 - I64. Apesar disso a mortalidade relacionada ao AVC foi associada ao AVC hemorrágico.

A distribuição dos casos encontrada na capital teve disposição em “formato de ferradura”, coincidente com menor renda média mensal por bairro. Da mesma forma, para os casos provenientes do interior foi encontrado um cinturão de óbitos e baixo IDH-M entre 200-300km da capital. A mortalidade dos pacientes, independente da cidade de origem, foi associada à menor relação de UBS/População e à menor taxa de alfabetização.

Na capital, existem Unidades Básicas de Saúde disponíveis nas áreas de maior prevalência de AVC, porém o mesmo não pode ser concluído sobre o acesso ao atendimento de Urgência. Foi observado ausência de recursos de emergência adequados nos extremos geográficos. Destacam-se os bairros: Nasser, Nova Lima, Mata do Segredo e Novos Estados (Norte); Centro-Oeste, Los Angeles e Lageado (Sul); Noroeste, Carandá, Chácara dos Poderes, Estrela Dalva e Veraneio (Leste); São Conrado, Taveirópolis, Nova Campo Grande, Caiobá e Distrito Industrial (Oeste).

No interior do estado, a densidade de recursos em saúde também apresentou rarefação de recursos de emergência adequados, como cobertura do SAMU e Centros de Atendimento de Urgência ao AVC. Existem tomógrafos disponíveis no interior do estado, porém isso não foi associado a melhoria de tratamento. Houve associação relevante entre a falta de cobertura de atendimento pré-hospitalar organizado na cidade de origem e a ocorrência de óbito.

REFERÊNCIAS

- ABILLEIRA, S. *et al.* Transfer to the Local Stroke Center versus Direct Transfer to Endovascular Center of Acute Stroke Patients with Suspected Large Vessel Occlusion in the Catalan Territory (RACECAT): Study protocol of a cluster randomized within a cohort trial. **International Journal of Stroke**, v. 14, n. 7, p. 734–744, 29 out. 2019.
- ADAMS, F. **The genuine works of Hippocrates**. London: Milwaukee Academy of Medicine. Book Collection, 1849.
- AMARENCO, P. *et al.* One-Year Risk of Stroke after Transient Ischemic Attack or Minor Stroke. **New England Journal of Medicine**, v. 374, n. 16, p. 1533–1542, 21 abr. 2016.
- AMARENCO, P. *et al.* Five-Year Risk of Stroke after TIA or Minor Ischemic Stroke. **New England Journal of Medicine**, v. 378, n. 23, p. 2182–2190, 7 jun. 2018.
- AMINOFF, M. J.; DAROFF, R. B. **Encyclopedia of the Neurological Sciences**. 2. ed. Amsterdam: Academic Press, 2014.
- ARTICO, M. *et al.* Egas Moniz: 90 Years (1927–2017) from Cerebral Angiography. **Frontiers in Neuroanatomy**, v. 11, p. 81, 19 set. 2017.
- ASIMOS, A. W. *et al.* A geographic information system analysis of the impact of a statewide acute stroke emergency medical services routing protocol on community hospital bypass. **J Stroke Cerebrovasc Dis**, v. 23, n. 10, p. 2800–2808, 2014.
- BENSENOR, I. M. *et al.* Prevalence of stroke and associated disability in Brazil: National Health Survey - 2013. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 73, n. 9, p. 746–750, set. 2015a.
- BENSENOR, I. M. *et al.* Prevalência de acidente vascular cerebral e de incapacidade associada no Brasil: Pesquisa nacional de saúde - 2013. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 73, n. 9, p. 746–750, 1 set. 2015b.
- BONITA, R.; BEAGLEHOLE, R.; KJELLSTRÖM, T. **Epidemiologia Básica 2a edição**. 2a. ed. Santos: Organização Mundial de Saúde, 2006.
- BRASIL. Regionalização da Assistência à Saúde: Aprofundando a Descentralização Com Equidade No Acesso. 2001.
- BRASIL. Portaria N° 1.864 de 29 de setembro de 2003. 2003.
- BRASIL. Portaria N°493 de 10 de março de 2006. 2006 a.
- BRASIL. **Abordagens espaciais na Saúde Pública**. 1ª ed. Brasília: Ministério da Saúde do Brasil, 2006b.
- BRASIL. Portaria N° 325 de 21 de fevereiro de 2008. 2008 a.

BRASIL. Projeto Nacional de atendimento à doença vascular aguda. 2008 b.

BRASIL. Portaria N° 664 de 12 de abril de 2012. 2012 a.

BRASIL. Portaria N° 665 de 12 de abril de 2012. 2012 b.

BRASIL. **Política Nacional de Atenção Básica**. 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2012c. v. 5

BRASIL. **Manual de uso do Sistema de Apoio à Implementação de Políticas em Saúde** Brasília Ministério da Saúde do Brasil, , 2016. Disponível em:
<<https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saes/saips/manual-saips-avc-220916.pdf>>

BRASIL. **DATASUS**. Disponível em:
<www.tabnet.datasus.gov.br/tabnet/tabnet.htm>.

BRODERICK, J. P. *et al.* Endovascular Therapy after Intravenous t-PA versus t-PA Alone for Stroke. **New England Journal of Medicine**, v. 368, n. 10, p. 893–903, 7 mar. 2013.

BUICK, J. E. *et al.* The association between neighborhood effects and out-of-hospital cardiac arrest outcomes. **Resuscitation**, v. 103, p. 14–19, 2016.

CABRAL, N. L. *et al.* The Brazilian Family Health Program and Secondary Stroke and Myocardial Infarction Prevention: A 6-Year Cohort Study. **American Journal of Public Health**, v. 102, n. 12, p. e90–e95, dez. 2012.

CABRAL, N. L. *et al.* Five-year survival, disability, and recurrence after first-ever stroke in a middle-income country: A population-based study in Joinville, Brazil. **International Journal of Stroke**, v. 13, n. 7, p. 725–733, 7 out. 2018.

CABRAL, N. L. *et al.* High five-year mortality rates of ischemic stroke subtypes: A prospective cohort study in Brazil. **International Journal of Stroke**, v. 14, n. 5, p. 491–499, 9 jul. 2019.

CALDERON, V. J. *et al.* Review of the Mobile Stroke Unit Experience Worldwide. **Interventional neurology**, v. 7, n. 6, p. 347–358, 1 out. 2018.

CAMPBELL, B. C. V. *et al.* Endovascular Therapy for Ischemic Stroke with Perfusion-Imaging Selection. **New England Journal of Medicine**, v. 372, n. 11, p. 1009–1018, 12 mar. 2015.

CAMPO GRANDE. Perfil Socioeconômico de Campo Grande. Agência Municipal de Meio Ambiente e Planejamento Urbano, 2022.

CAPLAN, L. R. **Caplan's STROKE - A CLINICAL APPROACH**. 4th. ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2009.

CICCONE, A. *et al.* Endovascular Treatment for Acute Ischemic Stroke. **New England Journal of Medicine**, v. 368, n. 10, p. 904–913, 7 mar. 2013.

CZAP, A. L. *et al.* Mobile Stroke Unit Computed Tomography Angiography Substantially Shortens Door-to-Puncture Time. **Stroke**, v. 51, n. 5, p. 1613–1615, 2020.

DE MELO LUCENA, D. M. *et al.* Correlation between municipal human development index and stroke mortality: A study of Brazilian capitals. **BMC Research Notes**, v. 11, n. 1, p. 4–9, 2018.

ENGELHARDT, E. Apoplexy, cerebrovascular disease, and stroke: Historical evolution of terms and definitions. **Dementia & Neuropsychologia**, v. 11, n. 4, p. 449–453, dez. 2017.

ESTOL, C. J. Dr C. Miller Fisher and the History of Carotid Artery Disease. **Stroke**, v. 27, n. 3, p. 559–566, 1996.

EVANS, N. R. *et al.* Hyperacute stroke thrombolysis via telemedicine: a multicentre study of performance, safety and clinical efficacy. **BMJ Open**, v. 12, n. 1, p. e057372, 17 jan. 2022.

FASSBENDER, K. *et al.* Streamlining of prehospital stroke management: the golden hour. **The Lancet Neurology**, v. 12, n. 6, p. 585–596, jun. 2013.

FEIGIN, V. L. *et al.* 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**, v. 20, n. 10, p. 795–820, out. 2021.

FERNANDES, T. G. *et al.* Income inequalities and stroke mortality trends in Sao Paulo, Brazil, 1996-2011. **International Journal of Stroke**, v. 10, n. A100, p. 34–37, 1 out. 2015.

FILHO, J. L. Introdução a Sistemas de Informações Geográficas com Ênfase em Banco de Dados Introdução a Sistemas de Informações Geográficas com Ênfase em Banco de Dados. 1996.

FLETCHER-LARTEY, S. M.; CAPRARELLI, G. Application of GIS technology in public health: successes and challenges. **Parasitology**, v. 143, n. 4, p. 401–415, abr. 2016.

GOYAL, M. *et al.* Randomized Assessment of Rapid Endovascular Treatment of Ischemic Stroke. **New England Journal of Medicine**, v. 372, n. 11, p. 1019–1030, 12 mar. 2015.

GROTTA, J. C. *et al.* Prospective, Multicenter, Controlled Trial of Mobile Stroke Units. **New England Journal of Medicine**, v. 385, n. 11, p. 971–981, 9 set. 2021.

GUPTHA, S. H.; SHIBU, P.; OWUSU-AGYEI, P. **Stroke prevention: missed opportunities** **Lancet**, 17 mar. 2007.

HALL, R. *et al.* Accuracy of Administrative Data for the Coding of Acute Stroke and TIAs. **Canadian Journal of Neurological Sciences**, v. 43, n. 6, p. 765–773, 18 nov. 2016.

- HAN, D. *et al.* Geographical variation of cerebrovascular disease in New York State: the correlation with income. **International Journal of Health Geographics**, v. 4, n. 1, p. 25, 21 dez. 2005.
- HAVENON, A. DE *et al.* Acute Ischemic Stroke Interventions in the United States and Racial, Socioeconomic, and Geographic Disparities. **Neurology**, v. 97, n. 23, p. e2292–e2303, 7 dez. 2021.
- HUBERT, G. J.; MÜLLER-BARNA, P.; AUDEBERT, H. J. **Recent advances in TeleStroke: A systematic review on applications in prehospital management and Stroke Unit treatment or TeleStroke networking in developing countries****International Journal of Stroke**Blackwell Publishing Ltd, , 1 dez. 2014.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saúde 2019**. Rio de Janeiro: [s.n.].
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saúde 2013**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.
- JOHNSON, C. O. *et al.* Global, regional, and national burden of stroke, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. **The Lancet Neurology**, v. 18, n. 5, p. 439–458, maio 2019a.
- JOHNSON, C. O. *et al.* Global, regional, and national burden of stroke, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. **The Lancet Neurology**, v. 18, n. 5, p. 439–458, maio 2019b.
- JOVIN, T. G. *et al.* Thrombectomy within 8 Hours after Symptom Onset in Ischemic Stroke. **New England Journal of Medicine**, v. 372, n. 24, p. 2296–2306, 11 jun. 2015.
- KAUP, A. O. *et al.* Georeferencing deaths from stroke in São Paulo: an intra-city stroke belt? **International Journal of Stroke**, v. 10, n. SA100, p. 69–74, 9 out. 2015.
- KHAN, J. A. *et al.* Geographic and sociodemographic disparities in drive times to Joint Commission-certified primary stroke centers in North Carolina, South Carolina, and Georgia. **Preventing chronic disease**, v. 8, n. 4, p. A79, jul. 2011.
- KIDWELL, C. S. *et al.* A trial of imaging selection and endovascular treatment for ischemic stroke. **New England Journal of Medicine**, v. 368, n. 10, p. 914–923, 2013.
- KOKOTAILO, R. A.; HILL, M. D. Coding of Stroke and Stroke Risk Factors Using International Classification of Diseases , Revisions 9 and 10. **Stroke**, v. 36, n. 8, p. 1776–1781, ago. 2005.
- LACHKHEM, Y.; MINVIELLE, É.; RICAN, S. Geographic Variations of Stroke Hospitalization across France: A Diachronic Cluster Analysis. **Stroke Research and Treatment**, v. 2018, p. 1–6, 18 jul. 2018.
- LANGHORNE, P.; RAMACHANDRA, S. Organised inpatient (stroke unit) care for

stroke: network meta-analysis. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 2020, n. 4, 23 abr. 2020.

LIMA, A. D. G. T.; PETRIBÚ, K. Acidente vascular encefálico: Revisão sistemática sobre qualidade de vida e sobrecarga de cuidadores. **Revista Brasileira de Neurologia e Psiquiatria**, v. 20, n. 3, p. 253–266, 2016.

LIU, C. *et al.* Factors affecting in-hospital cost and mortality of patients with stroke: Evidence from a case study in a tertiary hospital in China. **International Journal of Health Planning and Management**, v. 36, n. 2, p. 399–422, 2021.

LOPEZ, A. D. *et al.* Global and regional burden of disease and risk factors, 2001: systematic analysis of population health data. **The Lancet**, v. 367, n. 9524, p. 1747–1757, maio 2006.

LOTUFO, P. A. Stroke in Brazil: a neglected disease. **Sao Paulo Medical Journal**, v. 123, n. 1, p. 3–4, jan. 2005.

LOTUFO, P. A. Stroke is still a neglected disease in Brazil. **Sao Paulo Medical Journal**, v. 133, n. 6, p. 457–459, dez. 2015.

LOTUFO, P. A.; GOULART, A. C.; BENSENOR, I. M. Race, gender and stroke subtypes mortality in São Paulo, Brazil. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 65, n. 3 B, p. 752–757, 2007.

MARTINS, S. C. O. *et al.* Past, Present, and Future of Stroke in Middle-Income Countries: The Brazilian Experience. **International Journal of Stroke**, v. 8, n. SA100, p. 106–111, 22 out. 2013.

MARTINS, S. O. *et al.* Thrombectomy for stroke in the public health care system of Brazil. **New England Journal of Medicine**, v. 382, n. 24, p. 2316–2326, 2020.

MATO GROSSO DO SUL. Plano Estadual de Saúde. . 2015.

MATO GROSSO DO SUL. Resolução N. 63 CIB/SES/MS 02 de julho de 2019. . 2019.

MATO GROSSO DO SUL. Plano Estadual de Saúde Mato Grosso do Sul 2022-2023. . 2020, p. 301.

NARDI, S. M. T. *et al.* Geoprocessamento em Saúde Pública: fundamentos e aplicações. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 72, n. 3, p. 185–191, 2013.

NINDS. Tissue Plasminogen Activator for Acute Ischemic Stroke. **New England Journal of Medicine**, v. 333, n. 24, p. 1581–1588, 14 dez. 1995.

NOGUEIRA, R. G. *et al.* Thrombectomy 6 to 24 hours after stroke with a mismatch between deficit and infarct. **New England Journal of Medicine**, v. 378, n. 1, p. 11–21, 2018.

O'DONNELL, M. J. *et al.* Global and regional effects of potentially modifiable risk factors associated with acute stroke in 32 countries (INTERSTROKE): a case-control

study. **The Lancet**, v. 388, n. 10046, p. 761–775, ago. 2016.

O'DWYER, G. *et al.* O processo de implantação do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência no Brasil: estratégias de ação e dimensões estruturais. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 33, n. 7, 7 ago. 2017.

OLIVEIRA, G. M. M. DE *et al.* Estatística Cardiovascular – Brasil 2020. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 115, n. 3, p. 308–439, 18 set. 2020.

OURIQUES MARTINS, S. C. *et al.* Priorities to reduce the burden of stroke in Latin American countries. **The Lancet Neurology**, v. 18, n. 7, p. 674–683, jul. 2019.

PADILLA, C. M. *et al.* Gender difference of geographic distribution of the stroke incidence affected by socioeconomic, clinical and urban-rural factors: an ecological study based on data from the Brest stroke registry in France. **BMC Public Health**, v. 21, n. 1, p. 39, 6 dez. 2021.

PÉREZ DE LA OSSA, N. *et al.* Effect of Direct Transportation to Thrombectomy-Capable Center vs Local Stroke Center on Neurological Outcomes in Patients With Suspected Large-Vessel Occlusion Stroke in Nonurban Areas. **JAMA**, v. 327, n. 18, p. 1782, 10 maio 2022.

PONTES-NETO, O. M. *et al.* Stroke awareness in Brazil: alarming results in a community-based study. **Stroke**, v. 39, n. 2, p. 292–296, fev. 2008.

QGIS DEVELOPMENT TEAM. **QGIS Geographic Information System**. Disponível em: <<http://qgis.osgeo.org>>.

RAUCH, S. *et al.* Risk and space: modelling the accessibility of stroke centers using day-& nighttime population distribution and different transportation scenarios. **Int J Health Geogr**, v. 20, p. 31, 2021.

ROLIM, C. L. R. C.; MARTINS, M. Qualidade do cuidado ao acidente vascular cerebral isquêmico no SUS. **Cadernos de Saude Publica**, v. 27, n. 11, p. 2106–2116, 2011.

RUDD, K. E. *et al.* Global, regional, and national sepsis incidence and mortality, 1990–2017: analysis for the Global Burden of Disease Study. **The Lancet**, v. 395, n. 10219, p. 200–211, jan. 2020.

SAIJO, Y. *et al.* Relationships between road-distance to primary care facilities and ischemic heart disease and stroke mortality in Hokkaido, Japan: A Bayesian hierarchical approach to ecological count data. **Journal of General and Family Medicine**, v. 19, n. 1, p. 4–8, jan. 2018.

SAINI, V.; GUADA, L.; YAVAGAL, D. R. Global Epidemiology of Stroke and Access to Acute Ischemic Stroke Interventions. **Neurology**, v. 97, n. 20 Supplement 2, p. S6–S16, 16 nov. 2021.

SAVER, J. L. *et al.* Stent-Retriever Thrombectomy after Intravenous t-PA vs. t-PA Alone in Stroke. **New England Journal of Medicine**, v. 372, n. 24, p. 2285–2295, 11

jun. 2015.

Secretaria de Estado de Saúde. Disponível em: <<https://www.saude.ms.gov.br/>>.

SHI, L. *et al.* Primary care, self-rated health, and reductions in social disparities in health. **Health Services Research**, v. 37, n. 3, p. 529–550, jun. 2002.

SHI, L. *et al.* Primary care, income inequality, and stroke mortality in the United States : A longitudinal analysis, 1985-1995. **Stroke**, v. 34, n. 8, p. 1958–1964, 1 ago. 2003.

SILVA, G. S.; GOMES, D. L.; MASSARO, A. R. Tratamento da Fase Aguda do Acidente Vascular Cerebral Isquêmico. **Revista Neurociências**, v. 13, n. 1, p. 39–49, 2019.

VENEMA, E. *et al.* Prehospital Triage Strategies for the Transportation of Suspected Stroke Patients in the United States. **Stroke**, v. 51, n. 11, p. 3310–3319, nov. 2020.

VINCENS, N.; STAFSTRÖM, M. Income Inequality, Economic Growth and Stroke Mortality in Brazil: Longitudinal and Regional Analysis 2002-2009. **PLoS ONE**, v. 10, n. 9, 9 set. 2015.

APÊNDICE A – COMPROVANTE DE ENVIO DE ARTIGO

International Journal of Quality & Reliability Management



International Journal of Quality & Reliability Manag

Impact of Business Process Management Method to a qualified implementation a Stroke Unit at Brazil

Journal:	<i>International Journal of Quality & Reliability Management</i>
Manuscript ID:	Draft
Manuscript Type:	Quality Paper
Keywords:	
Abstract:	

SCHOLARONE™
Manuscripts

<http://mc.manuscriptcentral.com/ijqrm>

1
2
3 Impact of Business Process Management Method to a qualified implementation a
4 Stroke Unit at Brazil
5

6
7 Structured Abstract

8 Design/Methodology/Approach

9 The methodology of Business Process Management, with some internal inclusions
10 and adaptations, has been in use since September 2018 till today, regarding the
11 hospitalization portion of the care of stroke based on the principal of continuous
12 improvement. Its application used four macroproceedings: Agenda, Immersion, Solution
13 and Implementation, in order to diagnose the existing gaps and redesign the stroke
14 patient's tendencies in the hospital and obtained as its conclusion the inauguration of
15 the hospital's Stroke Unit.
16

17 Purpose

18 The study narrated here aims at describing the use of the methodology of
19 Processes Management in the implantation of a Stroke Unit in a Brazilian public
20 university hospital and its impact in the improvements achieved. The implementation of
21 care organized around stroke in this hospital redesigned the institution's work schedules
22 and care of stroke.
23

24 Findings

25 Regarding the case presented, it is possible to demonstrate the utility of the
26 Processes Management for the improvement of the quality of clinical treatment, use of
27 diagnostic technologies, internment period management, rise of productivity and
28 reduction in the rate of mortality.
29

30 Originality

31 Considering the implementation of the Stroke Units, the present study discusses
32 the methodology of the Processes Management focusing on the results permitting the
33 orientation of other health institutions regarding the viability, shared management,
34 economic sustainability and management of hospital beds.
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

APÊNDICE B – ARTIGO ENVIADO (VERSÃO EM PORTUGUÊS)

IMPACTO DO MÉTODO GESTÃO POR PROCESSOS NA IMPLEMENTAÇÃO QUALIFICADA DE UMA UNIDADE DE AVC NO BRASIL

Autores: Raquel L. A. M. Tauro Domingos^{1,2}; Waleria Menezes Barros¹; Suenia Ferreira de Sousa²; Dalton Santos Pinheiro²; Amanda Boutrik¹, Andreia C. M. B. Antonioli da Silva¹; Gabriel Pereira Braga^{1,2}

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)¹
Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares – Hospital Maria Aparecida Pedrossian (EBSERH-HUMAP)²

Resumo

(International Journal of Quality & Reliability Management ISSN: 0265-671X)

Objetivo

O estudo aqui descrito visa demonstrar a utilização da metodologia Gestão por processos na implantação de uma Unidade de AVC em hospital universitário público brasileiro e o impacto desta nas melhorias adquiridas. A implementação do cuidado organizado ao AVC neste hospital redesenhou os fluxos de trabalho e o cuidado ao acidente vascular cerebral na instituição.

Metodologia

A metodologia Gestão por processos, desenvolvida pela rede EBSEH, foi inserida desde setembro de 2018 até os dias atuais, na implantação da parte hospitalar da linha de cuidado ao AVC com o princípio da melhoria contínua. Em sua aplicação, foram utilizados 4 macroprocedimentos: Agenda, Imersão, Solução e Implementação, para diagnosticar os GAPS existentes e redesenhar o fluxo do paciente com AVC no hospital e obteve como desfecho a inauguração da Unidade de Acidente Vascular Cerebral do hospital.

Resultados

A partir do caso apresentado, é possível demonstrar a utilidade da metodologia Gestão por Processos na melhoria da qualidade do atendimento clínico, uso de tecnologias diagnósticas, gestão de tempo de internação, aumento da produtividade e redução da mortalidade.

Originalidade

Considerando a implementação de Unidades de AVC, o presente estudo discute sobre metodologia de gestão por processos com foco em resultados que pode

nortear outras instituições de saúde em avaliação de viabilidade, gestão compartilhada, sustentabilidade econômica e gerenciamento de leitos de internação.

Introdução

O acidente vascular cerebral (AVC) é um grande problema de saúde no mundo. Atualmente responsável por aproximadamente 6 milhões de mortes por ano¹. É esperado para as próximas décadas um aumento do número de casos e com um ainda maior uso dos recursos de saúde devido ao envelhecimento populacional². O Brasil se destaca por possuir maior sistema de saúde público do mundo, sendo o único país com mais de 100 milhões de habitantes com o fornecimento de assistência médica gratuita e de acesso universal por meio do seu Sistema Único de Saúde (SUS), ³única fonte assistencial para 75% da população brasileira⁴. O cuidado organizado ao AVC se tornou oficialmente uma prioridade para saúde pública brasileira em 2012, quando o tratamento trombolítico e uma linha de cuidado específica para pacientes com AVC foram incorporados ao SUS³.

Os hospitais de ensino destacam-se dentro do SUS como centros de alta complexidade e formadores de recursos humanos em saúde⁵ muito embora enfrentem o constante desafio de conciliar o avanço técnico com subfinanciamento⁶ no manejo de condições complexas como as doenças cerebrovasculares. Apesar das dificuldades, observa-se que em anos recentes a expansão dos serviços de saúde capacitados para o atendimento ao AVC se deu a custos principalmente de hospitais universitários⁷.

Estes centros de cuidado, consolidados em suas Unidades de AVC constituem o núcleo do cuidado organizado ao AVC, abordagem que tem se mostrado superior ao cuidado convencional em enfermarias com impacto positivo na redução de mortalidade e incapacidade residual a curto e longo prazo ⁸.

Quando se leva em conta a existência de modalidades terapêuticas diferentes para as diferentes apresentações clínicas, o cenário do atendimento agudo ganha complexidade. De acordo com dados do Global Burden Disease de 2019, 62,4% dos eventos são de origem isquêmica e 37,6% de origem hemorrágica⁹, o que abre a possibilidade de terapias de revascularização tempo dependentes potencialmente para a maior proporção dos pacientes. Nos eventos isquêmicos é possível o tratamento medicamentoso com ativador de plasminogênio tecidual recombinante ou a

trombectomia mecânica para pacientes que se apresentem, respectivamente, em até 4,5h ou 6h do início dos sintomas ^{10,11}. Desta forma, é de grande importância garantir a redução dos tempos de atendimento do pacientesintomático até o recebimento do tratamento de escolha.

Neste cenário justificam-se ações que promovam um atendimento ágil, controle de custos e melhoria na qualidade do acesso do paciente com AVC às portas de entrada do sistema de saúde, otimizando o uso de recursos e promovendo redução de morte e incapacidade entre eles. Experiências prévias, mostram que metodologias de gerenciamento de processos negócios (BPM) e de melhoria da qualidade como Lean e Six Sigma com ferramentas como PDCA (Plan, Do, Check, Act), DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control), SIPOC (Suppliers, Inputs, Process,Outputs and Customer), modelagem de processos e 5S são valiosas na implementação de melhores fluxos de atendimento aos pacientes com doenças cerebrovasculares e devem ter sua aplicabilidadeconsideradas^{12,13}.

Embora a gestão hospitalar contemporânea se baseie fundamentalmente na aplicação dessas técnicas de gerenciamento ¹³⁻¹⁵, existem poucos relatos sobre impacto da gestão daqualidade em Unidades de AVC^{16,17}. O presente estudo tem como objetivo demonstrar o impacto geral causado pela implementação da metodologia de gestão por processos, em um hospital público universitário do Brasil durante o processo de implementação de um centro de atendimento de urgência aos pacientes com AVC.

Material e métodos

Trata-se de um estudo de caso que demonstra as ações de implementação da linha de cuidado ao AVC no hospital universitário Maria Aparecida Pedrossian (HUMAP), um hospital público componente da Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (Ebserh). A Ebserh é uma empresa pública de direito privado que gerencia 40 hospitais universitários. No processo de implantação foi adotado a metodologia de gestão por processos e os ganhos em qualidade, com foram mensurados pela análise quantitativa das internações, dados sobre financiamento e produção acadêmica a partir de dados coletados retrospectivamente a partir de

todas as internações hospitalares pelo serviço de Neurologiano período entre janeiro de 2015 e março de 2021.

As ferramentas de gestão utilizadas foram Business Process Management para modelagem dos fluxos de trabalho, gestão da mudança, Lean, Design Thinking e Six Sigma. A transformação dos processos de trabalho foi direcionada por 4 grandes etapas: Agenda, Imersão (“as is”), Solução e Implantação (“to be”). Para manutenção da melhoria contínua, “gestão do dia a dia”, utilizou-se o ciclo ativar, manter, melhorar, focado em garantir o ajustado processo às necessidades do paciente e das tecnologias em saúde disponíveis.

A etapa “agenda”, ocorreu nos meses de setembro e outubro de 2018, com as ações de elaboração da proposta, validação da governança da instituição, mobilização da equipe expandida composta por profissionais que fossem capazes de prover a visão de ponta a ponta do processo de negócio denominado Linha de Cuidado ao AVC no HUMAP, neste momento foram avaliadas a disponibilidade de recursos humanos, tecnológicos e medicamentosos, bem como, a necessidade da organização de saúde local.

No mapeamento inicial das ações de cuidado necessárias ao AVC foram definidas 11 etapas: monitorar risco do paciente; monitorar início de AVC; gerir referenciamento hospitalar; acolher paciente no pronto atendimento; realizar atendimento clínico de emergência; definir tratamento clínico específico; realizar investigação de causas; prevenir complicações clínicas; realizar prevenção secundária e tratamento de complicações; realizar alta hospitalar; realizar monitoramento pós alta.

A seguir, aprofundando-se sobre as ações intra-hospitalares, o escopo do projeto ficou definido como: admissão hospitalar do paciente com AVC agudo, tratamento de emergência, diagnóstico etiológico, reabilitação, planejamento da alta, prevenção secundária e seguimento ambulatorial com especialista.

A segunda etapa, “imersão”, subsequente à agenda, ocorreu com as atividades de compreender o processo (“as is”), buscar principais problemas e oportunidades (gargalos), consolidar diagnóstico e implementar ganhos rápidos. Nesta fase, o processo foi desenhado como ocorria naquele momento, com sinalização das principais falhas e dificuldades. A visão geral de atividades críticas considerou a variação de

tempo para cada etapa de acordo com dados de 2016 a 2018 e comparou-os com as metas de tempo recomendadas internacionalmente para o atendimento.

Os gaps foram listados e as melhorias destes foram categorizadas por seu impacto (marginal, relevante e estratégico) e esforço (baixo, médio e alto). Como a priorização do AVC como emergência pré-hospitalar, a otimização do gerenciamento da cédência de vagahospitalar e do tempo de transporte do paciente, a agilidade na realização de tomografia de crânio de admissão, a manutenção de suprimentos acessíveis para atendimento de emergência e para infusão de alteplase de forma imediata, a redução da janela de tempo entre a admissão e a alta do paciente e a constituição de protocolo clínico institucional que coordenasse as ações da equipe.

Com auxílio da ferramenta PDCA, um kit de documentos essenciais para avaliação inicial (médica e de enfermagem) foi criado para atender às necessidades de qualidade e segurança do procedimento de admissão (primeira avaliação neurológica com NIHSS, História clínica e eliminação de contraindicações à trombólise, horários de ocorrência do início dos sintomas, da chegada ao hospital, da realização da tomografia de crânio, da decisão terapêutica de emergência e da infusão do trombolítico, se houver).

Foram considerados os riscos de cada etapa, foi consolidado diagnóstico e houve aplicação das ações de ganhos rápidos como check-list de pré-notificação, fortalecimento da regulação interna, capacitação da equipe de classificação de risco para reduzir tempo de espera na suspeita de AVC, redução da burocratização para realização da primeira tomografia de crânio, disponibilização de alteplase na sala de emergência em maleta de transporte para acompanhar o paciente até a sala de tomografia e agendamento de consultas pós-alta.

Ficaram definidas como ações transversais de garantia do processo, a gestão de leitos, fornecimento de suprimentos, insumos de farmácia e disponibilidade de exames complementares como Eletrocardiograma, Tomografia Computadorizada, Ecodoppler de caróticas, Ecocardiograma e Ressonância Magnética. A etapa “diagnóstico” foi finalizada com a descrição de visão de futuro para cada desafio encontrado.

A terceira etapa, “solução”, englobou a realização de workshop de ideação, para consolidar e priorizar melhorias possíveis, validar soluções com a governança, redesenhar o processo (*to be*) e propor os indicadores de monitoramento. O workshop

de ideação foi planejado com inclusão de representantes de cada parte do processo de atendimento ao paciente (líder do projeto, equipe do projeto e equipe expandida), em um painel de melhorias principais problemas levantados anteriormente foram expostos para que ações de resolução fossem propostas em discussão colaborativa e posteriormente organizadas conforme seus tipos.

Para consolidar e priorizar as melhorias possíveis, foi utilizada uma matriz de priorização por esforço de implementação e impacto e então as melhorias foram organizadas em planilha única, “agenda de melhorias”, unificando problemas, melhorias exequíveis e suas priorizações (Anexo 1).

Com envolvimento das equipes de regulação de leitos, de atendimento na Unidade de Emergência, de Neurologia, de Diagnóstico por Imagem, de Análises Clínicas, de monitoramento de dados, de segurança do paciente e de governança foi possível idealizar mudanças que proporcionassem a redução do tempo de espera pelo atendimento médico, pela realização da tomografia de crânio e pela avaliação do caso pelo especialista.

Após validação da governança, os exames de imagem e de sangue do paciente em “*Stroke Code*”, ou seja, que chegaram ao hospital com tempo adequado para possível realização de trombólise, tornaram-se a primeira prioridade na instituição.

Os microprocessos do caminho do paciente com AVC foram modelados com símbolos e regras padronizadas pelo método BPMN (Business Process Model and Notation), através do Software Bizagi® para organizar o fluxo do paciente e esclarecer possíveis dúvidas sobre responsabilidades dos profissionais (redesenho do processo). O protocolo clínico multiprofissional do atendimento ao AVC isquêmico foi validado e disponibilizado para os membros da equipe, já com descrição dos indicadores de monitorização da eficiência do processo, segundo definições vigentes^{18,19}

A última etapa, “implementação”, ocorreu entre os meses de março e maio de 2019, passando os atos de planejar, realizar e encerrar projeto com ativação da “gestão do dia a dia”. O planejamento foi efetivado em forma de tabulação com responsável, ações, agente, termo previsto, término real e status.

Durante a realização, ocorreu o treinamento de 350 profissionais da equipe, abrangendo recepcionistas, maqueiros, técnicos administrativos (das áreas de compras, suprimentos e dispensação farmacêutica), equipe de infraestrutura,

tecnologia da informação, enfermagem, fisioterapeutas, fonoaudiólogos, terapeutas ocupacionais, farmacêuticos, bioquímicos, médicos, nutricionistas e membros da alta gestão, com intuito de fomentar o conhecimento destes profissionais sobre assunto, bem como, sensibilizar a todos sobre a importância desta síndrome que tem critério tempo-dependente para realização de seu tratamento.

A efetiva implementação ocorreu após pactuação de contrato de serviços do hospital com o gestor público, para garantir o fluxo de admissão dos pacientes provenientes diretamente do atendimento móvel de urgência em ocorrência primária, com pré-notificação do caso do paciente ao médico regulador do hospital, a fim de reduzir o tempo perdido na avaliação deste paciente em unidade de saúde de menor complexidade sem disponibilidade para realização de tomografia ou na recepção da emergência aguardando para ser atendido, uma vez realizada a pré-notificação o paciente é aguardado pela equipe assistencial na sala de estabilização para acelerar a realização dos procedimentos de admissão, suporte e primeira tomografia de crânio.

Para a abertura da unidade, houve adequação de área física, dentro do prédio de Emergência, correspondente a 5 leitos hospitalares, com provimento de equipamentos e insumos conforme normativa vigente no Brasil para habilitação de unidade cuidado específico ao AVC^{20,21}. Os indicadores de monitoramento foram selecionados de acordo como predefinido pelo Sistema Único de Saúde a fim de demonstrar a redução de mortalidade e de complicações, o uso de tratamento correto e de prevenção secundária na alta, bem como, o impacto no faturamento hospitalar^{18,19} (Anexo 2).

Ativação da melhoria contínua mantém-se a fim de definir de novas ferramentas que possam colaborar com a qualificação da assistência prestada (emergência, internação e reabilitação), atualização das ações assistenciais em compatibilidade com a evolução técnica do tratamento disponível ao AVC e manutenção do diálogo entre a regulação interna de vagas hospitalares e a regulação local de saúde pública para admissão de novos pacientes no tempo adequado.

O impacto do método Gestão por Processos na implementação da linha de cuidado e Unidade de AVC foram avaliados com a análise comparativa de todas as internações com codificação CID-10 correspondente à AVC ou síndrome correlata no período entre janeiro de 2015 e maio de 2020. Os pacientes foram divididos em dois

períodos de estudo, antes e após a implementação da Unidade de AVC, e estudados segundo tempo de internação, mortalidade, utilização de recursos diagnósticos, aplicação de escalas e tratamento realizado. Os dados foram colhidos pelo banco de dados DATASUS e complementados com revisão dos prontuários hospitalares dos pacientes.

Por tratar-se de um hospital universitário, foram ainda avaliados o impacto no ensino, com a mensuração de trabalhos acadêmicos sobre AVC gerados no período. Dados referentes a produção acadêmica foram compilados tendo como base teses de conclusão de curso, apresentações em congressos médicos, artigos publicados e eventos de capacitação sobre o tema.

As variáveis categóricas foram resumidas como porcentagens e as contínuas em suas médias e desvios padrão se distribuição normal, ou mediana (intervalo interquartil) se não normal. Análises univariadas entre os grupos foram realizadas com teste qui-quadrado ou exato de Fisher e para variáveis categóricas com teste t de Student ou Mann-Whitney, para contínuas, quando apropriado. A mortalidade foi avaliada por regressão logística. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, sob o protocolo 45445221.5.0000.002.

Resultados

A população total avaliada foi de 1343 internações via consulta de dados secundários em prontuários, sendo dividida em 668 pacientes, de janeiro de 2015 a abril de 2019 (antes da implementação da UAVC), e 675 pacientes de maio de 2019 a março de 2021 (com UAVC implementada no HU). Outros dados, como uso de exames diagnósticos e faturamento, foram retirados do Banco de Dados nacional (DATASUS) computando, no mesmo período, 1134 internações aprovadas financiadas pelo Sistema Único de Saúde. A produtividade teve incremento de 25,7% com o número médio anual de internações subindo de 167 no primeiro período, para 225 no segundo período. Mensalmente, quantidade de internações por AVC teve aumento expressivo de 12,8 para 29,3, com Mann-Whitney $p < 0,0001$, conforme demonstrado no Gráfico 1.

Não houve diferença significativa na idade dos pacientes internados nos períodos comparados, bem como, não houve associação entre a distribuição das doenças (CID-10) de internação e a mortalidade dos pacientes. O tempo médio de permanência caiu após a implantação da Unidade de AVC de 12,97 dias para 8,64 dias, com Mann-Whitney $p < 0,0001$. Este achado é importante na avaliação da Unidade de AVC como grande aliada da gestão clínica de leitos, colaborando com a redução do tempo de internação dos pacientes no Hospital Universitário.

Administrativamente houve melhora na qualidade dos dados observado por evolução no processo de codificação segundo o CID-10 na internação, reduzindo-se o número de códigos I64 – AVC não especificado como isquêmico ou hemorrágico de 69,8% para 62,2% com aumento dos subgrupos diagnósticos específicos.

Em relação ao emprego de métodos de investigação diagnóstica, houve aumento na realização de Ecocardiograma de 65% (antes), para 73% (após) e de ao menos uma Tomografia de Crânio em porcentagem total de 86% para 89% dos pacientes avaliados. O incremento também ocorreu na quantidade de exames realizados por paciente (de 36% para 52% de pacientes com tomografia de crânio de controle) mostrou-se estatisticamente relevante no teste qui-quadrado com $p < 0,0001$.

Ainda assim, mesmo após a implantação da Unidade de AVC, 58 pacientes não têm documentação sobre realização do exame de tomografia. Os pacientes cuja tomografia de crânio não foi encontrada podem ser explicados por problemas de faturamento do exame, com não rastreabilidade de sua execução, morte nas primeiras 24h e evasão que antecedeu a realização do exame.

Na proporção de óbitos, houve redução de 12,40% para 8,30% sendo estatisticamente relevante isoladamente e também na observação da idade como fator associado à mortalidade, tendo sido avaliada por Regressão Logística com $p = 0,0136$ e $p = 0,0104$.

O número médio de diárias de UTI por paciente com AVC teve queda de 15,7 para 9,6 dias, com distribuição não normal, tendo sido avaliada por teste Mann-Whitney, esta variação não demonstrou significância estatística ($p = 0,07678$), possivelmente relacionada ao baixo N (apenas 64 casos).

Em relação ao emprego de terapias específicas de revascularização observou-se um aumento expressivo do número de pacientes trombolisados que passou de 0,59% para 11,5% de todos os eventos vasculares cerebrais isquêmicos internados.

Considerando o faturamento médio mensal do hospital, pelo procedimento hospitalar de código 0303040149, houve aumento do recebimento após a criação da Unidade de AVC, de U\$2405.43 (IC95% = U\$1938.64 a U\$2873.00) para U\$4648.94 (IC95% = U\$3789.64 a U\$5508.23), $p = 0,00003427$ por Teste t de Welch, conforme tabela 2

Em relação a produção acadêmica, no período pré-implantação foi identificada uma produção com a temática doenças cerebrovasculares²². No segundo período, foram documentadas 3 atualizações teóricas, 5 apresentações de trabalho em congressos médicos, 5 teses de conclusão de curso, uma jornada acadêmica e, ainda, uma tese de pós-graduação.

Discussão

Os resultados encontrados demonstraram que o uso de estratégias e ferramentas de gestão como a Gestão por processos na implantação de uma linha de cuidado ao AVC foi significativo ao ganho de produtividade qualitativa, assistencial e de ensino. O gerenciamento da implantação desta Unidade de AVC em hospital universitário brasileiro ocupou aproximadamente 8 meses entre planejamento e entrega, qualificou 350 profissionais sobre o assunto e uniu as equipes da área administrativa, assistencial e de alta gestão no objetivo comum de reduzir desperdícios, otimizar a gestão de leitos e melhorar a qualidade assistencial no tratamento ao Acidente Vascular Cerebral.

Considerando a média mensal de 200 pacientes internados por AVC no estado do Mato Grosso do Sul, conforme dados coletados do banco de dados Tabnet Datasus, e média de tempo de internação de 8,4 dias, seriam necessários, o mínimo de 56 leitos de unidades de AVC ativos no estado. Já pela padronização de leitos internacionalmente utilizada²³, 1:100000 hab., o estado de Mato Grosso do Sul deveria contar com, pelo menos, 28 leitos (população estimada de 2800000 hab., segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Porém, atualmente conta-se com apenas 5 leitos de internação destinados a este atendimento. Desta forma, é

necessário grande avanço na qualificação de leitos específicos que garantam o melhor tratamento a estes pacientes.

Outras unidades de AVC no país foram responsáveis por realização de trombólise de 1,1%²⁴ dos pacientes com AVC e a média do estado semelhante a este dado, desta forma, é notável o avanço ocorrido com a instituição do cuidado organizado na experiência relatada neste estudo, que retratou índice médio de 11,5%^{25,26}. A tomografia computadorizada de crânio foi realizada em 89% dos pacientes estudados, o que demonstra grande evolução do uso do principal método diagnóstico de AVC quando consideramos a média brasileira anterior de 28,6%²⁶.

O uso da Codificação Internacional de Doenças como ferramenta de acurácia e diagnóstico é discutida para AVC há mais de 20 anos²⁷⁻²⁹. Neste tempo diversas proporções de sensibilidade foram evidenciadas variando de 55% a 82% a depender do uso ou não do código I64 na seleção de casos^{28,30}. O Ministério da Saúde do Brasil já demonstra preocupação com a codificação correta dos casos uma vez que estabelece essa como métrica obrigatória estabelecida pelo requisito legal brasileiro de habilitação dos centros de atendimento à Urgência ao AVC, com impacto futuro no financiamento destas unidades¹⁹. O presente estudo observou melhoria na descrição do CID-10 reduzindo a porcentagem de “Stroke, not specified as haemorrhage or infarction” e ampliando o detalhamento dos demais tipos de AVC isquêmico. Todavia os dados nacionais são muito escassos e mais estudos são necessários no Brasil para fornecer informações mais robustas sobre a real situação da acurácia da codificação de AVC.

O presente estudo demonstra uma tendência a menor tempo de permanência em terapia intensiva, porém sem resultado significativo na taxa de ocupação destes leitos. É possível que as unidades de AVC representem uma estratégia poupadora de leitos intensivos, tal fato apoia-se na capacidade que as UAVC possuem de tratar tanto pacientes com AVC isquêmico, quanto AVC hemorrágico, com necessidade de suporte ventilatório (não-invasivo), distúrbios metabólicos e hemodinâmicos que demandem monitorização multiparamétrica contínua, manejo agressivo de hipertensão, controle rigoroso de glicemia, bem como, cuidados pós-trombólise, situações anteriormente indicativas de tratamento em leito de terapia intensiva, por outro lado os pacientes com uso de ventilação mecânica invasiva ou indicação de

procedimento neurocirúrgico ocuparão leitos de UTI mesmo na existência de UAVC disponível³¹.

Conclusão

A implementação da Unidade de AVC no Hospital Universitário impactou positivamente na redução da mortalidade hospitalar da doença, na melhoria do fluxo de admissão e alta com redução do tempo de permanência médio e na investigação diagnóstica e etiológica durante a internação. Há ainda a possibilidade de efeito benéfico na redução do tempo de permanência em terapia intensiva, porém são necessários mais estudos para esta confirmação.

Este estudo demonstra que a gestão por processos como alternativa viável de melhoria na qualidade assistencial e na eficiência gerencial dos leitos de uma Unidade de AVC de um hospital público universitário, com grandes chances de melhoria na sustentabilidade econômica.

Referências:

1. De Santana NM, Dos Santos Figueiredo FW, De Melo Lucena DM, Soares FM, Adami F, DeCarvalho Pádua Cardoso L, *et al.* The burden of stroke in Brazil in 2016: An analysis of the Global Burden of Disease study findings 11 Medical and Health Sciences 1117 Public Health and Health Services. BMC Research Notes. 2018;11(1):1–5.
2. de Melo-Silva AM, Mambrini JV de M, de Souza Junior PRB, de Andrade FB, Lima-Costa MF. Hospitalizations among older adults: Results from ELISI-Brazil. Revista de Saude Publica. 2018;52:1–10.
3. Brasil. Ministério da Saúde. 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 AVC, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), institui o respectivo incentivo f. 2012.
4. Paim J, Travassos C, Almeida C, Bahia L, MacInko J. The Brazilian health system: History, advances, and challenges. The Lancet. 2011;377(9779):1778–97.
5. Barata LRB, Mendes JDV, Bittar OJN V. Hospitais de ensino e o Sistema Único de Saúde. Revista de Administração em Saúde. 2010;12(46):14.
6. Safanelli J, Vieira LGDR, Araujo T De, Manchope LFS, Kuhlhoff MHR, Nagel V, *et al.* The cost of stroke in a public hospital in Brazil: A one-year prospective study. Arquivos de Neuro-Psiquiatria. 2019;77(6):404–11.
7. Martins SCO, Pontes-Neto OM, Alves CV, de Freitas GR, Filho JO,

- Tosta ED, *et al.* Past, Present, and Future of Stroke in Middle-Income Countries: The Brazilian Experience. *International Journal of Stroke* [Internet]. 2013 Oct 22 [cited 2022 Jun 8];8(SA100):106–11. Available from: https://journals.sagepub.com/doi/10.1111/ijss.12062?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub++0pubmed
8. Langhorne P, Ramachandra S. Organised inpatient (stroke unit) care for stroke: network meta-analysis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2020 May 11;2020(4).
 9. Feigin VL, Stark BA, Owens Johnson C, Roth GA, Bisignano C, Gebreheat Abady G, *et al.* Summary Background Regularly updated data on stroke and its pathological types, including data on their incidence, prevalence, mortality, disability, risk factors, and epidemiological trends, are important for evidence-based stroke care planning and resource allocation. The Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors Study (GBD) aims to provide a standardised and comprehensive measurement of these metrics at global, regional, and national levels. *www.thelancet.com/neurology* [Internet]. 2021 [cited 2022 Jan 14];20. Available from: <http://ghdx>.
 10. Yang P, Zhang Y, Liu J. LAST 2 CH 2 ANCE: A Summary of Selection Criteria for Thrombectomy in Acute Ischemic Stroke. *American Journal of Neuroradiology*. 2017 Sep;38(9):E58–9.
 11. Nogueira RG, Jadhav AP, Haussen DC, Bonafe A, Budzik RF, Bhuva P, *et al.* Thrombectomy 6 to 24 hours after stroke with a mismatch between deficit and infarct. *New England Journal of Medicine*. 2018;378(1):11–21.
 12. Heijndermans M, Maas A, Dippel D, Buijck B. Lean: increase efficiency in stroke patient care. *Journal of Integrated Care*. 2020 May 11;28(2):77–86.
 13. Niñerola A, Sánchez-Rebull MV, Hernández-Lara AB. Quality improvement in healthcare: Six Sigma systematic review. *Health Policy* [Internet]. 2020 Apr;124(4):438–45. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S016885102030004X>
 14. Felipe LM, Stocker Lago SM. Gestão estratégica de hospitais: uma análise da produção científica (2008-2018). *Revista de Gestão em Sistemas de Saúde*. 2019 Dec 20;8(3):355–70.
 15. Bucci S, de Belvis AG, Marventano S, de Leva AC, Tanzariello M, Specchia ML, *et al.* Emergency Department crowding and hospital bed shortage: is Lean a smart answer? A systematic review. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* [Internet]. 2016;20(20):4209–19. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27831655>
 16. Faust O, Improta G, Borrelli A, Triassi M. Machine Learning and Lean Six Sigma to Assess How COVID-19 Has Changed the Patient Management of the Complex Operative Unit of Neurology and Stroke Unit: A Single Center Study. 2022; Available from: <https://doi.org/10.3390/ijerph19095215>
 17. Tzadok B, ben Tov O, Vaispapir V, Shornikov L, Marik O, Martens L, *et al.* Lean six sigma and stroke in rural hospital – The case of Baruch Padeh Medical Center. *International Journal of Health Care Quality Assurance* [Internet]. 2022 Jan 26; Available from: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJHCQA-01-2021-0005/full/html>
 18. Ministério da Saúde do Brasil. PORTARIA N° 665, DE 12 DE ABRIL DE 2012. 2012 p. 1–21.
 19. Lange MC, Braga GP, NÓvak EM, Harger R, Felipe MJDB, Canever M, *et al.* Key performance indicators for stroke from the Ministry of Health of Brazil:

benchmarking and indicator parameters. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria* [Internet]. 2017 Jun;75(6):354–8. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-282X2017000600354&lng=en&tlng=en

20. Ministério da Saúde do Brasil. MANUAL DE USO DO SISTEMA SAIPS-SISTEMA DE APOIO À IMPLEMENTAÇÃO DE POLÍTICAS EM SAÚDE [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde do Brasil; 2016. 16, 17 p. Available from: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saes/saips/manual-saips-avc-220916.pdf>

21. Ministério da Saúde do Brasil. PORTARIA Nº 664, DE 12 DE ABRIL DE 2012 [Internet]. 2012 [cited 2020 Jun 20]. Available from: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/PRT0664_12_04_2012.html

22. Ferreira LE, de França PHC, Nagel V, Venancio V, Safanelli J, dos Reis FI, *et al.* Joinville stroke biobank: Study protocol and first year's results. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*. 2017;75(12):881–9.

23. López Fernández JC, Masjuan Vallejo J, Arenillas Lara J, Blanco González M, Botia Paniagua E, Casado Naranjo I, *et al.* Analysis of stroke care resources in Spain in 2012: Have we benefitted from the Spanish Health System's stroke care strategy? *Neurología (English Edition)*. 2014;29(7):387–96.

24. de Carvalho JJF, Alves MB, Viana GAA, Machado CB, dos Santos BFC, Kanamura AH, *et al.* Stroke Epidemiology, Patterns of Management, and Outcomes in Fortaleza, Brazil. *Stroke* [Internet]. 2011 Dec;42(12):3341–6. Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/STROKEAHA.111.626523>

25. Atlas vbhc.

26. Rolim CLRC, Martins M. Qualidade do cuidado ao acidente vascular cerebral isquêmico no SUS. *Cadernos de Saude Publica*. 2011;27(11):2106–16.

27. Labovitz DL, Golomb MR, Garg BP, Saha C, Williams LS. ACCURACY AND YIELD OF ICD-9 CODES FOR IDENTIFYING CHILDREN WITH ISCHEMIC STROKE. *Neurology* [Internet]. 2007 May 8;68(19):1638–1638. Available from: <https://www.neurology.org/lookup/doi/10.1212/01.wnl.0000265606.16191.db>

28. Hall R, Mondor L, Porter J, Fang J, Kapral MK. Accuracy of Administrative Data for the Coding of Acute Stroke and TIAs. *Canadian Journal of Neurological Sciences / Journal Canadien des Sciences Neurologiques* [Internet]. 2016 Nov 18;43(6):765–73. Available from: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S031716711600278X/type/journal_article

29. Kokotailo RA, Hill MD. Coding of Stroke and Stroke Risk Factors Using International Classification of Diseases, Revisions 9 and 10. *Stroke* [Internet]. 2005 Aug;36(8):1776–81. Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/01.STR.0000174293.17959.a1>

30. Qureshi AI, Harris-Lane P, Siddiqi F, Kirmani JF. International classification of diseases and current procedural terminology codes underestimated thrombolytic use for ischemic stroke. *Journal of Clinical Epidemiology* [Internet]. 2006 Aug;59(8):856–8. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0895435606000230>

31. Meyfroidt G, Bollaert PE, Marik PE. Acute ischemic stroke in the ICU: to admit or not to admit? *Intensive Care Medicine* [Internet]. 2014 May 8;40(5):749–51. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00134-014-3289-5>

APÊNDICE C – ANEXOS ARTIGO (VERSÃO EM PORTUGUÊS)

Anexo 1 – Agenda de Melhorias

Melhoria	Esforço	Impacto	Processo	Tipo de Melhoria
Definir protocolo de acolhimento do paciente com suspeita de AVC	Médio	Alto	Acolher paciente	Regra de negócio
Implantar ferramenta de prenotificação	Alto	Alto	Acolher paciente	Regra de negócio
Sensibilizar Gestor sobre a priorização tempo pré-hospitalar para janela de trombólise	Alto	Alto	Acolher paciente	Fluxo de trabalho
Capacitar recepcionistas	Médio	Alto	Acolher paciente	Fluxo de trabalho
Definir notificação da equipe assistencial da emergência sobre o paciente – Stroke code	Médio	Alto	Acolher paciente	Fluxo de trabalho
Fortalecer regulação interna	Alto	Alto	Gerir linha de cuidado	Regra de negócio
Definir priorização de leitos de retaguarda	Alto	Alto	Gerir linha de cuidado	Regra de negócio e Fluxo de trabalho
Definir padronização de qualidade de tomografia de crânio	Baixo	Alto	Realizar exames diagnósticos	Fluxo de trabalho
Definir priorização da realização da TC de crânio imediatamente à admissão	Baixo	Alto	Realizar exames diagnósticos	Regra de negócio e fluxo de trabalho
Implementar KIT guia de atendimento	Médio	Alto	Realizar tratamento clínico	Fluxo de trabalho
Implementar KIT de materiais de trombólise na sala de emergência	Médio	Alto	Realizar tratamento clínico	Fluxo de trabalho
Otimizar realização de exames de sangue	Baixo	Médio	Realizar tratamento clínico e investigação diagnóstica	Fluxo de trabalho
Garantir atendimento fonoaudiológico antes da primeira dieta	Alto	Alto	Realizar tratamento clínico	Regra de negócio e fluxo de trabalho
Garantir atendimento fisioterapêutico diário	Alto	Alto	Realizar tratamento clínico e Reabilitação	Regras de negócio
Garantir agenda de Ecocardiograma e US doppler de carótidas	Alto	Alto	Realizar investigação etiológica	Regras de negócio e Fluxo de trabalho
Disponibilizar agendamento de seguimento pós-alta	Médio	Alto	Gerir altas e contrarreferencia	Fluxo de trabalho
Estruturar alta com indicação de reabilitação	Alto	Alto	Gerir altas e contrarreferencia	Regras de negócio

Anexo 2 - Indicadores de Monitoramento da Linha de Cuidado ao AVC

Indicador	Meta
Média de tempo porta-tomografia de crânio para pacientes em janela de trombólise	< 25 minutos
Média de tempo porta-tomografia de crânio para pacientes com suspeita de AVC, fora de janela de trombólise	< 60 minutos
Média de tempo porta-neurologista para pacientes em janela de trombólise	< 45 minutos
Média de tempo porta-agulha para pacientes com realização de trombólise	< 60 minutos
Percentual de pacientes com AVCi que apresentou trombose venosa profunda na internação	< 10%
Percentual de pacientes com AVCi que apresentou pneumonia na internação	< 10%
Percentual de pacientes com AVCi que apresentou Infecção de trato urinário na internação	< 10%
Percentual de alta hospitalar com terapia anti-trombótica para pacientes com AVCi de mecanismo não cardioembólico	100%
Percentual de alta hospitalar com terapia anti-trombótica para pacientes com AVCi associado a Flutter e/ou fibrilação atrial	100%
Percentual de alta hospitalar com uso de estatina para pacientes com AVCi de mecanismo aterotrombótico	100%
Taxa de mortalidade hospitalar por AVC	< 15%
Média mensal de faturamento hospitalar das internações por AVC	> U\$ 2352.94*

*Faturamento no Brasil é calculado em reais, apresentado acima em dólar, conforme cotação de 13/06/2022 (U\$1.00 = R\$5.10), Banco Central do Brasil.

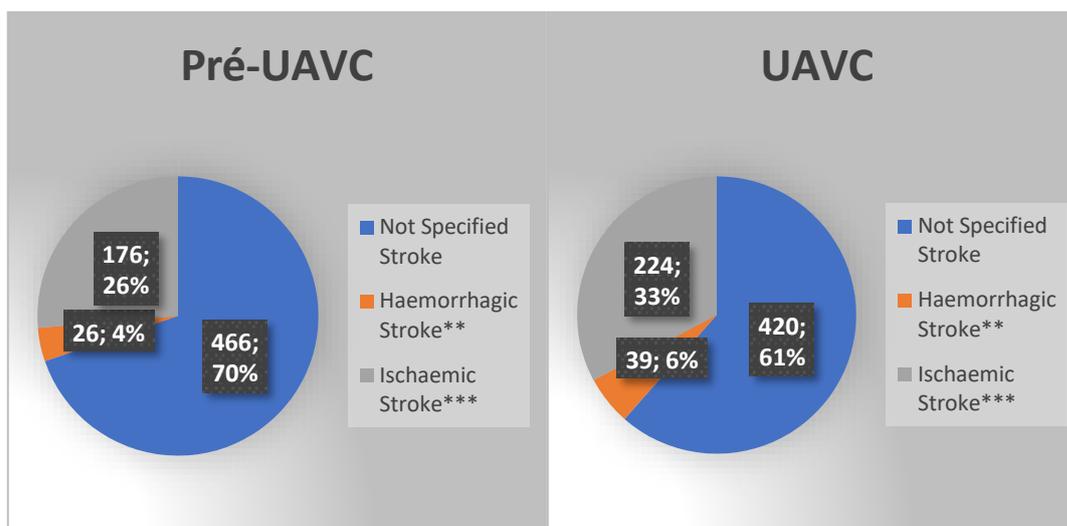


Figura 1 – Distribuição de casos por CID-10 da solicitação de internação

Nota: A distribuição de CID-10 foi agrupada em 3 categorias: *AVC não especificado (I64); **AVC hemorrágico (I60 a I62.9); ***AVC isquêmico (G45; G46; I63 e I66)

Tabela 1 – Codificação (CID-10) das Internações selecionadas conforme o período de estudo e suas frequências n (%).

CID-10	Before Stroke Unit	Stroke Unit	Total
I64	466 (69,8%)	420 (62,2%)	886 (66,0%)
I63.8	104 (15,6%)	106 (15,7%)	210 (15,6%)
I66.9	6 (0,9%)	38 (5,6%)	44 (3,3%)
I63.5	14 (2,1%)	29 (4,3%)	43 (3,2%)
G45.9	22 (3,3%)	6 (0,9%)	28 (2,1%)
G46.8	3 (0,4%)	20 (3,0%)	23 (1,7%)
G45.8	14 (2,1%)	5 (0,7%)	19 (1,4%)
I61.8	7 (1,0%)	11 (1,6%)	18 (1,3%)
I63.3	6 (0,9%)	10 (1,5%)	16 (1,2%)
I62.9	2 (0,3%)	6 (0,9%)	8 (0,6%)
I63.0	0 (0,0%)	8 (1,2%)	8 (0,6%)
I60.7	5 (0,7%)	1 (0,1%)	6 (0,4%)
I61.0	2 (0,3%)	3 (0,4%)	5 (0,4%)
I61.1	2 (0,3%)	2 (0,3%)	4 (0,3%)
I63.2	2 (0,3%)	2 (0,3%)	4 (0,3%)
I63.4	4 (0,6%)	0 (0,0%)	4 (0,3%)
I60.8	3 (0,4%)	0 (0,0%)	3 (0,2%)
I61.2	1 (0,1%)	2 (0,3%)	3 (0,2%)
I61.3	0 (0,0%)	3 (0,4%)	3 (0,2%)
I61.4	1 (0,1%)	1 (0,1%)	2 (0,1%)
I62.0	2 (0,3%)	0 (0,0%)	2 (0,1%)
G45.0	1 (0,1%)	0 (0,0%)	1 (0,1%)
I60.3	0 (0,0%)	1 (0,1%)	1 (0,1%)
I60.6	0 (0,0%)	1 (0,1%)	1 (0,1%)
I61.6	1 (0,1%)	0 (0,0%)	1 (0,1%)

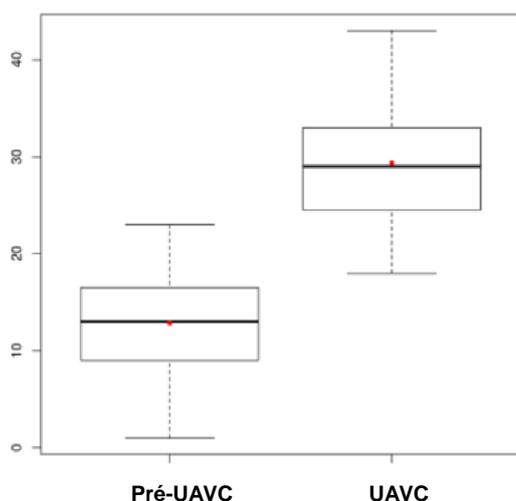
Tabela 2 – Variáveis de comparação de atendimentos e desempenho do processo de internação por AVC, conforme os períodos estudados.

Variável	Antes da UAVC	UAVC	Valor de p
Idade média dos atendidos (anos)	65	65,6	0,4168*
Distribuição dos CID`s	--	--	0,0463**
Tempo médio de permanência (dias)	12,97	8,64	<0,0001***
Quantidade de atendimentos/mês	12,8	29,3	<0,0001***
Quantidade de TC Crânio por paciente	1,3169	1,6194	<0,0001**
Quantidade de EcoTT por paciente	0,6593	0,7500	0,0073**
Proporção de óbitos	12,40%	8,30%	0,0136*****
Proporção de óbitos levando em conta a idade	--	--	0,0104*****
Média de dias de internação em UTI	15,7	9,6	0,0768***
Taxa de trombólise	0,59%	11,5%	<0,0001****
Média mensal de Faturamento por internação	U\$2405.82	U\$4648.94	<0,0001*****

*t de Student; **Qui-quadrado; ***Mann-Whitney; ****Exato de Fisher; *****Regressão Logística; *****Teste t Welch.

Nota: Nesta tabela os valores de faturamento convertidos da moeda brasileira para dólar, conforme acotação de 13/06/22, Banco Central do Brasil (U\$1.00=R\$5.10).

Gráfico 1. Box plot de atendimentos mensais, nos períodos estudados.



APÊNDICE D – Comprovante de envio de Artigo 2

editorialmanager.com/pone/default1.aspx

INTRANET Office.com Gmail SEI / SEDE Autenticação - AGH... Manchester MENTORH Canva Free vector icons ... Power BI | Ferrame... CENTRAL DE SERVI... avasus curso ESPECIALIZAÇÃO P...

PLOS ONE Editorial Manager
 Username: rangel.baschi.med@gmail.com

← Submissions Waiting for Approval by Author

If no Actions appear for your submission, please wait a few minutes for your PDF to be built. The Actions appear automatically when your PDF is available.
 The "Edit Submission" link allows you to fix or alter your submission. Please use Edit Submission to make changes to the meta-data and to remove and upload new files that make up your submission.
 The "Remove Submission" link removes your submission from the system. Please use this ONLY if you would like to permanently remove your submission from the system.

LICENSING YOUR ARTICLE
 PLOS applies the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) to articles we publish. This license allows free access to and use of your work, including the right of others to modify and commercialize your work, as long as the user attributes the work to you. By agreeing to have PLOS publish your article, you agree to have your work licensed under this license.

PROHIBITED CONTENT AND CONDUCT
 In submitting material to PLOS, and by checking the "I accept" box below, you agree that you have not and will not do any of the following:

1. Submit any material that is copyrighted, unacknowledged, or otherwise subject to any third party proprietary rights, including privacy and publicity rights, unless I am the owner of such materials or have a permission from their rightful owner(s) to post the materials in question under terms of the Creative Commons Attribution License.
2. Publish falsehoods or misrepresentations that could damage any third party.
3. Submit materials that are unlawful, obscene, defamatory, libelous, threatening, pornographic, harassing, hateful, racially or ethnically offensive, or encourages conduct that would be considered a criminal offense, give rise to civil liability, violate any law, or is otherwise inappropriate.
4. Use my article or any other content that I cause to be put on PLOS websites to advertise or solicit business.
5. Impersonate another person on any PLOS website.

Page 1 of 1 (1 total submissions)

Action	Manuscript Number	Title	Date Submission Began	Current Status
Action Links		Spatial distribution of stroke cases: a geographical analysis of clinical and socioeconomic factors	Aug 11 2022 10:29AM	Needs Approval

Page 1 of 1 (1 total submissions)

APÊNDICE E – Artigo 2 (versão em inglês)

Spatial distribution of stroke cases: a geographical analysis of clinical and socioeconomic factors

Authors:

Raquel Luciana Angela Marques Tauro Domingos^{1,2}, Mayk Penze Cardoso², Waleria Menezes Barros¹, Amanda Boutrik², Dalton Santos Pinheiro², Andreia Conceição Milan Brochado Antonioli da Silva¹, Gabriel Pereira Braga^{1,2}.

¹Medicine School, Mato Grosso do Sul Federal University, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brazil.

²Stroke Unit, Maria Aparecida Pedrossian University Hospital, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brazil.

*Corresponding author:

Email: raquel.tauro.med@gmail.com

Abstract

Stroke is a syndrome with a high incidence, being the second cause of mortality in the world. In order to analyze the occurrence of stroke cases treated at public referral hospitals for neurology and neurosurgery in the city of Campo Grande, a statistical analysis of the variables and the geographic mapping of the residential address of these patients from the capital were carried out in order to verify possible associations between prevention, socioeconomic factors and outcome. The cases of strokes of patients residents in the capital were mapped with a majority of cases occurring in the peripheral regions, there are poorer districts. It is demonstrated in the maps.

Introduction

A stroke is a syndrome defined by anatomopathological and secondary clinical manifestations of damaged cerebral circulation [1].

The stroke is one of the principal causes of mortality and hospital internments in Brazil and in the world [2,3]; its epidemiology is amply studied regarding the identification of factors of risk, morbidity and mortality. However, it has been observed that there is a lack of specification regarding the spatial-temporal distribution [4].

Analysis of the mapping of the occurrences of strokes collaborates with the distribution of health resources since it permits the rapid identification of the density of cases and the health resources in a region, permitting the promotion of policies aiming at a greater equity in the care offered [5].

Moreover, given that time dependency is a condition for treatment, these actions permit adequate, qualified and integrated treatment within the time that is ideal for each patient, thus achieving the best results [6,7].

The use of geographical mapping in Health provides the basis for decisions regarding planning and health promotion, thus justifying the importance of this study for producing subsidies of public health management [8,9],

The present study has for its objective the illustration of the spatial distribution of stroke cases in the city of Campo Grande – MS, Brazil, in correlation with the density of health resources and the revenue of the population.

Material and methods:

This is a transversal descriptive and quantitative study of stroke internments in the city of Campo Grande, capital of the Brazilian state of Mato Grosso do Sul, covering an area of 357147.995km², and an estimated population of 2,839,788 inhabitants (IBGE).

Included in the analysis were internments of one of the three hospitals referenced in Neurology and Neurosurgery, codified by the ICD-10 relative to strokes (160.0 to 164, 166.9, G45.0 to G45.2, G45.8, G45.9 and G46.8), with the date of internment within the period of the study, adults or 18-year-olds, residing in the state of Mato Grosso do Sul.

Trata-se de estudo transversal descritivo e quantitativo das internações por AVC na cidade de Campo Grande, capital do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, com 357147.995km², e população estimada em 2839788 habitantes (IBGE). The stroke internments were identified in the Brazilian public data bank, DATASUS.

The variables analyzed were sex, age, hospital interned, type of stroke, total period of internment, ICU internment period, density of the cases among the population according to the districts, distance between residence and reference hospital, density

of the Basic Care Units per population, rate of local alphabetization, average income per domicile and Index of Human Development (IDH).

The georeferencing of the coordinates of the residential addresses of the patients was carried out through the use of the postal code, as well as the location of the health units; the density of the population and the income of the residents were inserted with choropleth map with proportional symbols for a geographic analysis. The processing was achieved with the aid of the QGIS software, with the conversion of the text into geographic coordinates and visually presented on the map of the State of Mato Grosso do Sul [10].

The categorical data were presented in absolute and relative frequency, the continuous variables resumed in average and standard deviations, minimal and maximal values according to the normality of the data distribution in each variable analyzed (Kolmogorov-Smirnov test), disposable in the descriptive mode and tables. The association for the analysis of the categorical variables was realized through the Chi-squared Test, with the significance level of 5%. The correction of the Bonferroni was utilized for the analyses of the tables of contingency higher than 2x2. The analyses were realized using the statistical software Bioestat 5.0®. The study was authorized by the Committee for Ethics and Research in Human Beings of the UFMS under the protocols 45445221.5.0000.0021.

Results

A total of 4985 internments were listed in the 3 public hospitals of reference for Neurology and Neurosurgery in the capital during the period January 2015 to December 2019. The majority of the patients were male (55.3%), with the average age being 66 years. The cases were concentrated among patients in the seventh decade

of life with a majority of internments being patients residing in the capital itself, with residents from the interior representing 28.3% of the sample. Regarding the use of hospital resources, intensive therapy beds were used by 28.3% of the sample. The greater part of the patients was interned in infirmaries for up to 7 days (60.2%). The rate of obituaries in the sample was 20.6%. Table 1 illustrates the data.

Table 1. Description of stroke admissions at 3 public hospitals 2015-2019 (n=4.895).

Care	n	Rate (%)
Hospitals		
Santa Casa	2.366	48,3
Regional	1.776	36,3
HUMAP	753	15,4
Days in infirmary		
None	194	4,0
1 a 7	2.948	60,2
8 a 15	1.106	22,6
16 a 30	447	9,1
31 a 60	171	3,5
61 a 99	29	0,6
Days in ICU		
Nenhum	3.612	73,8
1 a 7	697	14,2
8 a 15	399	8,2
16 a 30	163	3,3
31 a 60	24	0,5
Stroke		
Haemorrhagic	1287	26,3
Ischemic	881	18,0
Non-specified	2.727	55,7
Death	1.009	20,6

Analyses were done on the associations between the variables studied and the origins of the patients (interior and capital). Patients from the interior were associated with the male sex, internments of a longer duration (more than 15 days), cerebral hemorrhagic occurrences and death (χ^2 , $p < 0,05$).

Stroke patients residents in the capital were mapped with a majority of cases occurring in the peripheral regions of the north, west and south, excluding the city's central and eastern regions as is demonstrated in the following maps (Figs 1-3).

Figure 1: Stroke cases distribution. Geographical analysis by coroplethic method, primary care units (blue points) and three specialized hospital services (red points), 2015-2019.

Figure 2: Population distribution and stroke occurrence. Geographical analysis by coroplethic method, primary care units (blue points) and stroke occurrence (proportional circles), 2015-2019.

Figure 3: Comparison between stroke occurrence and income. Geographical analysis by coroplethic method, occurrence (2015-2019) and income (2010).

Discussion

Data obtained demonstrated a standard of geographical occurrences of cerebrovascular cases in Campo Grande city. Regarding the demographical characteristics of the sample such as sex and age, the same standard was found as in the world statistics on the subject [11].

It is possible that the distribution of internments among the referenced hospitals studied is related to the total number of beds available in these institutions, more in the Santa Casa and less in the University Hospital. Moreover, the greater mortality rate associated with the Santa Casa could be explained by the fact that it is the only state reference for Neurosurgical treatment [12].

The longer period of internment associated with patients of the interior may reflect the greater clinical gravity as the motive of channeling of these patients, signifying an impounding of cases considered less grave, usually ischemic events, in the city of origin or microregional center. It is possible that this aspect of the sample occurred given a greater stroke rate of the hemorrhagic type found in patients originating in the interior (36%). Besides this, among those channeled, the delay in the offer of a solicited vacancy could probably be related as a cause in the rise of

morbidity and mortality observed. Stroke mortality rises in conditions of insufficient clinical Support such as uncontrolled arterial hypertension, glycemic decontrol and clinical complications such as cardio circulatory and infectious events due to the lack of attention of these cases with validated clinical protocols and multiprofessional organized care [2, 12, 13].

Unfortunately, ischemic stroke represents the immense majority of cases, with gravity varying and recurrences associated with incapacitating and permanent after-effects even when the initial symptoms are considered light, with, as a n example, what occurs with transitory ischemic accidents (TIA) or *minor* stroke episodes. These cases represent recurrences of up to 13% in five years, obituaries of up to 11% during the same period. Moreover, during the first 30 days after a stroke, up to 17% of the patients die. Over 5 years, 68% of these patients die or ha a grave incapacity [14-17]. Hence, it is primordial that all stroke patients receive qualified treatment independent of the initial gravity, in order to reduce final incapacitations, raise survival and prevent secondary events.

In Campo Grande, the distribution of the majority of stroke cases occurred in non-central areas of the city, in areas coinciding with the distribution of the primary care units (Figs. 1 and 2). This finding may be linked to the fact that the central areas are less populated (Fig 2). A greater qualification of the policies of the prevention of diseases, immunization, and the control of endemics could be reached, extending them to the entire population, without exclusion of the central area [18].

The availability of hospital entrances of the public Health system is reduced in the northeastern, center-east and northwest areas of the city, despite the fact that these areas contain populous suburbs, possibly indicating the necessity for adequation

of the distribution of hospital services in these regions (Fig 2), so as to optimize the treatment of time-dependent illnesses, like strokes.

Some areas (extreme east, north and extreme west) are depleted of health services. These areas contain neighborhoods of a more or lesser density of the population, they are sharing the same problem of the difficulty of access to health care with respect to the criterion of distance to the referred establishment.

Verification was possible of the indirect relation between cases of strokes and the distribution of income according to the neighborhoods, with the greater incidence of strokes among patients with lower incomes (Fig 3), as has already been described in the city of New York [9]. However, such information could be tainted with the bias of selection, given that the cases analyzed were exclusively from internment in public hospitals, only source of access to health services for more than 60% of the Brazilian population.

Besides the privation of access, occurrence of vascular cerebral events among the low-income population could also be explained by difficulties to access to health education, thus interfering in living habits, the control of risk factors that could eventually be modified and the treatment of chronic conditions such as diabetes and arterial hypertension demonstrating the influence of the primary attention with the occurrence and end relative to strokes [19,20].

Conclusions

It is concluded that the treatments of the stroke in 3 reference hospitals of the state of Mato Grosso do Sul, present a “horse-shoe” shaped distribution in the peripheral regions of the north, west and south of the capital, coinciding with the lower

average monthly income in the neighborhoods and the unequal concentrations of health resources.

References

1. Caplan LR. Caplan's STROKE - A CLINICAL APPROACH. 4th ed. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2009.
2. Feigin VL, Stark BA, Johnson CO, Roth GA, Bisignano C, Abady GG, *et al.* Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Neurol.* 2021 Oct;20(10):795–820.
3. Bensenor IM, Goulart AC, Szwarcwald CL, Vieira MLFP, Malta DC, Lotufo P a. Prevalence of stroke and associated disability in Brazil: National Health Survey - 2013. *Arq Neuropsiquiatr.* 2015;73(9):746–50.
4. O'Donnell MJ, Chin SL, Rangarajan S, Xavier D, Liu L, Zhang H, *et al.* Global and regional effects of potentially modifiable risk factors associated with acute stroke in 32 countries (INTERSTROKE): a case-control study. *Lancet.* 2016 Aug;388(10046):761–75.
5. Benmarhnia T, Kihal-Talantikite W, Ragetti MS, Deguen S. Small-area spatiotemporal analysis of heatwave impacts on elderly mortality in Paris: A cluster analysis approach. *Sci Total Environ.* 2017;592:288–94.
6. Langhorne P, Ramachandra S. Organised inpatient (stroke unit) care for stroke: network meta-analysis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020 Apr;2020(4).
7. Havenon A de, Sheth K, Johnston KC, Delic A, Stulberg E, Majersik J, *et al.* Acute Ischemic Stroke Interventions in the United States and Racial, Socioeconomic, and Geographic Disparities. *Neurology.* 2021 Dec;97(23):e2292–303.
8. Kaup AO, Dos Santos BFC, Victor ES, Cypriano AS, Lottenberg CL, Cendoroglo Neto M, *et al.* Georeferencing deaths from stroke in São Paulo: An intra-city stroke belt? *Int J Stroke.* 2015;10(A100):69–74.
9. Han D, Carrow SS, Rogerson PA, Munschauer FE. Geographical variation of cerebrovascular disease in New York State: the correlation with income. *Int J Health Geogr.* 2005 Dec;4(1):25.
10. QGIS Development Team. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. 2022.
11. Johnson CO, Nguyen M, Roth GA, Nichols E, Alam T, Abate D, *et al.* Global, regional, and national burden of stroke, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet Neurol.* 2019 May;18(5):439–58.
12. MATO GROSSO DO SUL. Resolução N. 63 CIB/SES/MS 02 de julho de 2019. Campo Grande: Secretaria de Estado de Saúde; 2019.
13. Saijo Y, Yoshioka E, Kawanishi Y, Nakagi Y, Hanley SJB, Yoshida T. Relationships between road-distance to primary care facilities and ischemic

- heart disease and stroke mortality in Hokkaido, Japan: A Bayesian hierarchical approach to ecological count data. *J Gen Fam Med*. 2018 Jan;19(1):4–8.
14. Cabral NL, Nagel V, Conforto AB, Amaral CH, Venancio VG, Safanelli J, *et al*. Five-year survival, disability, and recurrence after first-ever stroke in a middle-income country: A population-based study in Joinville, Brazil. *Int J Stroke*. 2018 Oct;13(7):725–33.
 15. Amarenco P, Lavallée PC, Monteiro Tavares L, Labreuche J, Albers GW, Abboud H, *et al*. Five-Year Risk of Stroke after TIA or Minor Ischemic Stroke. *N Engl J Med*. 2018 Jun;378(23):2182–90.
 16. Amarenco P, Lavallée PC, Labreuche J, Albers GW, Bornstein NM, Canhão P, *et al*. One-Year Risk of Stroke after Transient Ischemic Attack or Minor Stroke. *N Engl J Med*. 2016;374(16):1533–42.
 17. Cabral NL, Nagel V, Conforto AB, Magalhaes PSC, Venancio VG, Safanelli J, *et al*. High five-year mortality rates of ischemic stroke subtypes: A prospective cohort study in Brazil. *Int J Stroke*. 2019 Jul;14(5):491–9.
 18. Brasil. Ministério da Saúde. Política Nacional de Atenção Básica. 1st ed. Vol. 5, Sério Pactos Pela Saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2012. 114 p.
 19. De Melo Lucena DM, Dos Santos Figueiredo FW, De Alcantara Sousa LV, Da Silva Paiva L, Do Carmo Almeida TC, Galego SJ, *et al*. Correlation between municipal human development index and stroke mortality: A study of Brazilian capitals. *BMC Res Notes [Internet]*. 2018;11(1):4–9. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13104-018-3626-9>
 20. Shi L, Starfield B, Politzer R, Regan J. Primary care, self-rated health, and reductions in social disparities in health. *Health Serv Res*. 2002 Jun;37(3):529–50.

Supporting information

S1 Table. Description of stroke admissions at 3 public hospitals 2015-2019 (n=4.895).

S1 Fig. 1 Stroke cases distribution. Geographical analysis by coroplethic method, primary care units (blue points) and three specialized hospital services (red points), 2015-2019.

S2 Fig. 2 Population distribution and stroke occurrence. Geographical analysis by coroplethic method, primary care units (blue points) and stroke occurrence (proportional circles), 2015-2019.

S3 Fig. 3 Comparison between stroke occurrence and income. Geographical analysis by coroplethic method, occurre