



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS SAÚDE E TECNOLOGIA
CURSO DE MEDICINA

JOÃO VICTOR SOUSA CARVALHO

ANÁLISE ESPACIAL DO INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO EM UMA
UNIDADE FEDERATIVA DO NORDESTE BRASILEIRO

JOÃO VICTOR SOUSA CARVALHO

**ANÁLISE ESPACIAL DO INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO EM UMA
UNIDADE FEDERATIVA DO NORDESTE BRASILEIRO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Medicina da Universidade Federal do Maranhão, Campus Imperatriz, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Medicina.

Orientador: Prof Dra. Iolanda Graepp Fontoura

IMPERATRIZ

2022

Sousa Carvalho, João Victor.

ANALISE ESPACIAL DO INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO EM UMA
UNIDADE FEDERATIVA DO NORDESTE BRASILEIRO / João Victor
Sousa Carvalho. - 2022.

26 p.

Orientador(a): Iolanda Graepp Fontoura.

Curso de Medicina, Universidade Federal do Maranhão,
UFMA, 2022.

1. Análise Espacial. 2. Epidemiologia. 3. Infarto
Agudo do Miocárdio. I. Graepp Fontoura, Iolanda. II.
Título.

JOÃO VICTOR SOUSA CARVALHO

ANALISE ESPACIAL DO INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO EM UMA UNIDADE FEDERATIVA
DO NORDESTE BRASILEIRO

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Medicina da Universidade
Federal do Maranhão, Campus Imperatriz, como parte dos requisitos para obtenção do
título de Bacharel em Medicina.

Orientador: Prof(a) Dra. Iolanda Graepp Fontoura
Universidade Federal do Maranhão- Curso de Medicina/CCSST

A Banca Julgadora de trabalho de Defesa do Trabalho de Conclusão de Curso, em
sessão
pública realizada a 05/05/2022, considerou

Aprovado (x)

Reprovado ()

Banca examinadora:

Prof. Esp. Mayara Viana Oliveira Ramos
Universidade Federal do Maranhão- Curso de Medicina/CCSST

Prof. Dra. Maria do Socorro de Sousa Cartagenes
Universidade Federal do Maranhão- Departamento de ciências fisiológicas/CCBS
Imperatriz-MA, 05 de Maio de 2022

SUMÁRIO

RESUMO.....	8
ABSTRACT.....	9
1 INTRODUÇÃO.....	10
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	15
3 RESULTADOS.....	18
4 DISCUSSÃO.....	23
5 CONCLUSÃO.....	27
6 AGRADECIMENTOS.....	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28
ANEXOS.....	31
APÊNDICES.....	33

Resumo

O Infarto Agudo do Miocárdio é uma das maiores causas de morte no mundo, com impacto financeiro altíssimo, principalmente em países de baixa renda. No Brasil a sua prevalência é de 8% em adultos acima de 40 anos. O presente estudo teve como objetivo descrever uma análise espacial das características epidemiológicas da mortalidade do Infarto Agudo do Miocárdio no estado do Maranhão no período de 2008 a 2019. Trata-se de estudo ecológico, exploratório e de análise estatística espacial da mortalidade do Infarto Agudo do Miocárdio no Maranhão, no qual foram incluídos todos os casos disponíveis na literatura mais recente, obtidos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde, coletados em maio de 2020. As taxas foram agrupadas por municípios e por triênios. A correlação espacial foi analisada conforme índice de Moran global e Moran local. Durante o período de 12 anos, ocorreram 12415 casos de infarto agudo do miocárdio, e a maior taxa média anual foi da cidade de Mirador, com 591,63 casos, e os aglomerados se concentraram nas microrregiões de Imperatriz, Balsas, Porto Franco, Médio Mearim, Chapadas do Alto Itapecuru e Mangabeiras. As médias a cada triênio de ocorrência de infarto foram de 6,19 entre os anos de 2009 a 2011 a 14,26 no triênio de 2018 a 2020. Os *clusters* foram estatisticamente significativos conforme índice de Moran global de 0,40, com $p=0,01$. O coeficiente de correlação de Spearman entre a taxa de casos por cem mil habitantes e número de óbitos, foi positivo e significativo ($p=0,13$; $p<0,00$). A maioria das variáveis estudadas apresentou tendência de incremento anual crescente ao longo dos 12 anos de estudos ($p<0,05$). Os resultados apontam para a necessidade de maior assistência hospitalar descentralizada, além de atenção básica sólida para combater os fatores de risco que levam a esse desfecho agudo. A identificação de áreas com maior incidência de infarto agudo do miocárdio é imprescindível para planejar as políticas públicas sobre a temática.

Palavras-chave: Análise espacial, Monitoramento epidemiológico, Infarto Agudo do Miocárdio, Atenção terciária.

Abstract

Acute Myocardial Infarction is one of the biggest causes of death in the world, with a very high financial impact, especially in low-income countries. In Brazil, its prevalence is 8% in adults over 40 years of age. This study aimed to describe a spatial analysis of the epidemiological characteristics of mortality from Acute Myocardial Infarction in the state of Maranhão from 2008 to 2019. This is an ecological, exploratory and spatial statistical analysis study of mortality from Acute Infarction of the Myocardium in Maranhão, which included all cases available in the most recent literature, obtained from the Information System for Notifiable Diseases (SINAN) of the Informatics Department of the Unified Health System, collected in May 2020. Rates were grouped by municipalities and for three years. Spatial correlation was analyzed according to global Moran and local Moran index. During the 12-year period, there were 12415 cases of acute myocardial infarction, and the highest average annual rate was in the city of Mirador, with 591.63 cases, and the clusters were concentrated in the microregions of Imperatriz, Balsas, Porto Franco, Médio Mearim, Chapadas do Alto Itapecuru and Mangabeiras. The means for each triennium of infarction occurrence were from 6.19 between the years 2009 to 2011 to 14.26 in the triennium from 2018 to 2020. The clusters were statistically significant according to the global Moran index of 0.40, with $p=0.01$. Spearman's correlation coefficient between the rate of cases per 100,000 inhabitants and the number of deaths was positive and significant ($\rho=0.13$; $p<0.00$). Most of the variables studied showed an increasing annual tendency over the 12 years of studies ($p<0.05$). The results point to the need for greater decentralized hospital care, in addition to solid primary care to combat the risk factors that lead to this acute outcome. The identification of areas with a

higher incidence of acute myocardial infarction is essential to plan public policies on the subject.

Keywords: Spatial analysis, Epidemiological monitoring, Acute Myocardial Infarction, Tertiary care.

Introdução

As Síndromes Coronarianas Agudas continuam sendo uma das principais causas de mortalidade e de morbidade em países industrializados e em desenvolvimento, e principal causa de entrada em emergências, (Huyut, 2021) principalmente entre adultos, que é o grupo majoritário em eventos agudos, e onde cerca de 60% são hospitalizados. (Javier et al., 2022). Os impactos mundiais do infarto interferem tanto economicamente, quanto na qualidade de vida do paciente, visto que a principal consequência é a Insuficiência Cardíaca. (Todo et al., 2017) Estima-se que aproximadamente 13% da população mundial até os acima dos 35 anos sofreu ou sofrerá um evento agudo. (Gil et al., 2019)

No Brasil, a prevalência do IAM é de que 5 a 8% dos adultos acima de 40 anos apresentem esse quadro, e estima-se que a cada 5 a 7 casos de IAM haja um óbito. (Teich et al., 2015). Apesar de alguns dados pontuarem a prevalência, ainda são escassos os dados precisos acerca dessa doença. (SOEIRO et al., 2015)

Dentro da saúde pública, ocorre uma maior mortalidade por infarto pela dificuldade de tratamento intensivo do doente. (Tavares et al., 2022)., pois os métodos de reperfusão, intervenção percutânea e demais medidas que dão eficácia ao tratamento, são escassas nos serviços. (A. B. Teixeira et al., 2021) Os cuidados com o IAM são definidos como prioridade do Ministério da Saúde, mas nacionalmente as experiências com redes de cuidado são singelas. (MARINO et al., 2020).

A causa original do Infarto Agudo do Miocárdio é a interrupção do suprimento sanguíneo das coronárias, (Bocian et al., 2021), pela interação entre trombose e vasoespasma, e o resultado são vários sintomas compatíveis com isquemia do miocárdio. (LEMOS et al., 2019).

Entender a evolução da epidemiologia do Infarto Agudo do Miocárdio é imprescindível, para que através desse cenário se obtenha propostas de intervenção buscando diminuir a morbimortalidade por essa doença. (Pepe et al., 2019).

Por meio das ferramentas de geoprocessamento, se pode criar mapas temáticos que permitem que se compreenda melhor a padronização espacial da distribuição dos dados, e através disso encontrar as áreas de maiores riscos e os fatores associados, para que com isso, as áreas com mais necessidade de intervenção sejam encontradas, com risco mais elevado para a ocorrência de doenças e óbitos. (Graepp Fontoura et al., 2021)

Este estudo teve como objetivo realizar uma análise espacial da morbidade do Infarto Agudo do Miocárdio.

Materiais e métodos

Foi realizado um estudo ecológico, epidemiológico e de análise estatística espacial. Considerou-se como população os pacientes que sofreram Infarto Agudo do Miocárdio no estado do Maranhão, de acordo com o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), disponível na internet, no site do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datasus). Os dados acerca da população foram oriundos do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), e foram coletados em outubro de 2021.

Os dados de IAM foram notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) do Datasus, considerando, para o estado do Maranhão, as notificações entre os anos de 2009 a 2020. Segundo o Datasus, Infarto Agudo do

Miocárdio faz parte de um grupo de acometimentos cardiovasculares, conhecidos como Síndrome Coronariana Aguda, na qual o Infarto Agudo do Miocárdio pode ser caracterizado como Com Supra desnivelamento do Segmento ST e Sem Supra desnivelamento do Segmento S. Trata-se de uma emergência cardiológica e deve ser manejada de forma rápida e precisa, pois, pode levar à óbito em um curto espaço de tempo.

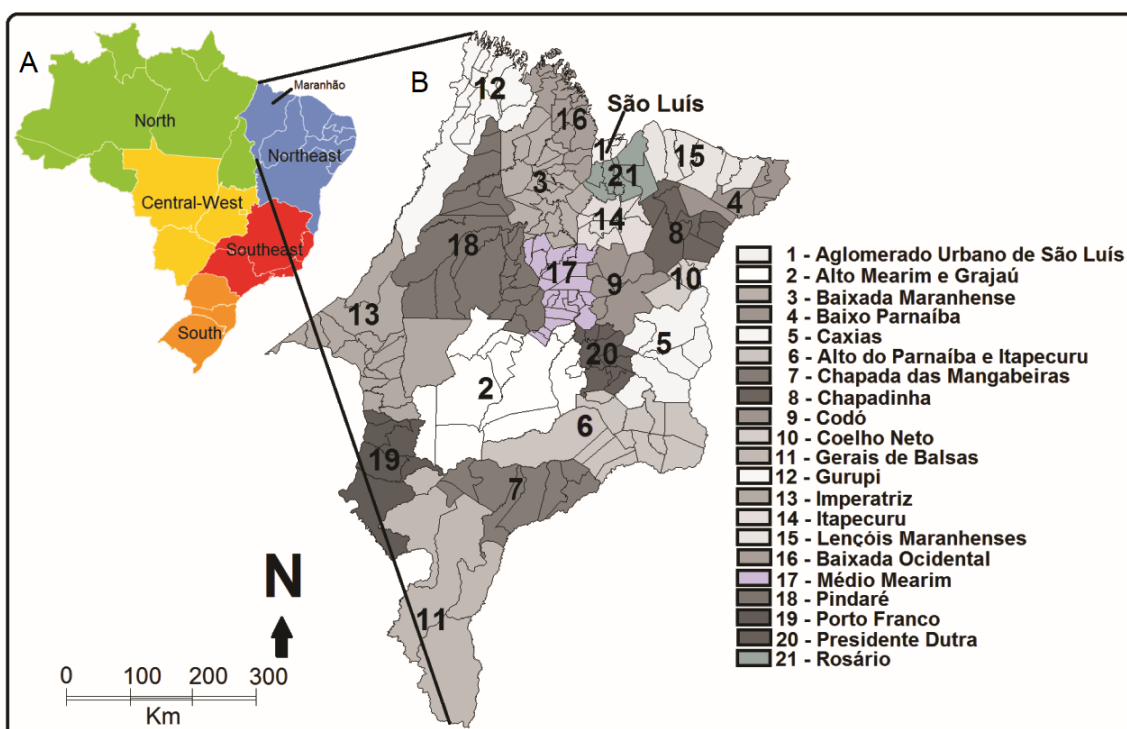
A opção do intervalo de tempo corresponde a 2009 e ao último ano com dados encerrados e disponíveis no sistema (2020).

Se analisou as características epidemiológicas do Infarto Agudo do Miocárdio e a incidência cumulativa ao longo de um intervalo de tempo no Maranhão. Para a melhor análise dos dados, os anos foram selecionados e agrupados em triênios (2009-2011, 2012-2014, 2015-2017, 2018-2020 e total). Se optou por triênio para que as oscilações anuais de dados fossem amenizadas. Na análise, se propôs os instrumentos de geoprocessamento, para identificar os padrões espaciais dos casos de IAM relacionando os fatores envolvidos, bem como as tendências temporais e a identificação das áreas de alto risco.

O Maranhão foi escolhido pelo fato de ser um estado com tendência a altos índices de IAM decorrente de doenças previamente não diagnosticadas e tratadas como a dislipidemia. É uma das 27 unidades federativas do Brasil, localizada na Região Nordeste do país, com área de 331 937, 450 km², com 217 municípios e com população de 7.035.055 habitantes, estando dividido em 21 microrregiões (Fig1).

Figura 1. Estado do Maranhão em destaque no Brasil. (A) Brasil; (B) Estado do Maranhão dividido em microrregiões.

Para análise dos dados espaciais, determinantes da doença foram fundamentados em indicadores, e foram feitas comparações das características epidemiológicas do IAM. As variáveis de interesse analisadas foram: sexo, faixa etária, raça, dias de internação, óbitos, taxa de mortalidade e custo da internação.



As características epidemiológicas de IAM estão representadas por número absoluto (%) e taxa média anual (TMA, a cada três anos, e média da TMA por ano (a cada cem mil habitantes, conforme os anos correspondentes, agrupados de forma trienal e TMA; dados de internações hospitalares, multiplicado por cem mil).

Um sistema de informação geográfica foi utilizado para analisar os padrões espaciais, e estes foram pertinentes para entender a distribuição geográfica, além da dependência espacial das internações por IAM, de acordo com os municípios de residência do Maranhão. Quanto ao mapeamento e suas análises, foram obtidos no programa TerraView, versão 4.2.2. Já os testes de *Pearson*, e a análise descritiva dos dados foi executado no programa IBM *Statistical Package for Social Science* (SPSS), versão 24.

Foi aplicada a aproximação dos índices de Moran global e local (LISA), que projetam a correlação espacial e a autocorrelação local, isso auxilia no reconhecimento de regiões menores com ocorrência de atrelamento espacial. O índice de Moran global se define no intervalo -1 e 1; e quanto mais perto de zero, maior as chances de não haver correlação; e números próximos a 1 apontam para uma dependência espacial positiva, com uma similaridade maior entre os municípios próximos (agrupamento). A dependência espacial negativa é indicada como -1, mostrando dissimilaridade (espalhamento). O padrão de valor baixo e a significância $> 0,05$ evidenciam que não se deve ignorar a possibilidade de que não existe autocorrelação espacial. Para analisar a significância do teste, se usou o critério de 99 permutações.

Foram observados os casos de IAM segundo cada município, sendo o denominador as projeções populacionais (projeção da população entre 2009-2020), multiplicado por 100 mil. Sendo definida em quartis (aspecto nas quais as classes foram divididas, dando a elas partes equivalentes de ocorrências), forma que melhor refletiu os dados, usando os intervalos 0,0 (sem casos), >0,1-5,0 (muito baixo), >5,0-10,0 (baixo), >10,0-20,0 (médio), >20,0 (alto) – formato utilizado para classificar a taxa bruta por cem mil habitantes. Os mapas coropléticos foram construídos para melhor visualização do atributo.

Ao gerar o mapa LISA Map, se evidenciou aglomerados dos casos de IAM, que sugere os locais onde existe maior e menor necessidade de intervenções, na qual zero

indica não significativa ($p>0,05$) e 3 indica existência de autocorrelação elevada, com 99,9% ($p=0,001$).

Os dados foram gerados para a construção dos mapas de Moran Map, e indicaram que existiu nível de significância na interface (>95% de confiança) e denotando os locais com prioridade de intervenção. Os critérios foram 0, sem significância (SS) para a ausência de dados; 1 (Q1), para alto-alto, (valores positivos, médias positivas); 2 (Q2) para baixo-baixo, (valores negativos, médias negativas) 4 (Q3) alto-baixo 4 (Q4) baixo-alto (valores negativos e médias positivas), sendo considerados de média prioridade (associação espacial negativa). É provável que aconteça minimização de oscilações aleatórias, uma vez que foram analisados vários anos consecutivos, conforme cada variável.

Este projeto foi realizado com base em dados secundários e dispensou a apreciação do Comitê de Ética e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), por se tratar de dados de domínio público expostos *online* no banco de dados do portal do Datasus, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (L. O. Teixeira et al., 2018), assim como outros estudos similares.

Resultados

Durante o período analisado (2009 a 2020), ocorreram um total de 12415 casos de Infarto Agudo do Miocárdio no estado do Maranhão, distribuídos de forma não uniforme em diversas regiões do estado.

Ao longo da distribuição espacial, em todos os triênios houve aumento entre os anos de 2009 a 2014, e em 2015 ocorreu uma discreta redução do número de casos, continuando em 2015, porém em 2016 os casos voltam a subir novamente.

A distribuição espacial das taxas de incidência de IAM foi analisada por meio de mapas temáticos (Figura 2). A maior taxa de incidência ao longo dos anos, agrupados

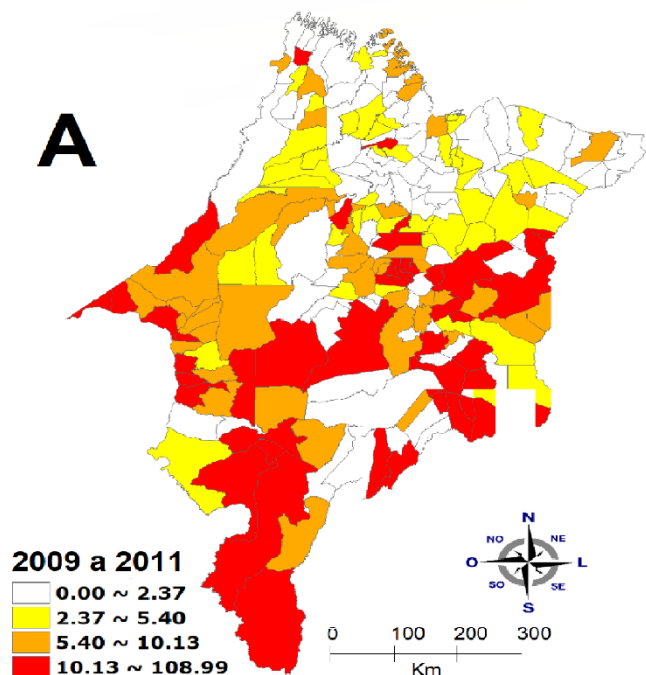
de forma trienal foi entre os anos de 2018 a 2020, com a cidade de Mirador com índice de 591,63 por cem mil habitantes. Quanto aos demais anos, no intervalo entre 2009 a 2011 a cidade de Balsas apresentou maior índice, sendo ele de 108,97 por 100 mil habitantes. Entre 2012 a 2014, a cidade com maior índice de casos foi Feira Nova do Maranhão, apresentando 318,72 por cem mil habitantes. No triênio de 2015 a 2017, pela segunda vez a cidade de Feira Nova do Maranhão teve maior índice, sendo ele de 142,26 por cem mil habitantes. E no último intervalo anual, como já descrito, a cidade de Mirador voltou a ter maior índices de casos, com valor de 591,63 por cem mil habitantes.

Os índices de Moran globais nos triênios de 2009 a 2011 ($I=0,20$; $p=0,01$), 2012 a 2014 ($I=0,14$; $p=0,01$), 2015 a 2017 ($I=0,17$; $p=0,01$) e 2018 a 2020 ($I=0,001$; $p=0,41$) mostram distribuições espaciais dependentes, ou seja, houve cluster espacial estatisticamente significativo em todos os triênios e os cluster encontrados, em destaque na cor vermelha são estatisticamente significativos.

No mapa de correlação (Figura 2), os aglomerados estatisticamente significativos (95% de confiança) apontam locais mais houve casos, destacados na cor vermelha, representados por 16 municípios, sendo que 5 deles pertencem a microrregião de Imperatriz, 3 à microrregião de Balsas, 3 à microrregião de Porto Franco, 1 à microrregião do Médio Mearim, 1 à microrregião das Chapadas do alto Itapecuru, 3 à microrregião das Mangabeiras.

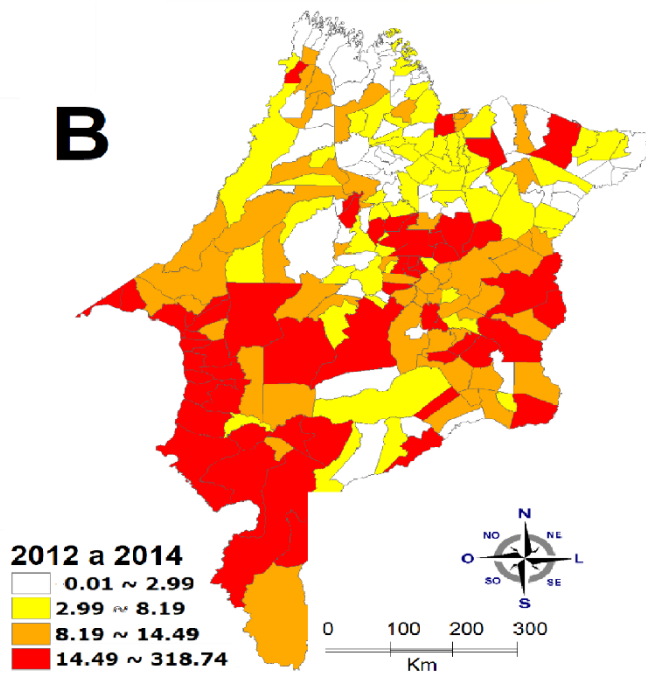
IAM - Taxa bruta por 100 mil habitantes

A



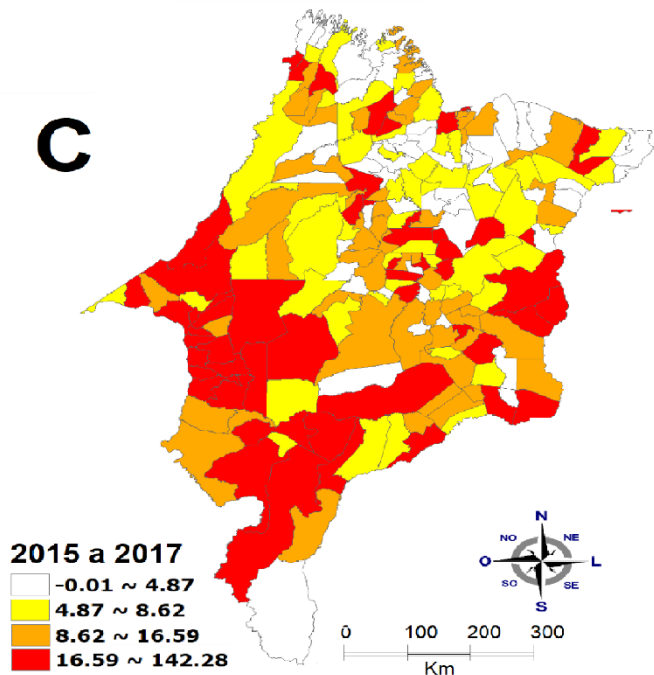
IAM - Taxa bruta por 100 mil habitantes

B



IAM - Taxa bruta por 100 mil habitantes

C



IAM - Taxa bruta por 100 mil habitantes

D

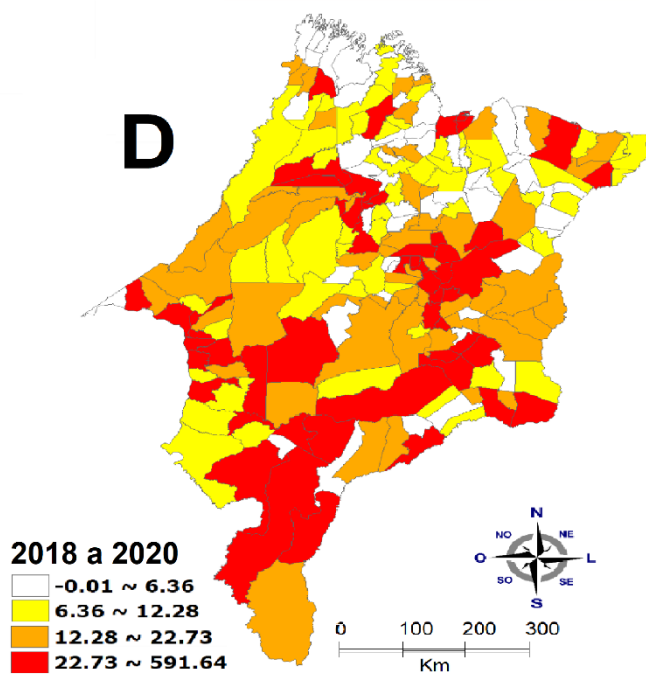


Figura 3 - Dados das taxas de incidência do infarto agudo do miocárdio por municípios de residência, entre 2009 e 2020, no Maranhão, Brasil. Distribuição de taxa bruta por cem mil habitante.

No mapa Moran Map (Figura 3A), o agrupamento com significância estatística de 95%, indicam locais com prioridade de intervenção, em destaque na cor vermelha, representados por 16 municípios, sendo um pertencente à microrregião do Médio Mearim, um pertencente a microrregião Chapadas do Alto Itapecuru, quatro pertencentes a microrregião chapa das Mangabeiras, três a microrregião de Balsas, três municípios que pertencem a microrregião de Porto Franco, cinco pertencentes a microrregião de Imperatriz, todos esses com taxas altas (Q1 – alto-alto, valores positivos, com médias positivas); baseado do cálculo de número de casos, divididos pela projeção da população vezes cem mil.

Na figura 2B, está contemplado o mapa LISA Map, no qual os municípios com correlação 0, não houve significância, os relacionados a 1 (0,05), tiveram autocorrelação baixa, com confiança de 95%, os indicados como 2(0,01), tiveram autocorrelação média, com confiança a 99%, e os pontuados como 3 (0,001) contemplaram autocorrelação elevada, com confiança a 99,9%. Dentro do Lisa Map houve 21 municípios com P valor abaixo de 0,001. Sendo que alguns municípios tiveram maiores taxas, ao longo dos 12 anos. No total, do aglomerado de 12 anos, o município de Mirador teve a maior taxa durante esses anos, sendo ela de 169,09. Entre os anos de 2009 a 2011, o município de Balsas teve a maior taxa no triênio, de 108,97, no triênio seguinte, de 2010 a 2014, Feira Nova do Maranhão teve as maiores taxas em comparação aos outros municípios, de 318,72, e a mesma cidade se manteve com maiores taxas no triênio de 2015 a 2017, de 142,26. No último triênio, a cidade de Mirador teve a maior taxa do triênio, e ao

comparar com as outras taxas, o município de Mirador liderou as taxas ao longo dos 12 anos.

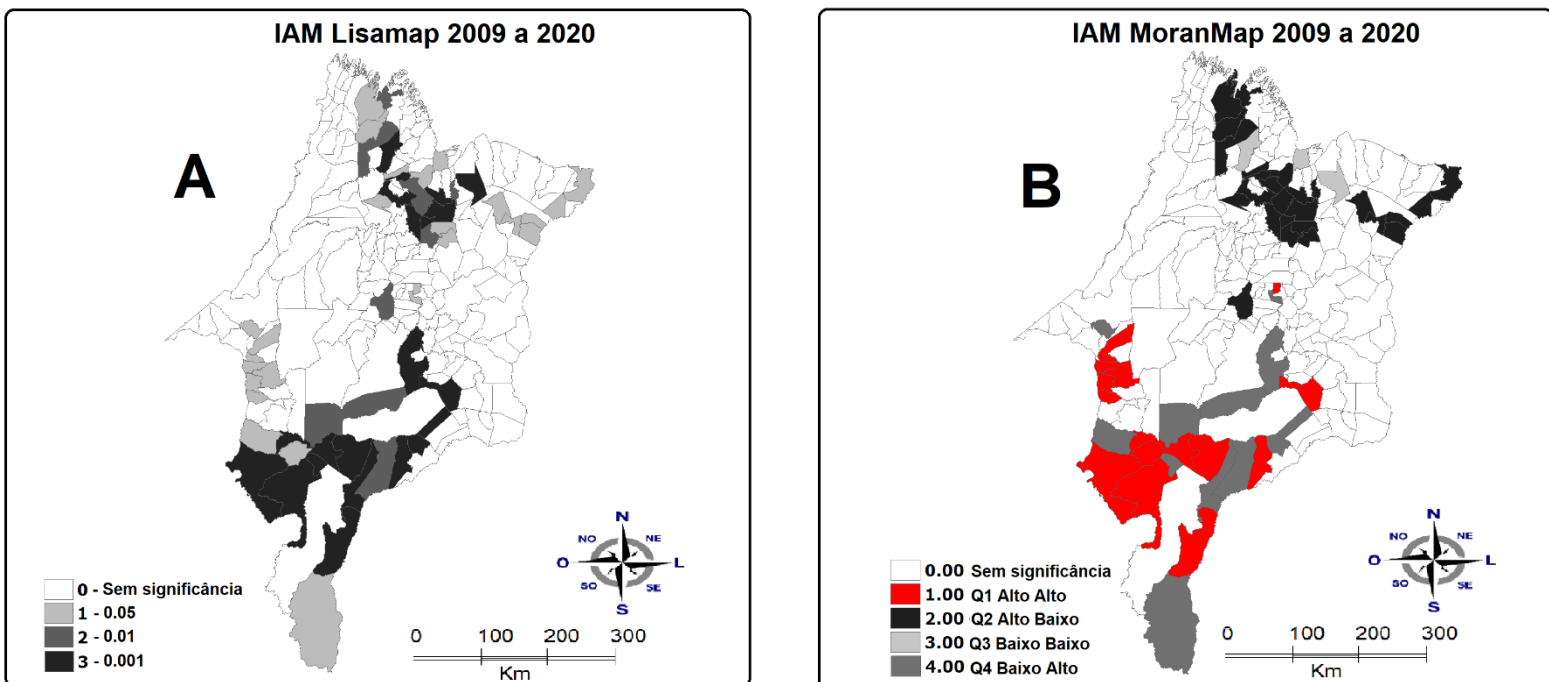


Figura 4 - Os aglomerados dos municípios conforme o índice de Moran para os dados de infarto agudo do miocárdio, entre 2009 a 2020, no Maranhão, Brasil.

Quando avaliada a comparação de médias, medianas e desvio padrão, no intervalo entre os anos de 2009 a 2020, sendo ele o conjunto de 12 anos, a média de casos foi de 12,39, com desvio padrão de 15,90 e mediana de 9,29. No intervalo de anos de 2009 a 2011, a média de casos foi de 6,19, com desvio padrão de 9,64 e mediana de 3,48. No triênio de 2012 a 2014, a média de casos dobrou, sendo ela de 12,47, e o desvio padrão quase que triplicou, com o valor de 24,31, e a mediana cresceu, sendo ela de 7,82. No intervalo de 2015 a 2017, a média se manteve próxima ao valor do trimestre passado, de 12,74, o desvio padrão registrou uma queda, sendo ele 14,26, e a mediana cresceu, no valor de 8,58. No último triênio, a média subiu para 18,3 e o desvio padrão subiu para 41,02, e a mediana 12,23, conforme mostra a tabela 1.

Tabela 1 – Incidência, média, desvio padrão e mediana dos casos de Infarto Agudo do Miocárdio entre os anos de 2009 a 2020 no Maranhão.

MUNICÍPIO	TAXA DE INCIDÊNCIA	INTERVALO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MEDIANA
MIRADOR	169,09	2009-2020	12,39	15,90	9,29
BALSAS	108,97	2008-2011	6,19	9,64	3,48
FEIRA NOVA DO MARANHÃO	318,72	2012-2014	12,47	24,31	7,82
FEIRA NOVA DO MARANHÃO	142,26	2015-2017	12,74	14,26	8,58
MIRADOR	591,63	2018-2020	18,3	41,02	12,23

Quanto a distribuição por sexo, conforme a tabela 2, avaliou-se a cada ano, trienalmente e nos doze anos de avaliação dos dados. No primeiro triênio, de 2009 a 2011 houve progressão tanto entre homens quanto mulheres, porém as taxas de ocorrência de infarto no primeiro triênio analisado foram maiores no grupo das mulheres. No segundo agrupamento, entre 2012 a 2014, houve um aumento substancial nas taxas de casos entre homens, porém em mulheres, as taxas se mantiveram pouco alteradas, e em comparação entre os sexos, no triênio os casos foram maiores entre homens.

Entre os anos de 2015 a 2017, as taxas de casos de infarto entre homens se mantiveram em aumento, e entre mulheres houve uma discreta redução. No último triênio, ocorreu um aumento substancial entre os casos de infarto entre homens, as taxas quase que dobraram, e entre mulheres também houve aumento substancial.

Tabela 2 – Taxa média dos casos de Infarto Agudo do Miocárdio por sexo entre os anos de 2009 a 2020 no Maranhão.

SEXO	2009-2011	2012-2014	2015-2017	2018-2020
MASCULINO	29,19	53,88	57,40	80,86
FEMININO	33,75	34,71	34,13	48,07
TOTAL	24,97	44,19	45,61	64,20

A distribuição no quesito etnia, a tabela 3 evidencia aumento da taxa média de incidência, quando correlacionado com os óbitos, evidenciando padrão entre etnias e que indicou prevalência de casos em pardos e na etnia amarela, e por último branco e pretos, todas crescentes, em relação aos óbitos. No primeiro triênio, a maior taxa média de casos por etnia foi entre pardos, assim como no segundo triênio, que se manteve crescente entre pardos. No terceiro intervalo de três anos, a taxa média maior por etnia se manteve entre pardos, e quase dobrando no trimestre de 2018 a 2021.

ETNIA	2009-2011	2012-2014	2015-2017	2018-2020	VALOR DE P*	SITUAÇÃO
BRANCA	1,08	0,39	1,34	2,83	< 0,001	Crescente
PRETA	0,20	0,16	0,47	0,91	< 0,001	Crescente
PARDA	9,29	11,71	15,78	28,03	< 0,001	Crescente
AMARELA	0,05	0,05	3,34	5,91	< 0,001	Crescente
INDÍGENA	0,05	0,029	0	0,04	0,00	Crescente

SEM INFORMAÇÃO	14,26	31,82	24,66	26,44	< 0,001	Crescente
TOTAL	24,97	44,19	45,61	64,20	< 0,001	Crescente

Tabela 3 – Taxa média dos casos de Infarto Agudo do Miocárdio por etnia associado a mortalidade entre os anos de 2009 a 2020 no Maranhão.

Discussão

O presente estudo teve como objetivo fazer uma análise espacial dos casos de IAM no estado do Maranhão entre os anos de 2009 a 2020. O que as análises indicaram foi que as taxas de infarto agudo do miocárdio no estado aumentaram ao longo dos anos, não se sabe ao certo se por notificação, ou se pelo aumento da prevalência da doença. Porém, as taxas de mortalidade dão uma luz para mostrar as falhas do sistema de saúde no manejo do infarto, quer seja pelo atendimento médico, ou pela lentidão das intervenções.

O período mostrou altas taxas de casos de infarto agudo do miocárdio, principalmente quando comparado a estados com IDHs equivalentes. Indica, além disso, bolsões de crescimento de casos de IAM, que sugerem necessidade de intervenção. Cidades como Balsas, Carolina, Riachão, São Raimundo das Mangabeiras, e as cidades que compõe a região próxima ao município de Imperatriz, como, Senador LaRoque, João Lisboa, Campestre, Amarante tornaram-se os grandes aglomerados de casos por infarto nesse período de 12 anos. O que chama atenção, durante a descrição da evolução dos casos por infarto é de que os municípios de altos índices de casos (*vide o município de Feira Nova do Maranhão e Mirador*) são municípios de baixo IDH, e municípios pequenos.

Quando comparado com outros estudos equivalentes, é possível ver a associação entre IDH e maiores índices de casos de doenças vasculares, sobretudo o IAM, como em uma análise em Juiz de Fora, que evidenciou a presença de eventos como o infarto em regiões de piores condições socioeconômicas. (Nogueira, 2008)

Ao ser analisada a descrição dos casos, ao longo dos anos o infarto se mostrou, quando comparado por médias, o crescimento foi vertiginoso, saindo de 6,19 no primeiro triênio para 14,26 nos últimos três anos analisados, ou seja, mais que dobraram os números de casos de infarto agudo do miocárdio em um período de 12 anos. É nesse momento em que se pode trabalhar com três hipóteses, a primeira é de que houve um destelhamento da subnotificação, pela melhor formação de profissionais, sendo os casos de IAM sendo mais bem diagnosticados.

Em um estudo similar, realizado no Sudoeste no Brasil, que buscava comparar a evolução dos casos ao longo da melhor formação de profissionais verificou-se que a formação de generalistas mais aptos, associado ao treinamento contínuo de protocolos para a intervenção do infarto, tanto diagnóstico, quanto tratamento, levou à um aumento do número de casos, reflexo da rapidez e precisão do diagnóstico em pronto socorros. (Mainart Júnior, 2015)

A segunda hipótese, que os dados melhores representam, é que as cidades menores e que, no entanto, tem mais casos, são mais distantes geograficamente. No contexto geral, a distância geográfica trabalha alguns eixos para esse aumento do número de casos. O primeiro é que em cidades menores, há menor quantidade de médicos por habitantes, e dentro da atenção primária por consequência, menor rastreio de risco cardiovascular, atrelado a menor informação dessa população sobre riscos e formas de prevenção, dentro da atenção básica. Além disso, o baixo IDH desses municípios reflete em falta de condições financeiras dessas pessoas para arcar com o tratamento de fatores de risco para o IAM, alguns como HAS, DM2 e Dislipidemia, já que em diversos lugares não há disponibilidade pública suficiente de tratamento para doenças de base. (Soares & Nascimento, 2010)

Posterior a deficiência na atenção básica, que pode corroborar para um maior número de casos em comparação com a população desses bolsões, ocorre a falha na atenção hospitalar complexa, desde o diagnóstico até o manejo dessa doença. (Palangani et al., 2020) O fato de muitas dessas cidades não terem complexo hospitalar

básico, como a cidade de Feira Nova do Maranhão, que durante dois triênios lidera o índice de casos de infarto, ou terem pouca assistência hospitalar, como poucas ou nenhuma ambulância, que deem segurança para um bom suporte básico de vida.

Diante desse aspecto, ao se comparar com estudos como o de Costa et al, 2020, tanto o presente estudo quanto o similar concordam que o maior investimento na atenção primária se apresenta como peça principal na redução das taxas de infarto agudo do miocárdio e em sua mortalidade, visto que em geral as doenças do aparelho circulatório não se dão por causa única, e sim uma soma de fatores, sendo ele genéticos, ambientais, socioeconômicos e espaciais.

Durante a avaliação de sexo, houve no primeiro triênio predomínio da população feminina (33,75) entre os casos, em comparação a masculina (29,19), porém nos aglomerados de anos seguintes, de 2012 até 2020, houve ampla maioria da população masculina, sendo as taxas médias próximas do dobro, quando comparadas com as da população feminina.

Segundo uma pesquisa similar, realizada do estado do Rio de Janeiro, as taxas por 100.000 habitantes, tanto a quantidade de casos, quanto os óbitos, são mais frequentes em homens, de acordo com o estudo, aproximadamente o dobro, quando comparado com o sexo oposto, já em mulheres a proporção é mais baixa, porém, não indicando que possa haver menos casos ou que mulheres infartem menos, há a possibilidade de subnotificação devido a atipia do infarto agudo entre mulheres. (Melo et al., 2006)

Essa avaliação aponta para alguns fatores, já conhecidos na população masculina, e que dão luz a necessidade de intervenção nesse grupo. É característico que homens, tem maior dificuldade de buscar auxílio médico regularmente, de forma preventiva, assim como tem maiores fatores de risco mais evidentes, a exemplo do tabagismo, corroborando para o maior risco cardiovascular, e possível acometimento por infarto. (Sant Anna et al., 2021)

Quanto a descrição da raça, durante as notificações dos casos de infarto, há preponderância entre a raça parda, visto que existe uma maior autodeclaração de pessoas pardas, mas também uma predileção de doenças cardiovasculares dentro da população negra e parda. Além disso, o Maranhão é composto majoritariamente por indivíduos autodeclarado pardos, o que contribui fortemente para a ocorrência desse evento agudo nesse grupo racial.

Segundo um estudo realizado no estado do Pará, analisando a mortalidade do infarto agudo do miocárdio, também se percebeu uma elevada mortalidade por IAM na população parda, principalmente pelo estado do Pará concentrar o maior número de pessoas autodeclaradas pardas. Assim como no Pará, o Maranhão tem um alto número de pessoas autodeclaradas pardas, o que justifica os índices de casos de infarto nesse grupo étnico. Isso corrobora para a necessidade de que haja políticas públicas direcionadas para esse grupo populacional. (Santos da Costa et al., 2018)

Quanto a descrição do mapa de Moran foi possível identificar os aglomerados dos municípios com as maiores taxas, o que se faz importante ferramenta para auxiliar os governantes a elaborar políticas públicas de saúde, voltadas a prevenção de doenças cardiovasculares, mais especificamente o infarto agudo do miocárdio. No Mapa de Moran, dos 16 municípios que fazem parte do aglomerado estatisticamente significativo (>95% de confiança), cinco deles pertencem a microrregião de Imperatriz, segunda maior cidade do estado, para onde na maioria das vezes são regulados os pacientes infartados, o que leva a sobrecarga da atenção hospitalar da cidade, rede essa que poderia ser descentralizada para atenção desses pacientes.

O estudo evidencia limitações, principalmente por ser um estudo com dados secundários, com a probabilidade de haver subnotificações, o que pode indicar que as taxas de casos de IAM podem ser subestimadas em comparação com as que foram expostas, principalmente pelo risco de viés de dados. Porém, o SINAN é um sistema oficial e muito utilizado para a realização de trabalhos científicos. Finalmente, a

escassez de trabalhos científicos que observam o presente assunto, com foco na distribuição espacial, limitou a comparação com achados secundários na literatura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo dos anos, o infarto agudo do miocárdio apresentou crescimento significativo de casos, caracterizado por fatores individuais não modificáveis como idade, sexo, história familiar; modificáveis como tabagismo, má alimentação e inatividade física, níveis séricos de colesterol, diabetes mellitus, hipertensão e obesidade. Além disso, fatores contextuais compõe essa caracterização, como pobreza, emprego, composição familiar, acesso a produtos e serviços.

A falha de intervenção em fatores modificáveis, principalmente no quesito atenção em saúde, tanto primária, quanto secundária e terciária tem sido um sólido agravante desse aumento do número de casos de infarto. Por isso, educar a população quanto a necessidade de diminuição do risco cardiovascular se faz com acesso a saúde integral e de qualidade, contemplando os pilares do nosso Sistema Único de Saúde, fazendo valer o direito de saúde a todos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me proporcionar a oportunidade de cursar uma faculdade que sempre foi um sonho para mim, e por ter me guiado até aqui dando forças para chegar até o fim. Não poderia de deixar de agradecer a minha família, meu pai, Mauro Sérgio, minha mãe, Maria das Dores, e a minha irmã, Anna Victória, que foram fundamentais me dando todo o suporte financeiro, psicológico e físico e por fim agradeço aos meus amigos de faculdade, que caminharam junto comigo, e juntos não deixamos ninguém pra trás, juntos conseguimos ser mais fortes.

REFERÊNCIAS

- Bocian, J. L., Calandrelli, M. E., Abriata, D., Parola, M., Zgaib, M. E., Saavedra, M. E., Bonifacio, J. P., & Trevisan, M. (2021). Prevalence of the different causes of troponin elevation in a multicenter registry in bariloche. Link between the magnitude of troponin elevation and its etiology. *Revista Argentina de Cardiologia*, 89(5), 462–465. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v89.i5.20440>
- Gil, J., Abreu, L., Antunes, H., Gonçalves, M. L., Pires, M. I., Dos Santos, L. F., Henriques, C., Matos, A., Cabral, J. C., & Santos, J. O. (2019). Application of risks scores in acute coronary syndromes. How does proACS hold up against other risks scores? *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 113(1), 20–30. <https://doi.org/10.5935/abc.20190109>
- Graepp Fontoura, I., Lima, V. C., Fontoura, V. M., Santos, F. S., de Jesus Costa, A. C. P., de Oliveira, F. J. F., de Oliveira Feitosa, M., de Almeida Tavares, H. S., Lima, L. N. F., Falcão, A. de S., Silva, R. de A. e, Dias, I. C. C. M., dos Santos, L. H.,

- Bezerra, J. M., Fonseca, S. C. T., & Santos Neto, M. (2021). Spatial analysis of congenital syphilis in a federative unit in northeastern Brazil. *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 115(10), 1207–1217.
<https://doi.org/10.1093/trstmh/traa191>
- Huyut, M. A. (2021). Comparação dos Resultados entre os Fenômenos de No-Reflow e Slow-Flow Coronariano em Pacientes sem IAMSSST. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 116(5), 856–864. <https://doi.org/10.36660/abc.20190905>
- Javier, E., Franco, I., María, A., Fretes, C., & Duarte, L. E. (2022). *artículo original*. 9(1), 90–100.
- Lemos, K. F., Davis, R., Moraes, M. A., & Azzolin, K. (2010). Prevalência de fatores de risco para síndrome coronariana aguda em pacientes atendidos em uma emergência. *Revista Gaúcha de Enfermagem / EENFUFGRGS*, 31(1), 129–135.
<https://doi.org/10.1590/s1983-14472010000100018>
- Mainart Júnior, J. W. (2015). *Tratamento da dislipidemia e prevenção da aterosclerose no âmbito da Equipe de Saúde da Família Belvedere, em Montes Claros, Minas Gerais. (Tese)*. 35.
- Marino, B. C. A., Marcolino, M. S., Reis Júnior, R. dos S., França, A. L. N., Passos, P. F. de O., Lemos, T. R., Antunes, I. de O., Ferreira, C. G., Antunes, A. P., & Ribeiro, A. L. P. (2016). Epidemiological profile and quality indicators in patients with acute coronary syndrome in northern minas gerais – Minas telecardio 2 project. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 107(2), 106–115.
<https://doi.org/10.5935/abc.20160095>
- Melo, E. C. P., Carvalho, M. S., & Travassos, C. (2006). Distribuição espacial da mortalidade por infarto agudo do miocárdio no Município do Rio de Janeiro, Brasil. *Cadernos de Saude Publica*, 22(6), 1225–1236. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2006000600012>
- Nogueira, M. C. (2008). *Análise Espacial da Mortalidade por Doenças do Aparelho*

Circulatório nas Regiões Urbanas de Juiz de Fora - MG. 30(2), 1–15.

Palangani, E. A., Assis, V. B., & Felyppe, Y. (2020). *Revista UNINGÁ ISSN 2318-0579. 5–6.*

Pepe, C., Olimpio, A., & Ramos, R. (2010). *Artigo Original Custo-Efetividade de Fondaparinux em Pacientes com Síndrome. 613–622.*

Sant Anna, M. F. B., Paula, C. F. B., Mendonça, R. de C. H. R., Beccaria, L. M., Contrin, L. M., & Werneck, A. L. (2021). Taxa de morbimortalidade entre homens e mulheres com diagnóstico de infarto agudo do miocárdio. *Revista Enfermagem UERJ, 29, e53001. <https://doi.org/10.12957/reuerj.2021.53001>*

Santos da Costa, F. A., Lima Parente, F., Sinara Farias, M., Lima Parente, F., Custódio Francelino, P., & Linhares Bezerra, L. T. (2018). Perfil Demográfico De Pacientes Com Infarto Agudo Do Miocárdio No Brasil: Revisão Integrativa. *SANARE - Revista de Políticas Públicas, 17(2), 66–73. <https://doi.org/10.36925/sanare.v17i2.1263>*

Soares, P. A., & Nascimento, L. F. C. (2010). Análise espacial das internações por doenças do coração no Vale do Paraíba. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 94(6). <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2010005000038>*

Soeiro, A. de M., Fernandes, F. L. ourenç., Soeiro, M. C. arolin. F. de A., Serrano, C. V. icent., & Oliveira, M. T. de. (2015). Clinical characteristics and long-term progression of young patients with acute coronary syndrome in Brazil. *Einstein (São Paulo, Brazil), 13(3), 370–375. <https://doi.org/10.1590/S1679-45082015AO3381>*

Tavares, B. G., Aguiar, M. O., Tsutsui, J., Oliveira, M., Soeiro, A. D. M., Nicolau, J., Ribeiro, H., Pochiang, H., Sbanco, J., Rochitte, C. E., Lopes, B., Ramirez, J., Filho, R. K., & Mathias, W. (2022). *Artigo Original A Sonotrombólise Promove Melhora dos Índices de Motilidade e Perfusão do Ventrículo Esquerdo após o Infarto Agudo do Miocárdio. 118(4), 756–765.*

Teich, V., Piha, T., Fahham, L., Squiassi, H. B., De Matos Paloni, E., Miranda, P., & Araújo, D. V. (2015). Custos de tratamento da síndrome coronariana aguda sob a perspectiva do sistema de saúde suplementar. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 105(4), 339–344. <https://doi.org/10.5935/abc.20150129>

Teixeira, A. B., Zancaner, L. F., Ribeiro, F. F. de F., Pintyá, J. P., Schmidt, A., Maciel, B. C., Marin, J. A., & Miranda, C. H. (2021). Otimização da Terapia de Reperusão no Infarto Agudo do Miocárdio com Supradesnível do Segmento ST por Meio de Telemedicina Baseada no WhatsApp®. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 118(3), 556–564. <https://doi.org/10.36660/abc.20201243>

Teixeira, L. O., Belarmino, V., Gonçalves, C. V., & Mendoza-Sassi, R. A. (2018). Tendência temporal e distribuição espacial da sífilis congênita no estado do Rio Grande do Sul entre 2001 e 2012. *Ciência & Saúde Coletiva*, 23(8), 2587–2597. <https://doi.org/10.1590/1413-81232018238.25422016>

Todo, M. C., Bergamasco, C. M., Azevedo, P. S., Minicucci, M. F., Inoue, R. M. T., Okoshi, M. P., De Paiva, S. R., Zornoff, L. M., & Polegato, B. F. (2017). Impact of coronary intensive care unit in treatment of myocardial infarction. *Revista Da Associação Médica Brasileira*, 63(3), 242–247. <https://doi.org/10.1590/1806-9282.63.03.242>