



ARTIGOS COMPLETOS	33
RESUMOS	46
RELATOS DE EXPERIÊNCIA	48



ARTIGOS COMPLETOS

DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA BACTÉRIA ACINETOBACTER, RESISTENTE ÀS MÚLTIPLAS DROGAS, NAS REGIÕES DE SAÚDE DO ESTADO DE SÃO PAULO	34
--	----

DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA BACTÉRIA ACINETOBACTER, RESISTENTE ÀS MÚLTIPLAS DROGAS, NAS REGIÕES DE SAÚDE DO ESTADO DE SÃO PAULO

Renata Cristina Faustino, Edmur Azevedo Pugliesi, Carlos Magno Castelo Branco Fortaleza

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP. E-mail: renata.c.faustino@unesp.br

RESUMO

Este trabalho apresenta um estudo sobre a distribuição espacial e temporal da bactéria *Acinetobacter* nas Regiões de Saúde do estado de São Paulo entre 2011 e 2016. Os mapas de círculos proporcionais que utilizou números absolutos de ocorrências mostrou uma redução do *Acinetobacter* nas regiões ao longo do tempo, e isto foi confirmado na análise de tendência realizada também com valores absolutos. Os mapas coropléticos mostraram forte variação nas taxas (quantidade de paciente infectados com *Acinetobacter* em relação à quantidade de pacientes/dia de cada UTI - Unidade de Terapia Intensiva) durante o período, e a análise de tendência foi pouco explicada pelo modelo, indicando que não há aumento e nem redução impactantes. Quanto à associação de variáveis, a análise de correlação de Spearman apontou correlação quase moderada ($r = 0,319$) entre a taxa de *Acinetobacter* e o índice de riqueza, além de correlação forte entre número de leitos de UTI e quantidade total de *Acinetobacter* ($r = 0,832$). Futuros trabalhos podem empregar análise de estatística espacial para uma análise mais profunda sobre detecção e identificação de aglomerados.

Palavras-chave: *acinetobacter baumannii*; região de saúde; análise espacial exploratória.

SPACE-TEMPORAL DISTRIBUTION OF ACINETOBACTER MULTIDRUG-RESISTANT IN THE HEALTH REGIONS OF THE STATE OF SÃO PAULO

ABSTRACT

This work presents a study on the spatial and temporal distribution of the *Acinetobacter* bacterium in the Health Regions of São Paulo state between 2011 and 2016. The proportional circle maps, which used absolute occurrence numbers, showed a reduction in *Acinetobacter* in the regions over time, and this was confirmed in the trend analysis conducted with absolute values as well. Choropleth maps showed significant variation in rates (the number of patients infected with *Acinetobacter* relative to the number of patients/days in each ICU – Intensive Care Unit) during the period, and the trend analysis was poorly explained by the model, indicating that there is no significant increase or decrease. Regarding the association of variables, the Spearman correlation analysis indicated a nearly moderate correlation ($r = 0.319$) between the *Acinetobacter* rate and the wealth index and a strong correlation between the number of ICU beds and the total amount of *Acinetobacter* ($r = 0.832$). Future studies may employ spatial statistical analysis for a more in-depth examination about detection and identification of clusters.

Keywords: *acinetobacter baumannii*; health region; exploratory spatial analysis.

INTRODUÇÃO

As infecções hospitalares ocorrem durante a estadia de um paciente em um ambiente de cuidados de saúde, como um hospital, clínica, centro cirúrgico ou consultório médico. Elas são frequentemente adquiridas durante a internação ou como resultado de procedimentos médicos invasivos, ou administração de medicamentos por via intravenosa. Essas infecções podem ser causadas por uma variedade de agentes patogênicos, como bactérias, vírus, fungos ou parasitas. Elas podem afetar sítios específicos, como feridas cirúrgicas, trato urinário, trato respiratório ou corrente sanguínea, ou podem se espalhar por todo o corpo (ANVISA, 2004).

Essas infecções apresentam um desafio significativo para os sistemas de saúde, pois podem aumentar a morbidade e a mortalidade dos pacientes, prolongar o tempo de internação, aumentar os

custos de assistência médica e contribuir para a disseminação de resistência antimicrobiana. É uma temática que continua chamando a atenção no cenário mundial, representando um dos maiores problemas de saúde pública e privada no mundo, principalmente em países em desenvolvimento. Essas infecções aumentam a morbimortalidade do paciente e impõem custos de saúde (ZIMLICHMAN *et al.*, 2013), além da permanência hospitalar e ações jurídicas contra o hospital para indenizações. A infecção do sítio cirúrgico, por exemplo, representa uma ameaça particular em casos de países de renda média e baixa (CARVALHO, 2021).

De acordo com a Portaria nº 2.616 (BRASIL, 1998), as infecções hospitalares constituem risco significativo à saúde dos usuários dos hospitais, e sua prevenção e controle envolvem medidas de qualificação de assistência hospitalar, da vigilância sanitária e outras, tomadas no âmbito do Estado, do Município e de cada hospital, atinentes a seu funcionamento.

O *Acinetobacter baumannii* resistente é conhecido por ter alta resistência a agentes antimicrobianos, incluindo os antibióticos comumente usados no tratamento de infecções bacterianas. Essa resistência é frequentemente adquirida por meio de mutações genéticas ou pela aquisição de genes de resistência de outras bactérias. Isso torna o tratamento de infecções causadas por *Acinetobacter* mais difícil e limita as opções terapêuticas disponíveis. Essa bactéria é capaz de sobreviver em ambientes hospitalares por longos períodos, o que contribui para sua disseminação e infecção de pacientes hospitalizados. Além do mais, o uso inadequado e excessivo de antibióticos, tanto em ambientes hospitalares quanto fora deles, pode contribuir para o desenvolvimento e disseminação desse tipo de resistência bacteriana.

A bacteremia causada por *Acinetobacter* é principalmente infecção nosocomial mais frequentemente adquirida em Unidades de Terapia Intensiva (MARTINS; BARTH, 2013), e apresenta resistência à maior parte dos antibióticos, tornando o tratamento dificultoso.

O estado de São Paulo possui 17 Redes Regionais de Atenção à Saúde (RRAS). Cada RRAS é dividida em Regiões de Saúde, totalizando 63 regiões, as quais asseguram os princípios constitucionais de universalidade do acesso, equidade e integralidade do cuidado. Conhecendo as redes hospitalares dentro das Regiões de Saúde e seus relacionamentos espaciais, é possível verificar a disseminação das bactérias.

O presente trabalho tem por objetivo descrever a incidência da bactéria *Acinetobacter* nas 63 Regiões de Saúde do estado de São Paulo, entre 2011 e 2016, no espaço-tempo, e construir hipóteses de correlação entre o padrão encontrado, com variáveis socioeconômica e hospitalar. As questões que se pretende responder neste trabalho são: "Como a *Acinetobacter* se distribui espacialmente em valores absolutos nas regiões de saúde entre 2011 e 2016?"; "Como a *Acinetobacter* se distribui espacialmente em taxas de incidência nas Regiões de Saúde entre 2011 e 2016?"; "Qual é a tendência temporal de contaminação da *Acinetobacter* entre 2011 e 2016?"; "Quais fatores podem determinar a presença da *Acinetobacter* nas regiões de saúde?".

BACTÉRIAS HOSPITALARES RESISTENTES À MÚLTIPLAS DROGRAS

Algumas bactérias são naturalmente resistentes a determinados antibióticos, outras desenvolvem resistência a medicamentos porque elas adquirem genes de outras bactérias que se tornaram resistentes ou porque seus genes sofrem mutação (BUSH, 2020).

O *Acinetobacter baumannii* é um patógeno invasivo e multirresistente, do tipo gram-negativo e que possui uma grande variedade de enzimas (beta-lactamases) que inativam e conferem resistência às penicilinas, cefalosporinas e carbapenêmicos (CARAZZATO, 2019). Ele causa infecções nosocomiais, reconhecido como agente da pneumonia, septicemia, meningite, infecções do trato urinário e de feridas, e está associado a alta mortalidade (MOUBARECK; HALA, 2020). A mortalidade nos pacientes com *Acinetobacter* estão relacionadas à assistência à saúde, sendo que a pneumonia está associada à ventilação mecânica, e as infecções da corrente sanguínea são as mais comuns, podendo variar de 5% nas enfermarias até 54% nas unidades de terapia intensiva (POUTANEN; LOUIE; SIMOR, 1997), conforme encontrado em um estudo realizado no hospital universitário de Toronto, Canadá, com 1.100 leitos, no período de 1985 a 1995 (POUTANEN; LOUIE; SIMOR, 1997). Esta bactéria está na lista como prioridade de número 1, publicada pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que representam maior ameaça à saúde humana (ANVISA, 2021).

De acordo com o Boletim Epidemiológico da ANVISA (2021), dentre os microrganismos resistentes aos carbapenêmicos em infecção primária de corrente sanguínea, o complexo *Acinetobacter baumannii* foi o quarto patógeno mais frequente, apresentando 79,5% de resistência aos carbapenêmicos em pacientes

com infecção de corrente sanguínea internados em Unidades de Terapia Intensiva, no ano de 2019 (ANVISA, 2021). O Boletim nº 16, da ANVISA, relatou 2.129 infecções por *Acinetobacter baumannii* no Brasil, no ano de 2016.

Segundo a OMS, as infecções hospitalares atingem aproximadamente 14% dos pacientes internados no Brasil (Portal Hospitais Brasil, 2019). Para a OMS, somente a higienização adequada das mãos, entre o atendimento de um paciente e outro, e antes da realização de qualquer procedimento invasivo seria capaz de reduzir em 70% os casos de infecção (Biblioteca Virtual em Saúde, 2022).

Para prevenir infecções relacionadas à assistência em saúde, são utilizadas medidas de controle de infecção, como a higienização adequada das mãos, assepsia de instrumentos, uso adequado de equipamentos de proteção individual, monitoramento de surtos de infecção e uso racional de antibióticos.

O PROBLEMA DAS BACTÉRIAS HOSPITALARES RESISTENTES ÀS MÚLTIPLAS DROGAS COMO UM FENÔMENO PARA ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL

A variação espacial dos tamanhos dos hospitais, presença ou ausência de Unidades de Terapia Intensiva (UTIs), grau de conectividade e taxa de transferência hospitalar são elementos que podem promover a dinâmica fonte-sumidouro em escala regional ou nacional. A transmissão de doenças é mais provável de ocorrer se os indivíduos estiverem próximos ou expostos a uma pessoa contagiosa ou a um ambiente contaminado (PFEIFFER *et al.*, 2008). Já a análise espaço temporal para encontrar padrões futuros da doença tomam como base tendências passadas dessas doenças (PFEIFFER *et al.*, 2008).

A conectividade entre os hospitais traz diversos benefícios para profissionais e pacientes, como, por exemplo, permitir que os profissionais da área de saúde acessem os dados dos pacientes de forma simples e otimizada, facilitando a troca de informações. Em contrapartida, a transferência de pacientes faz com que as bactérias resistentes às múltiplas drogas possam se proliferar entre diversas unidades de saúde.

Os microrganismos podem ser transmitidos nos hospitais por uma ou mais rotas, sendo elas: contato, gotículas, através do ar, veículo comum e vetor (CEVS, 2022). De acordo com a Organização Pan-Americana da Saúde (MENDES, 2011), o modo de transmissão mais frequente é aquele realizado por contato direto e indireto, tais como:

- Transmissão por contato direto: também conhecida como transmissão pessoa a pessoa – contato direto de superfícies corporais e transferência física de microrganismos entre um hospedeiro suscetível e uma pessoa infectada ou colonizada (CEVS, 2022).
- Transmissão por contato indireto: mediante veículos de transmissão – através de objetos ou materiais contaminados, como instrumentos cirúrgicos, agulhas, ou coberturas de curativos, alimentos, mãos contaminadas que não foram higienizadas e luvas que não foram trocadas entre pacientes (CEVS, 2022; Organização Pan-Americana de Saúde, 2010).

REDES REGIONAIS DE ATENÇÃO À SAÚDE E REGIÕES DE SAÚDE

As Redes Regionais de Atenção à Saúde (RRAS) têm como objetivo organizar e integrar os serviços de saúde em uma região específica, com o intuito de melhorar a qualidade e a efetividade da assistência à saúde prestada à população (MENDES, 2011). Cada RRAS é dividida em Regiões de Saúde, totalizando 63 regiões no Estado de São Paulo (Figura 1), as quais são responsáveis por planejar, coordenar e implementar políticas e ações de saúde em uma determinada região, visando a promoção, a prevenção, o tratamento e a reabilitação da saúde da população.

Figura 1. Distribuição das RRAS e Regiões de Saúde.



Fonte: (Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, 2022).

As Regiões de Saúde são compostas por municípios que se agrupam com base em critérios demográficos, geográficos, socioeconômicos e epidemiológicos. Cada região é liderada por uma Comissão Intergestores Regional (CIR), formada por gestores municipais e estaduais de saúde, que são responsáveis por tomar decisões conjuntas e promover a integração dos serviços de saúde.

ANÁLISE ESPACIAL

O interesse pela epidemiologia espacial começou com o reconhecimento dos mapas como ferramentas úteis para identificar as causas potenciais das doenças (WALLER; GOTWAY, 2004). Compreender a distribuição espacial de dados oriundos de fenômenos ocorridos em diferentes locais constitui um grande desafio para a elucidação de questões centrais em diversas áreas do conhecimento (DRUCK *et al.*, 2004). Assim, é possível construir representações cartográficas a partir de variáveis como população de indivíduos infectados em uma região.

O objetivo da análise espacial é mensurar relacionamentos e propriedades, levando em consideração a localização espacial do fenômeno em estudo, de forma explícita. A ideia central é incorporar o espaço à análise que se deseja realizar (DRUCK *et al.*, 2004).

METODOLOGIA

Este projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências e Tecnologia – Unesp – Presidente Prudente (CAAE: 69856023.5.0000.5402). Foram utilizados dados tabulares da Divisão de Infecção Hospitalar, do Centro de Vigilância Epidemiológica “Prof. Alexandre Vranjac”, da Secretaria do Estado da Saúde de São Paulo (CVE-SP), do ano de 2011 até 2016 (Processo nº 024.00065930/2023-26). Os dados de *Acinetobacter* foram coletados a partir das notificações de agentes de infecção da corrente sanguínea nas UTIs do estado.

Nesta seção, são descritos os procedimentos metodológicos para a análise exploratória da distribuição espacial do *Acinetobacter*. A área de estudo é o estado de São Paulo, Brasil, tendo as áreas das Regiões de Saúde como elemento básico de análise.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023), o estado de São Paulo possui no cadastro do Censo de 2022, mais de 44 milhões de habitantes. Os hospitais do Estado que possuem UTI são obrigados a notificar os agentes etiológicos das infecções de corrente sanguínea ao CVE-SP (CARAZZATO, 2019) Desde 1999, há relatos de *Acinetobacter baumannii* no Brasil (KIFFER *et al.*, 2002).

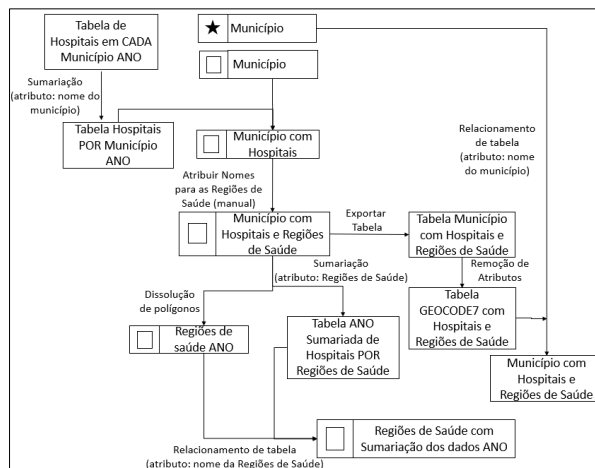
O presente trabalho foi desenvolvido a partir da realização de cada uma das seguintes etapas: preparação dos dados; análise descritiva dos dados; análise espacial exploratória; e análise de tendência.

A preparação dos dados envolveu a construção de um banco de dados geográficos no sistema de informação geográfica ArcGIS Pro 3.0. Os municípios foram sumariados para gerar as bases cartográficas das Regiões de Saúde. Para isso, foi utilizada a base cartográfica com os limites dos municípios, no formato geodatabase, bem como a localização geográfica das sedes, disponibilizadas pelo IBGE. A incidência das bactérias foi representada cartograficamente por unidade de Região de Saúde. Para isso, os números absolutos de ocorrências nos hospitais foram sumarizados por municípios e, depois, sumarizados por Região de Saúde, a partir das seguintes variáveis: quantidade de pacientes infectados com *Acinetobacter* e taxas

(quantidade de paciente infectados com Acinetobacter em relação à quantidade de pacientes-dia de cada UTI).

A Figura 2 apresenta o diagrama de fluxo de dados para a produção da base cartográfica de Região de Saúde com os dados sumarizados de ocorrência da Acinetobacter.

Figura 2. Sumariação dos dados de Acinetobacter.



Fonte: (Próprios autores, 2023).

A Tabela 1 apresenta o número de municípios com casos de bactérias resistentes à múltiplas drogas, no período de 2011 e 2016, no estado de São Paulo.

Tabela 1. Relações de dados georreferenciados e alfanuméricos.

Ano	Quantidade de municípios
2011	109
2012	97
2013	115
2014	90
2015	92
2016	91

Fonte: (Adaptado de Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, 2022).

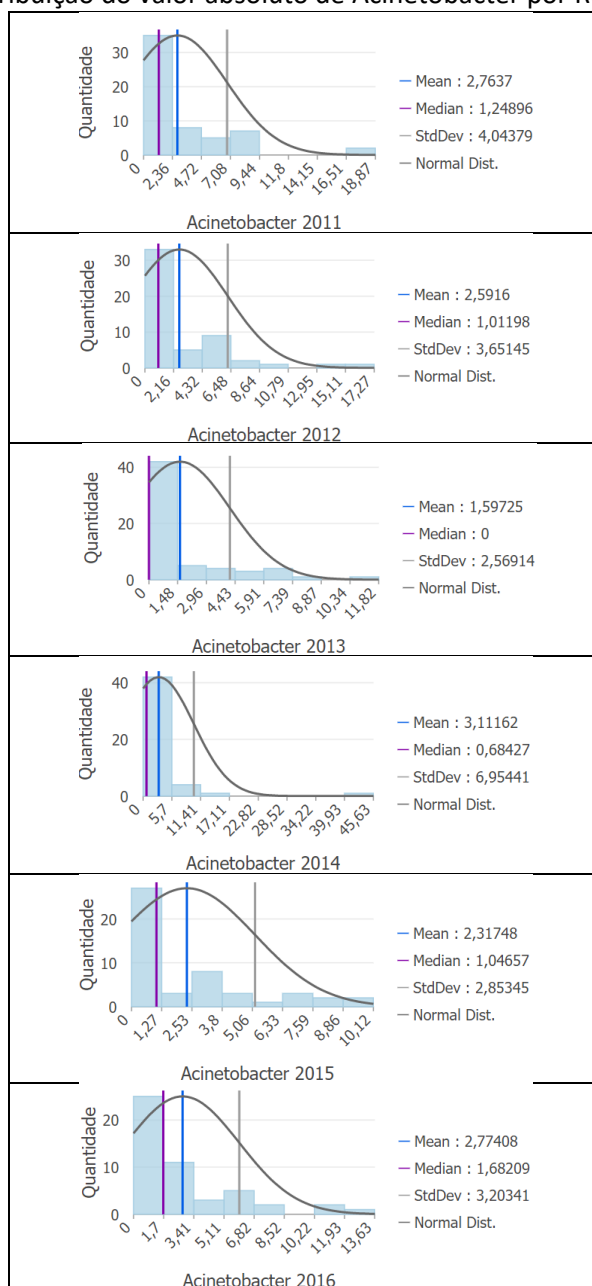
A análise descritiva dos dados permite determinar medidas de tendência central (média, mediana, desvio-padrão), bem como gerar histogramas de frequência. Posteriormente, na análise espacial exploratória, foram construídas representações cartográficas com o método de mapeamento de símbolos proporcionais e o método de mapa coroplético. No caso dos símbolos proporcionais que utiliza o cálculo da razão direta, cada tamanho de círculo está associado ao valor absoluto de ocorrência que se encontra no banco de dados.

Para a realização do mapa coroplético, primeiramente foram determinadas taxas calculadas a partir da seguinte relação: quantidade de pacientes infectados com Acinetobacter por quantidade de paciente-dia de UTI. Esses mapas são úteis para visualizar a distribuição geográfica do Acinetobacter e iniciar uma compreensão na identificação de padrões espaciais. A representação foi feita com o emprego de uma variável visual que permitiu uma pré-visualização de possíveis clusters e/ou de possíveis outliers.

RESULTADOS E ANÁLISES

Primeiramente, foi feito histogramas de frequências que retratam a distribuição da taxa de casos confirmados de Acinetobacter por Regiões de Saúde, nos anos de 2011 a 2016, apresentados nas Figuras 3.

Figura 3. Histograma da distribuição do valor absoluto de Acinetobacter por Regiões de Saúde.

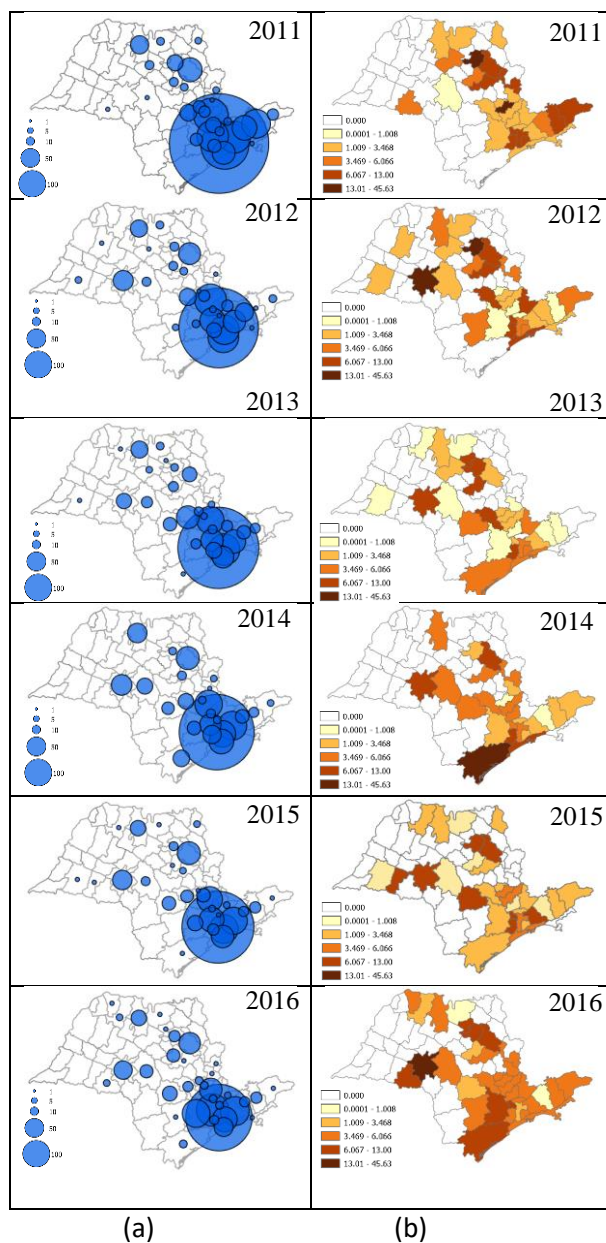


Fonte: (Próprios autores, 2023).

Os histogramas apresentam uma distribuição inclinada positivamente à esquerda (histograma despenhadeiro) e pode ser verificado que no ano de 2011 o acinetobacter apresentou uma maior concentração e foi diminuindo ao longo dos anos. A maioria das Regiões de Saúde está apresentando níveis baixos de Acinetobacter, o que é positivo em termos de higiene ou controle bacteriano. No entanto, existem algumas regiões onde as contagens de bactérias são muito mais altas, indicando a presença potencial de condições ou fatores que favorecem o crescimento bacteriano.

Para responder às questões “Como a Acinetobacter se distribui espacialmente em valores absolutos nas Regiões de Saúde entre 2011 e 2016?” e “Como a Acinetobacter se distribui espacialmente em taxas de incidência nas Regiões de Saúde entre 2011 e 2016?”, o resultado da análise exploratória da distribuição espaço-temporal das bactérias, com mapas de símbolos proporcionais (Figura 4-a) e mapas coropléticos (Figura 4-b) representa as quantidades absolutas e as taxas de Acinetobacter.

Figura 4. Representação cartográfica do *Acinetobacter* por Região de Saúde.



Fonte: (Próprios autores, 2023).

Nos mapas de símbolos proporcionais (Figura 4-a), cada símbolo é dimensionado proporcionalmente de acordo com o valor absoluto dos casos de *Acinetobacter* nas Regiões de Saúde. Nota-se que no decorrer dos anos ocorre redução do número de ocorrências na região onde fica localizada a capital do estado e demais regiões ao redor. Tal fato fica ainda mais evidente quando se compara a representação de 2011 com a de 2016. Por outro lado, essa redução não é acentuada do mesmo modo nas regiões localizadas à oeste, noroeste e centro do estado.

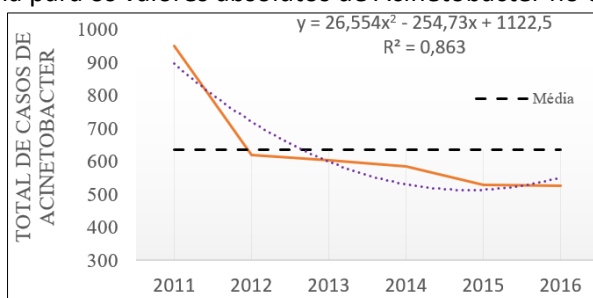
Os mapas coropléticos (Figura 4-b) foram produzidos com 6 classes, pelo método de classificação Otimização de Jenks, também conhecido como Método de Quebras Naturais, o qual é um método estatístico usado para dividir um conjunto de dados em classes ou categorias de maneira que minimize a variação interna em cada classe e maximize a variação entre as classes (DENT et al., 2009).

Nos mapas coropléticos verifica-se maior variação das taxas de *Acinetobacter* por Região de Saúde, no decorrer dos anos. A taxa de *Acinetobacter* se refere à concentração de bactérias presentes em uma determinada região. A região de Marília não apresenta *Acinetobacter* no ano de 2011. Em contrapartida as taxas são altas entre 2013 e 2015, alcançando o maior valor no estado para os anos de 2012 e 2016, representado na cor marrom escuro as maiores taxas.

Ainda considerando as taxas, nota-se na região mais ao Sul do estado de São Paulo, que o Vale do Ribeira se encontrava com a maior taxa no ano de 2014, diminuindo em 2015 e aumentando em 2016. Nota-se também que a região Horizonte Verde apresenta a maior taxa nos anos de 2011 e 2012, apresentando queda em 2013 e 2014, e evoluindo novamente em 2015 e 2016. Verifica-se, adicionalmente, que nas Regiões de Saúde localizadas mais distantes da capital, a taxa de bactérias é menor, como pode ser visto no Oeste Paulista.

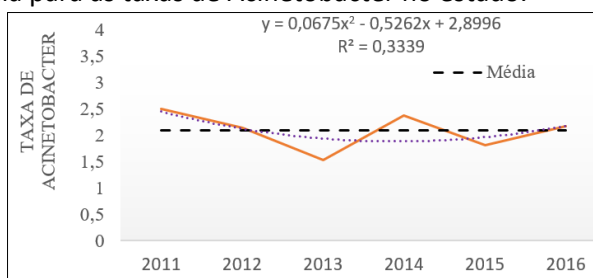
Com o intuito de responder à questão “Qual é a tendência temporal de contaminação da Acinetobacter entre 2011 e 2016?”, foi possível verificar que os resultados da análise de tendência na Figura 5 pode ser equiparado com os resultados apresentados nos mapas de símbolos proporcionais.

Figura 5. Gráfico de tendência para os valores absolutos de Acinetobacter no estado.



Fonte: (Próprios autores, 2023).

Figura 6. Gráfico de tendência para as taxas de Acinetobacter no estado.



Fonte: (Próprios autores, 2023).

Para os valores absolutos, a tendência descrita por uma regressão polinomial de segundo grau é decrescente ($R^2 = 0,863$) (Figura 5). Para as taxas, a tendência também é decrescente quando descrita por uma regressão polinomial de segundo grau ($R^2 = 0,3339$) (Figura 6).

O gráfico de tendência identifica a diminuição da quantidade de Acinetobacter ao longo dos anos. Por outro lado, a análise de tendência com a taxa da bactéria mostra que a variação nos dados que é pouco explicada pelo modelo, indicando que não há aumento e nem redução importantes. De qualquer modo, a comparação entre os gráficos de tendência com os mapas de símbolos proporcionais e os mapas coropléticos revelam redução no número de ocorrências, porém manutenção da disseminação do patógeno.

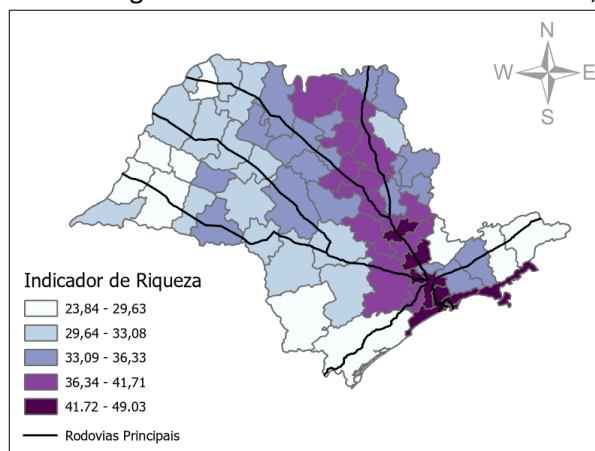
No Sistema Único de Saúde (SUS), as transferências de pacientes de uma unidade hospitalar para outra são intermediadas por centrais reguladoras que alocam os pacientes nas vagas disponíveis. Quando um paciente SUS precisa ser transferido, o médico responsável pelo atendimento relata o caso à Central de Regulação de Ofertas de Serviços de Saúde – CROSS. Um outro médico (regulador), que trabalha nessa central, analisa essas informações e busca uma vaga próxima disponível para atender às necessidades de cada paciente (CROSS, 2023).

Para responder à questão "Quais fatores podem determinar a presença da Acinetobacter nas Regiões de Saúde?", foi feita uma análise de correlação entre a taxa de Acinetobacter por Região de Saúde e a média do indicador de Riqueza dos municípios do estado de São Paulo, no ano de 2016, oriundo do Índice Paulista de Responsabilidade Social.

O indicador de riqueza é utilizado para avaliar o nível de riqueza ou prosperidade econômica de uma região; mede aspectos econômicos e sociais, como a produção de bens e serviços, a renda média, a

educação e a saúde da população (Governo do Estado de São Paulo, 2019). A Figura 7 apresenta o indicador de riqueza, do ano de 2016, com as principais rodovias do Estado de São Paulo.

Figura 7. Indicador de riqueza nas regiões de saúde do estado de São Paulo, ano de 2016.

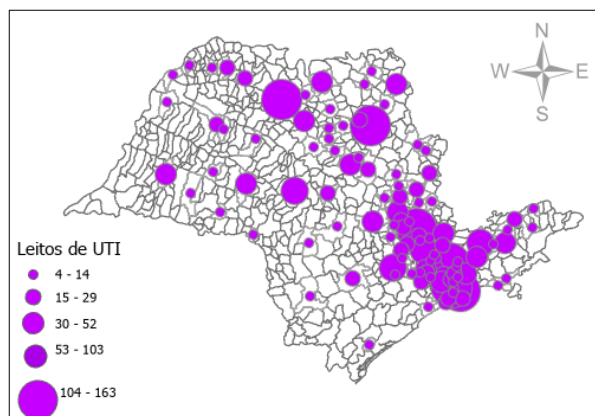


Fonte: (Próprios autores, 2023).

Utilizando o software MiniTab, foi verificado que as taxas do Acinetobacter por Região de Saúde não apresentam normalidade (p -valor $< 0,01$) e que a Riqueza apresenta (p -valor $> 0,1$), ambos com o teste de Ryan-Joiner (similar ao Shapiro-Wilk).

Para verificar se há correlação entre a taxa de Acinetobacter e a Riqueza, foi utilizado o coeficiente de Correlação de Spearman obtendo um resultado de correlação quase moderada ($R=0,319$). Analisando a correlação entre os leitos de UTI e a quantidade total de Acinetobacter, o coeficiente de correlação de Spearman foi de 0,832, apresentando uma correlação forte. A Figura 8 mostra a distribuição das quantidades de UTIs nos municípios do Estado de São Paulo.

Figura 8. Distribuição das UTIs.



Fonte: (Próprios autores, 2023).

Ao comparar visualmente os mapas apresentados nas Figura 4, 7 e 8, verifica-se que as ocorrências absolutas das bactérias acontecem, principalmente, em Regiões de Saúde que ficam localizadas ao longo da Rodovia Anhanguera e da Rodovia Washington Luiz (partindo da capital paulista); também se espalhando nas Regiões onde os hospitais possuem UTIs.

No entanto, é possível que algumas condições de riqueza e desenvolvimento econômico tenham influência indireta sobre o controle de doenças e a infraestrutura sanitária. Essa relação é observada através do conceito conhecido como transição epidemiológica, a qual descreve as mudanças nos padrões de saúde e doença que ocorrem à medida que uma sociedade passa de um estágio agrário e de baixo desenvolvimento para um estágio industrializado e economicamente desenvolvido (SICSÚ; CASTELAR, 2009). Por exemplo, regiões mais desenvolvidas econômica e socialmente tendem a ter melhores sistemas

de saúde, acesso a água potável e saneamento básico, o que pode contribuir para a prevenção da disseminação do *Acinetobacter*. Levando em consideração o longo período de tratamento de pacientes em UTI, há possibilidade de transferência de pacientes de um hospital a outro, o que pode ocasionar transmissões do *Acinetobacter*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O problema das bactérias hospitalares resistentes às múltiplas drogas é um fenômeno complexo que requer análise espaço-temporal para entender sua propagação para servir de apoio na busca por soluções eficazes que impliquem na sua mitigação. É importante identificar as regiões onde a resistência bacteriana é mais prevalente.

Os mapas de símbolos proporcionais indicaram uma diminuição do *Acinetobacter*, ao longo dos anos, sendo uma ferramenta eficaz para representar dados quantitativos geograficamente nas Regiões de Saúde, e isto foi confirmado na análise de tendência que utilizou valores absolutos.

Já os mapas coropléticos apresentaram uma maior variação na representação das taxas de *Acinetobacter*, destacando a Região de Marília nos anos de 2012 e 2016, junto com a Região do Vale do Ribeira nos anos de 2014 e 2016. Esta análise pode ser eficaz no monitoramento contínuo de dados sobre a resistência bacteriana em diferentes instituições de saúde, como hospitais e clínicas, para identificar tendências temporais e padrões espaciais. Este tipo de análise espacial apoia na detecção de surtos ou epidemias específicas ocorridos em certos momentos no tempo e na identificação da disseminação nas diferentes Regiões de Saúde.

Na análise do índice de riqueza é possível afirmar que algumas condições de riqueza e desenvolvimento econômico tenham influência indireta sobre o controle de doenças e a infraestrutura sanitária, bem como as rodovias, por desempenharem um papel na mobilidade da transferência de pacientes e na conectividade entre diferentes regiões geográficas.

Os mapas produzidos constituem um ponto de partida para a análise geográfica na identificação da disseminação das bactérias. Recomenda-se fazer a análise com outras variáveis socioeconômicas. Essas informações podem ser utilizadas para melhorar as políticas públicas que sirvam para o monitoramento e controle da doença, orientar medidas de prevenção e controle de infecções hospitalares, planejar e implementar estratégias de saúde pública e avaliar a eficácia de programas e políticas de saúde.

Por fim, no ano de 2016, o estado de São Paulo implementou uma série de medidas para controlar as bactérias resistentes às múltiplas drogas. Entre as principais ações foram estabelecidas: criação da Rede Paulista de Controle de Resistência Microbiana (ReCOME); implementação de protocolos de prevenção e controle de infecções hospitalares; promoção de campanhas de conscientização sobre o uso adequado de antibióticos; e fortalecimento da vigilância sanitária (Governo do Estado de São Paulo, 2016).

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001. Agrademos também ao Centro de Vigilância Epidemiológica “Prof. Alexandre Vranjac”, da Secretaria do Estado da Saúde de São Paulo pela disponibilização dos dados (Processo nº 024.00065930/2023-26).

REFERÊNCIAS

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Relatório sobre o ônus da infecção endêmica associada aos cuidados de saúde em todo o mundo**. Brasília, 2021.

BIBLIOTECA VIRTUAL EM SAÚDE. **Higienização das mãos na assistência à saúde**. Disponível em: <<https://bvsmms.saude.gov.br/higienizacao-das-maos-na-assistencia-a-saude/>>. Acesso em: 05 agosto 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 2.616, de 12 de maio de 1998**. Dispõe sobre diretrizes e normas para a prevenção e o controle das infecções hospitalares. Brasília. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/1998/prt2616_12_05_1998.html>. Acesso em: 08 agosto 2023.

BUSH, L. M. **Considerações gerais sobre bactérias anaeróbias. Manual MSD – Versão saúde para a família.** 2020. Disponível em: <<https://www.msmanuals.com/pt-br/casa/infec%C3%A7%C3%B5es/infec%C3%A7%C3%B5es-bacterianas-considera%C3%A7%C3%B5es-gerais/considera%C3%A7%C3%B5es-gerais-sobre-bact%C3%A9rias>>. Acesso em: 20 julho 2023.

CÂMARA, G; CARVALHO, M. S. Análise de Eventos Pontuais. In DRUCK, S.; CARVALHO, M. S.; CÂMARA, G; MONTEIRO, A. M. V. **Análise Espacial de Dados Geográficos.** Brasília: EMBRAPA, 2004. p. 57-72.

CARVALHO, A. G. M. L.; LIMAYLLA, D. C.; VILCHES, T. N.; de ALMEIDA, G. B.; MADALOSSO, G.; de ASSIS, D. B.; FORTALEZA, C. M. C. B. **Spatial and sociodemographic factors associated with surgical site infection rates in hospitals in inner São Paulo State, Brazil.** Journal of Hospital Infection, v. 108, 2021. p. 181-184. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2020.11.018>

CARAZATTO, P. Z. A. **Dinâmica de emergência e disseminação de enterobactérias resistentes a carbapenêmicos (CRE) e Acinetobacter baumannii multidroga-resistente no Brasil e no Estado de São Paulo: revisão sistemática e estudo de bases secundárias governamentais.** Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Doenças Tropicais da Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, 2019.

CEVS – Centro Estadual de Vigilância em saúde RS. **Controle da disseminação de Acinetobacter sp resistentes a carbapenêmicos no município de Porto Alegre.** Disponível em: <<https://www.cevs.rs.gov.br/upload/arquivos/201706/30122749-20120521095513manual-de-controle-da-disseminacao-do-acinetobacter.pdf>>. Acesso em: 07 agosto 2023.

CROSS. **Central de Regulação de Ofertas de Serviços de Saúde.** Disponível em: <<https://cross.spdmfiliadas.org.br/>>. Acesso em: 10 agosto 2023.

DENT, B. D.; TORGUSON, J.; HODLER, T. **Cartography: Thematic Map Design.** 6 ed. McGraw-Hill, Georgia, 2009.

DRUCK, S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M.; CARVALHO, M. S. **Análise Espacial de Dados Geográficos.** Brasília, EMBRAPA, 2004.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Plano de Prevenção e Controle de Bactérias Multirresistentes (BMR) para os Hospitais do Estado de São Paulo.** 2016. Disponível em: <https://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/infeccao-hospitalar/bmr/doc/ih16_bmr_plano.pdf>. Acesso em: 05 de agosto de 2023.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS Metodologia.** SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. 2019.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados.** Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp.html>>. Acesso em: 20 julho 2023.

KIFFER, C. R. V.; CUBA, G. T.; FORTALEZA, C. M. C. B.; PADOVEZE, M. C.; PIGNATARI, A. C. C. **Exploratory model for estimating occupation-day costs associated to Hospital Related Infections based on data from national prevalence Project: IRAS Brasil Project.** Journal of Infection Control. Ano IV. v. 4. n° 1, 2015.

MARTINS, A. F.; BARTH, A. L. **Acinetobacter multirresistente – um desafio para a saúde pública.** Revista Scientia Medica. 2013; v. 23. p. 56-62. <https://doi.org/10.15448/1980-6108.2013.1.12563>

MENDES, E. V. **As Redes de Atenção à Saúde.** 2ª Ed. Organização Pan-Americana da Saúde. Brasília, 2011.

MOUBARECK, C. A.; HALAT, D. H. **Insights into Acinetobacter baumannii: A Review of Microbiological, Virulence, and Resistance Traits in a Threatening Nosocomial Pathogen.** PubMed. 2020. p. 1-29.

PORTAL HOSPITAIS BRASIL. **Infecção Hospitalar: problema ainda afeta 14% dos pacientes internados no Brasil.** 2019. Disponível em: <<https://portalhospitaisbrasil.com.br/infeccao-hospitalar-problema-ainda-afeta-14-dos-pacientes-internados-no-brasil/>>. Acesso em: 27 julho 2023.

PFEIFFER, D. U.; ROBINSON, T. P.; STEVENSON, M.; STEVENS, K. B.; ROGERS, D. J.; CLEMENTS, A. C. A. **Spatial Analysis in Epidemiology.** Oxford: Oxford University Press. 2008. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198509882.001.0001>

POUTANEN, S. M.; LOUIE, M.; SIMOR, A. E. **Risk Factors, Clinical Features and Outcome of Acinetobacter Bacteremia in Adults.** European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases. v. 16, 1997. p. 737-740. <https://doi.org/10.1007/BF01709254>

SICSÚ, J.; CASTELAR, A. **Sociedade e economia: estratégias de crescimento e desenvolvimento.** IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília, 2009.

WALLER, L. A.; GOTWAY, C. A. **Applied Spatial Statistics for Public Health Data.** New Jersey: John Wiley & Sons. 2004. <https://doi.org/10.1002/0471662682>

ZIMLICHMAN, E.; HENDERSON, D.; TAMIR, O.; FRANZ, C.; SONG, P.; YAMIN, C. K.; KEOHANE, C.; DENHAM, C. R.; BATES, D. B. **Health care-associated infections a meta-analysis of costs and financial impact on the US health care system.** JAMA Intern. Med., 173, 2039-2046, 2013. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2013.9763>

RESUMOS

ANÁLISE ESPACIAL EXPLORATÓRIA DE ACIDENTES OFÍDICOS NOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO.....	47
--	----

Pesquisa (ENAPI)

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE

Ciências Exatas e da Terra

Comunicação oral
(presencial)

Geociências

ANÁLISE ESPACIAL EXPLORATÓRIA DE ACIDENTES OFÍDICOS NOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO

EDMUR AZEVEDO PUGLIESI
GUILHERME PICOLI SOTOCORNO
MARIA CAROLINA DA MOTA SERRANO
ANA PAULA MARQUES RAMOS

Os acidentes ofídicos que envolvem humanos são classificados pela Organização Mundial da Saúde como doenças tropicais negligenciadas. Apesar disso, esses acidentes representam um problema de saúde pública porque podem causar sequelas e até mesmo levar ao óbito. Conhecer a distribuição espacial de serpentes venenosas importantes na área médica é essencial para identificar áreas de risco. O objetivo deste trabalho é descrever espacialmente os acidentes ofídicos, ocorridos nos municípios do estado de São Paulo, entre os anos de 2015 e 2022. O método de trabalho envolveu: obtenção dos dados de acidentes via SINAN/DATASUS e população absoluta estimada via SIDRA-IBGE; preparação dos dados com relacionamento de tabelas e geração de taxas nas bases cartográficas de sede e de limite de município, análise de tendência, mapeamento temático quantitativo e análise de cluster. Entre 2015 e 2022, aconteceu um total de 11.619 acidentes, com uma média anual de 1.452,37. A análise de tendência com regressão linear mostrou que as quantidades absolutas de acidentes têm sido constantes ao longo do período estudado ($R^2 = 0,0013$). O mapa de símbolos proporcionais com valores absolutos mostrou que a maior concentração de acidentes se encontra em uma faixa de aproximadamente 170 quilômetros ao longo do litoral paulista, além de uma concentração de valores importantes nas mesorregiões de São José do Rio Preto e de Araçatuba. O mapa coroplético identificou possíveis clusters de taxas nos municípios das mesorregiões: São José do Rio Preto e Araçatuba (entre o Rio Tietê e o Rio Grande), Litoral Sul Paulista e Vale do Paraíba Paulista (principalmente na Mata Atlântica com cobertura vegetal nativa). Padrões espaciais aglomerados foram encontrados a partir da Função K de Ripley para o total de casos e para a taxa de casos, utilizando as sedes dos municípios, com 10 bandas de distância e 99 permutações dentro de um envelope maior ou igual a 95% de confiança. A partir disso, duas superfícies de densidade Kernel foram construídas, uma para números absolutos e outra para taxa de casos acumulados, com um raio de 40 km sugerido pela Função K. Os novos resultados confirmaram o mapeamento temático quantitativo e vão além porque identificam os centros das ocorrências: para valores absolutos são destacados uma grande área na capital paulista, seguida de outra no Litoral Sul Paulista; para as taxas, ocorre um núcleo no Litoral Sul Paulista e dois núcleos na mesorregião de São José do Rio Preto.

RELATOS DE EXPERIÊNCIA

JORNADA DE DESCOBERTAS: UM OLHAR SOBRE AS EDIÇÕES DAS APRESENTAÇÕES DE PROJETO FINAL DO CURSO DE ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA.....	49
--	----

Extensão (ENAEXT)

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE

Ciências Exatas e da Terra

Comunicação oral
(presencial)

Geociências

JORNADA DE DESCOBERTAS: UM OLHAR SOBRE AS EDIÇÕES DAS APRESENTAÇÕES DE PROJETO FINAL DO CURSO DE ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA

DANIEL ARANA

Este trabalho relata a experiência adquirida ao longo de quatro edições da atividade "Apresentações de Projeto Final" do curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Essas apresentações tornaram-se um importante pilar na formação acadêmica dos alunos, auxiliando-os no desenvolvimento de suas competências de comunicação científica e dando visibilidade à qualidade do ensino e pesquisa desenvolvidos no curso. As apresentações presenciais e as transmissões ao vivo envolveram um amplo público, promovendo interação e aprendizado mútuo. Acreditamos que, além de contribuir para a formação integral dos estudantes, atividades como essa reforçam o papel da universidade como um espaço privilegiado para a produção e divulgação do conhecimento. Portanto, buscamos fornecer um espaço para os alunos da UFPR apresentarem seus projetos finais de maneira clara e objetiva, promovendo a troca de conhecimentos e experiências e fortalecendo habilidades de comunicação científica. Nosso objetivo é, ainda, incitar o interesse e a curiosidade dos espectadores sobre as temáticas abordadas nos projetos finais, incentivando a continuidade dos estudos e pesquisas na área. As atividades executadas em cada edição foram planejadas para estimular a interação e o aprofundamento do conhecimento. Incluem realização de vídeos de divulgação dos trabalhos e a apresentação dos projetos pelos próprios alunos, que explicam em detalhes suas metodologias e resultados, e discussões interativas pós-apresentações. A transmissão ao vivo no YouTube é outro aspecto fundamental, pois garante a acessibilidade e a propagação dos projetos apresentados, permitindo que pessoas em diferentes localidades possam acompanhar e aprender com os conhecimentos compartilhados. Observamos uma tendência na quantidade de visualizações no YouTube e no Instagram. Contudo vale ressaltar que público nestas redes sociais não é mesmo, evidenciando a importância de diversificar os canais de divulgação e adaptar-se às preferências do público. Ao longo das quatro edições testemunhamos um crescimento marcante na qualidade dos projetos apresentados, assim como um desenvolvimento notável das habilidades de comunicação científica dos alunos. Essa atividade revelou-se uma ferramenta essencial para a divulgação científica, para a valorização do trabalho árduo dos alunos e para o estímulo à pesquisa na área de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura.