

## DOENÇAS RESPIRATÓRIAS NO MUNICÍPIO DE SABARÁ/MG NO PERÍODO DE 2018 A 2019

Paulo Fernando Braga Carvalho <sup>1</sup>  
Raul de Magalhães Filho <sup>2</sup>  
Jedean Moisés do Carmo <sup>3</sup>  
Anna Carolina Caló de Souza <sup>4</sup>  
Jorge Batista de Souza <sup>5</sup>

### RESUMO

As doenças respiratórias provocam impactos significativos nas vidas das pessoas, podendo causar tosse, falta de ar, dores no peito, cansaço, etc. prejudicando a qualidade de vida, o rendimento no trabalho ou mesmo o convívio social. Além das questões pessoais, as doenças respiratórias também causam impactos financeiros e na gestão dos serviços de saúde em um município. Partindo da hipótese de que a Geografia apresenta respostas para várias questões que envolvem o ambiente e as condições de saúde, foi definido o objetivo de analisar a evolução espaçotemporal das doenças respiratórias no município de Sabará nos anos de 2018 e 2019 e sua relação com eventos climáticos, sociais e econômicos. O estudo apresentado confirma a percepção dos gestores da saúde do município de Sabará quanto ao aumento no número de atendimentos nas unidades de saúde do município que estão relacionados com doenças respiratórias. Os resultados também confirmam aumento significativo no número de focos de queimadas no ano de 2019 e maior dispersão espacial de tais focos, quando comparados com o ano de 2018.

**Palavras-chave:** Geografia da Saúde; Doenças Respiratórias, Sabará-MG, Análise Espacial..

### ABSTRACT

Respiratory diseases have significant impacts on people's lives, potentially causing coughing, shortness of breath, chest pain, fatigue, and more. These symptoms can adversely affect quality of life, work performance, and social interactions. Beyond personal implications, respiratory diseases also have financial and healthcare management impacts on a municipality. Starting from the hypothesis that Geography provides answers to various questions related to the environment and health conditions, the objective was set to analyze the spatiotemporal evolution of respiratory diseases in the municipality of Sabará-MG during the years 2018 and 2019, and their relationship with climatic, social, and economic events. The study presented confirms the perception of health managers in Sabará regarding the increase in the number of health care visits related to respiratory diseases. Additionally, the results indicate a significant increase in the number of wildfires in 2019, along with greater spatial dispersion of these fires when compared to 2018.

**Keywords:** Health Geography; respiratory diseases; Sabará-MG; Spatial Analysis

---

<sup>1</sup> Professor do Curso de Pós-Graduação em Geografia da PUC Minas, [paulofernandogeografia@gmail.com](mailto:paulofernandogeografia@gmail.com);

<sup>2</sup> Doutorando do Curso de Pós-Graduação em Geografia da PUC Minas, [rauldemagalhaesf@gmail.com](mailto:rauldemagalhaesf@gmail.com) ;

<sup>3</sup> Doutorando do Curso de Pós-Graduação em Geografia da PUC Minas, [jedean@gmail.com](mailto:jedean@gmail.com) ;

<sup>4</sup> Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Geografia da PUC Minas, [annacarolinac20@gmail.com](mailto:annacarolinac20@gmail.com) ;

<sup>5</sup> Professor do Curso de Pós-Graduação em Geografia da PUC Minas, [jorgebsouza@yahoo.com.br](mailto:jorgebsouza@yahoo.com.br) .

## **INTRODUÇÃO**

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), as doenças respiratórias são responsáveis por cerca de 4 milhões de mortes por ano no mundo, sendo uma das principais causas de morbidade e mortalidade. Doenças respiratórias são aquelas que afetam o sistema respiratório, como nariz, laringe, faringe, traqueia e pulmão, acometendo tanto as vias aéreas superiores quanto as inferiores, podendo ser agudas ou crônicas, sendo que o que as diferencia é o tempo necessário para realizar o tratamento.

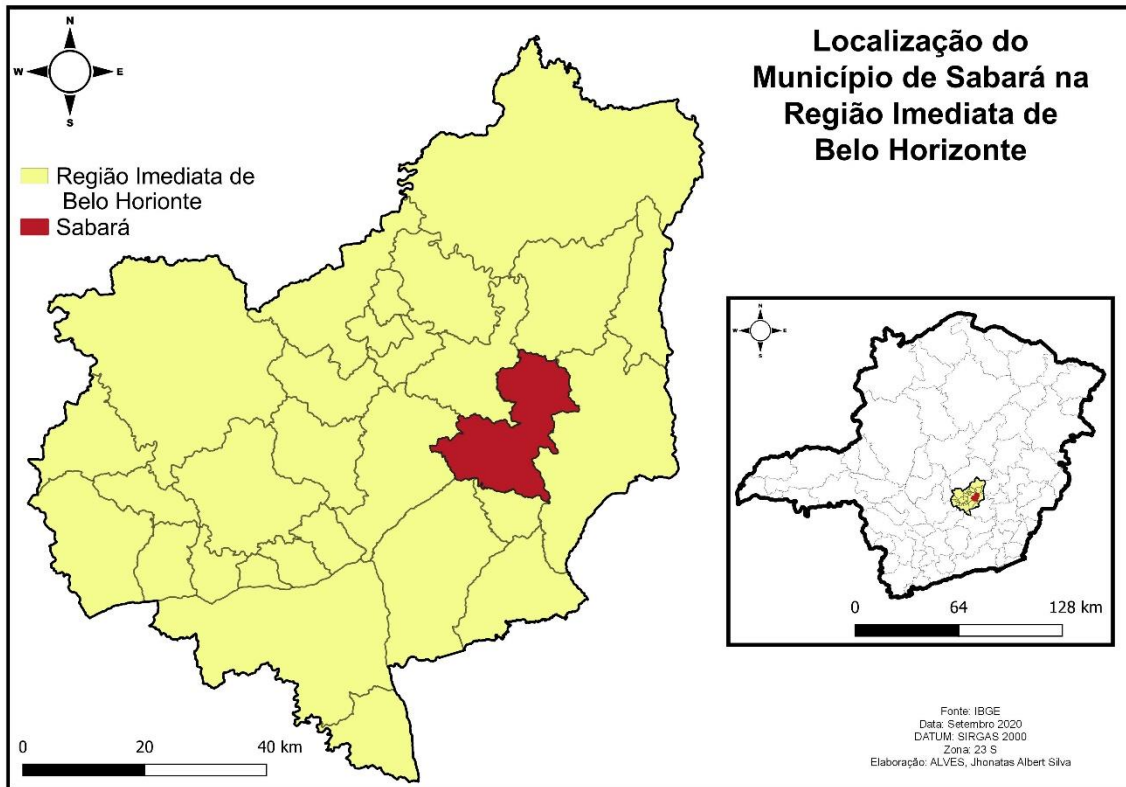
Essas doenças provocam impactos significativos nas vidas das pessoas, podendo causar tosse, falta de ar, dores no peito, cansaço, etc. prejudicando a qualidade de vida, o rendimento no trabalho ou mesmo o convívio social. Dentre as várias ações que ajudam a prevenir doenças respiratórias estão a higiene do ambiente e a redução de exposição à poluição.

Além das questões pessoais, as doenças respiratórias também causam impactos financeiros e na gestão dos serviços de saúde em um município. A Secretaria Municipal de Saúde do município de Sabará-MG manifestou preocupação com a incidência e a distribuição espacial dos casos de doenças respiratórias no município, pois foi identificado um aumento significativo no número de pacientes com doenças relacionadas, em especial no ano de 2019.

O município de Sabará/MG (Figura 1) pertence à Região Metropolitana de Belo Horizonte e tem como vizinhos os municípios de Belo Horizonte, Caeté, Nova Lima, Raposos, Taquaraçu de Minas e Santa Luzia. Sua população foi estimada pelo IBGE em 137.877 habitantes no ano de 2021, em uma área de aproximadamente 302 km<sup>2</sup>, e apresenta muitas carências sociais e de conhecimento sobre seu próprio território, apesar de todo o significado histórico para a região.

Em 2017, o município implantou o prontuário eletrônico em todas as Unidades Básicas de Saúde e na Unidade de Pronto Atendimento gerando um banco de dados que pode ajudar a quantificar, qualificar e a entender as origens de vários problemas de saúde vivenciados por seus habitantes. Vários desses dados foram disponibilizados para o desenvolvimento de estudos que auxiliem a gestão da saúde no município.

Assim, o desenvolvimento deste trabalho busca responder às perguntas: houve, realmente, aumento no número de casos de doenças respiratórias em Sabará no período de 2018 a 2019? Se sim, esse aumento de casos de doenças respiratórias no município está relacionado com o aumento observado no número de focos de queimadas no município no ano de 2019 e com as atividades de empresas mineradoras que atuam no município e em seu entorno?

**Figura 1 - Localização do Município de Sabará/MG**

**Fonte: IBGE**

Partindo da hipótese de que a Geografia apresenta respostas para várias questões que envolvem o ambiente e as condições de saúde e na relevância do problema apresentado pela gestão municipal, fica definido o objetivo de analisar a evolução espacotemporal das doenças respiratórias no município de Sabará/MG nos anos de 2018 e 2019 e sua relação com eventos climáticos, sociais e econômicos.

E, para alcançar o objetivo geral, são propostos os objetivos específicos:

- Coletar registros de atendimentos médicos realizados na Unidade de Pronto Atendimento e nas Unidades Básicas de Saúde de Sabará/MG
- Coletar dados sobre incidências de queimadas no município e entorno;
- Identificar empreendimentos e eventos que possam causar poluição do ar no município;
- Analisar aspectos do uso e ocupação do solo no município de Sabará/MG.



## METODOLOGIA

A Secretaria de Saúde do município disponibilizou uma planilha com mais de 211.000 registros de atendimentos médicos realizados por suas Unidades Básicas de Saúde e pela Unidade de Pronto Atendimento nos anos de 2018 e 2019, agrupados na escala de bairros populares, para evitar a identificação do paciente, tendo em vista que em Sabará/MG não há uma legislação que reconheça os bairros e sim os loteamentos que dão nome aos mesmos,. Assim, o caminho metodológico seguido neste estudo inicia-se pela definição e organização dos dados disponibilizados. Apesar de os dados do ano de 2020 estarem disponíveis, fez-se a opção por não os usar frente aos diversos problemas de registro observados por consequência da pandemia de Covid-19.

Para caracterizar dados referentes às doenças respiratórias foram selecionados os casos associados aos CID-10 primário (Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde) selecionados pela equipe de saúde do município, e apresentados como proposto por (AGNOLIN e MURARA, 2019, p. 6)

Além dos dados diretamente relacionados com os atendimentos, foram coletados dados climáticos (temperatura, umidade e direção predominante do vento), imagens de satélite, disponíveis gratuitamente na internet, para análise das características de uso e ocupação do solo e localização dos potenciais empreendimentos responsáveis pela poluição do ar. Tendo em vista relato da gestora de saúde do município indicando maior incidência de queimadas, foram coletados dados de focos de queimadas no Banco de Dados de Queimadas do INPE-Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, [s.d.]), referentes aos anos de 2018 e 2019, disponibilizados gratuitamente. Foram coletados registros georreferenciados de 678 focos de queimadas, sendo 15 em 2018 e 663 em 2019. Os dados foram tratados e organizados no ambiente computacional R e no software QGIS 3.28.2.

Para efeito de análise espaçotemporal, os dados de atendimentos foram representados cartograficamente, tendo como unidade espacial básica o bairro de residência do paciente, e em momentos diferentes, buscando relacionamentos espaciais com variáveis climáticas e de queimadas, em busca de sazonalidades no comportamento do número de atendimentos.

Foram aplicadas técnicas de Inteligência Artificial, no Sensoriamento Remoto, para extração de algumas informações sobre uso e ocupação do solo, índice de vegetação normalizado e temperatura média da superfície.





Conforme as normais climatológicas do INMET, a direção predominante dos ventos em Sabará, Minas Gerais, é Leste. Contudo, entre os meses de outubro e janeiro, que são mais chuvosos, há uma predominância de ventos vindos do Nordeste. Esta direção dos ventos no município de Sabará/MG foi utilizada para avaliar sua relação com a localização de potenciais empreendimentos poluidores, conforme proposto por Reis (2019). Além disso, os dados foram correlacionados com as localizações das queimadas observadas durante o período de estudo.

## REFERENCIAL TEÓRICO

A relação entre Geografia e Saúde não é nova e remonta ao final do século XIX, quando era baseada no pensamento hipocrático e não havia conhecimento dos processos de transmissão de doenças. Pensava-se que estas se propagariam através dos fluidos (água, ar, sangue...) e a forma de controlá-las passaria a ser feita pela intervenção do homem no espaço, baseada no princípio da capacidade do homem em tornar um ambiente estéril, o que dificultaria a transmissão de doenças (JUNQUEIRA, 2009).

Para Barcellos e outros (2002), os lugares, dentro de uma cidade ou região, são resultados de uma acumulação de situações históricas, ambientais e sociais que promovem condições particulares para a produção de doenças. Assim, é importante que sejam realizados estudos e/ou desenvolvimento de indicadores que consigam refletir as condições e os riscos à saúde a que um grupo está submetido.

A Geografia da Saúde é considerada uma área da Geografia que trata, além de outros temas, a qualidade da saúde como reflexo das influências que sofremos do meio em que vivemos. Assim são incorporadas importantes contribuições geográficas para estudos que buscam explicar a distribuição espacial e temporal das doenças e das condições de saúde, assim como dos serviços de saúde prestados à população.

Algumas contribuições da Geografia para estudos na área da saúde, Geografia e Saúde, são as técnicas e métodos de Análise Espacial. Um dado é dito espacial quando fica caracterizado por suas coordenadas geográficas, por um atributo e, em vários casos, pela componente tempo, o momento em que o dado é observado. Mas, além dessas componentes, para que o dado seja considerado espacial é preciso que exista uma relação de dependência espacial. Ou seja, o comportamento deste deve, de alguma maneira, estar relacionado com a vizinhança. Quando esta dependência não existe, podemos dizer que temos um dado georreferenciado.

A Análise Espacial dispõe de medidas, técnicas e metodologias que permitem avaliar a relação entre o espaço, o meio, e o fenômeno em estudo. O estudo da autocorrelação espacial é



um exemplo de avaliação da distribuição espacial de uma variável e sua relação com os valores da mesma variável nas unidades espaciais vizinhas. Neste caso, busca-se identificar se vizinhos tendem a apresentar atributos semelhantes ou não.

Outra importante contribuição da Geografia para estudos da área da saúde está nas discussões sobre a representação cartográfica. Um mapa bonito não é, necessariamente, um mapa eficiente. A escolha da escala de análise, dos métodos de classificação adequados e o uso de uma semiologia gráfica apropriada qualificam o mapa e trazem maior confiabilidade à análise.

Um problema típico de Geografia e Saúde é o estudo da associação de registros de doenças com possíveis fontes de poluição da água ou do ar, em que a distribuição da população pode submetê-la a efeitos colaterais da atividade produtiva. Como exemplo, em suas atividades, uma empresa mineradora levanta partículas no ar que podem ser levadas pelo vento às regiões habitadas causando doenças respiratórias. O despejo de resíduos da produção de uma indústria em um rio pode contaminar grandes regiões habitadas ou comprometer atividades da agropecuária, podendo causar doenças ou mesmo levar à morte. A gestão pública, quando ciente deste tipo de problema, pode implementar ações que minimizem os impactos ou, até mesmo, suspender tais atividades.

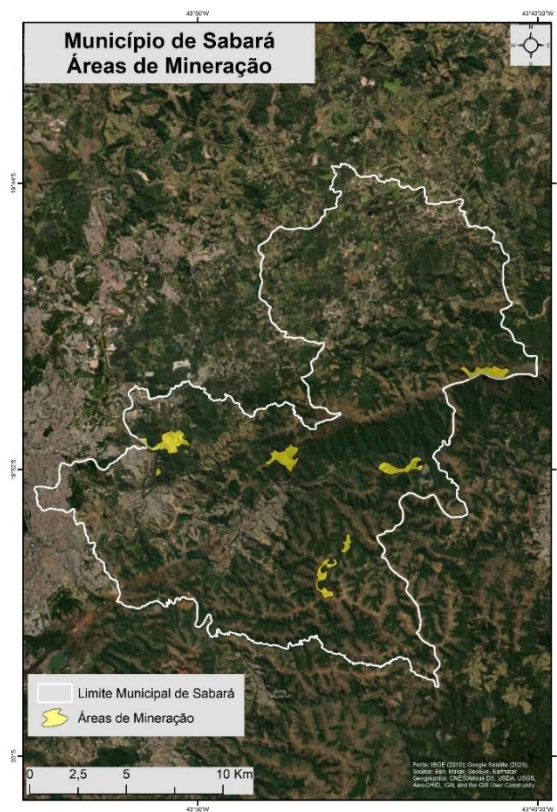
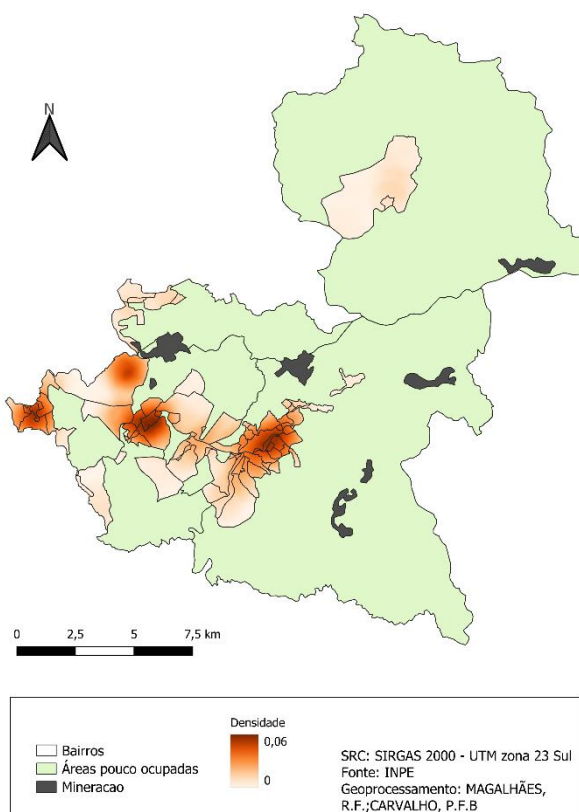
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Alguns resultados preliminares obtidos durante a realização deste estudo contribuem para a discussão dos resultados diretamente relacionados com a distribuição espaçotemporal das doenças respiratórias no município de Sabará/MG. Sendo assim, inicialmente são apresentados dados de ocupação urbana, localização de atividades de mineração, direção predominante do vento e focos de queimadas.

A Figura 2 ilustra as regiões de maior densidade populacional no município de Sabará/MG e identifica as principais áreas de mineração que extraem gnaïsse e o aterro sanitário, vizinho ao bairro Nossa Senhora de Fátima, que recebe boa parte dos resíduos domésticos do município de Belo Horizonte. Observa-se que, devido à proximidade, a população está vulnerável à exposição de partículas lançadas no ar pelas atividades mineiras, agravadas pela ação dos ventos. Este risco é intensificado pela direção predominante dos ventos em Sabará, que é de Leste, facilitando a dispersão destas partículas pelas áreas residenciais.



**FIGURA 2 – Ocupação urbana e áreas de mineração no município de Sabará-MG**



**Fonte dos dados: IBGE; USGS(2019)**

Os dados do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) (Figura 3) mostram uma associação espacial com os de temperatura da superfície no município e de urbanização. As regiões com menores índices de vegetação são aquelas mais densamente ocupadas pela população e que apresentam maiores temperaturas médias da superfície (Figura 4), podendo variar de 17,9 a 31,7°C no primeiro semestre de 2019 e de 17,6 a 33,3°C no segundo semestre. Esses resultados indicam um impacto da urbanização nas variáveis ambientais. O NDVI é uma medida que indica o grau de cobertura vegetal em uma determinada área, variando de -1 a 1, onde valores mais próximos de 1 indicam uma cobertura vegetal saudável e densa, enquanto valores mais próximos de -1 indicam ausência de vegetação ou superfícies impermeáveis, como construções urbanas. (ROUSE et al., 1973),





FIGURA 3 – Índice de Vegetação por Diferença Normalizada – Sabará-MG

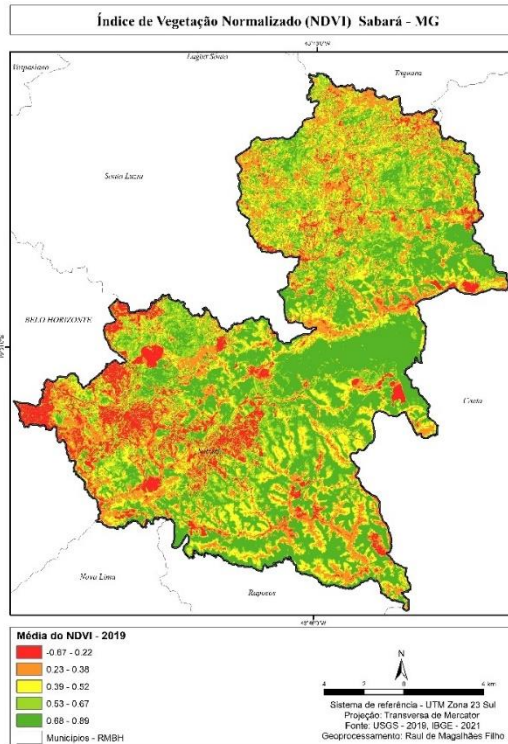
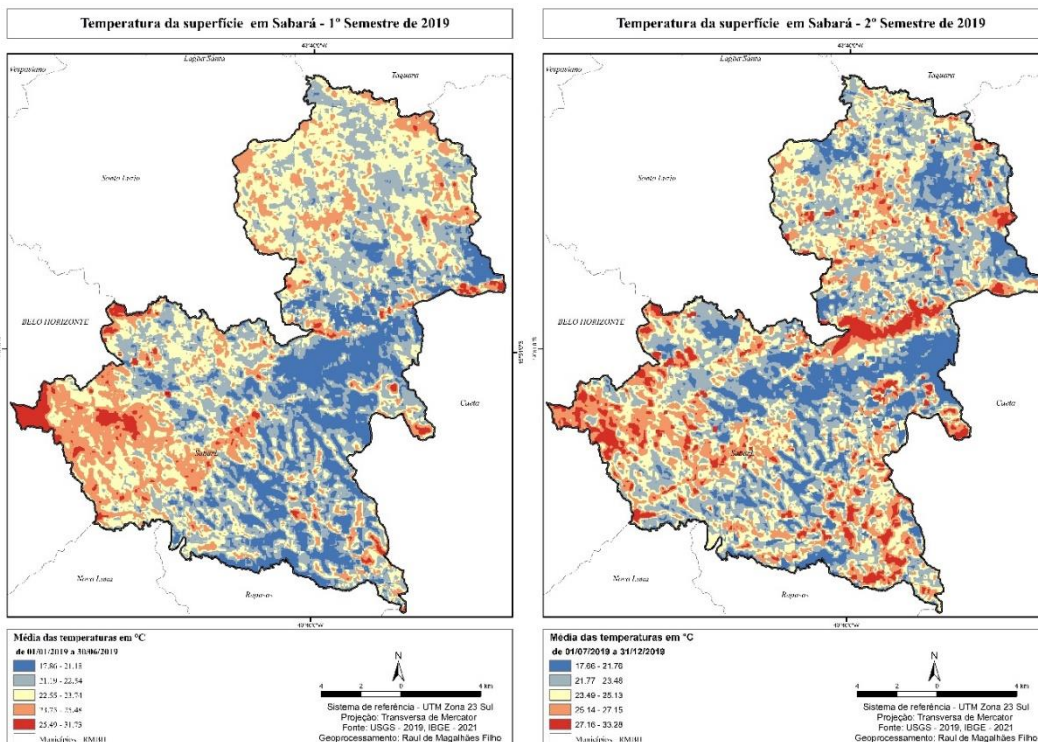


FIGURA 4 – Temperatura média de superfície no município de Sabará



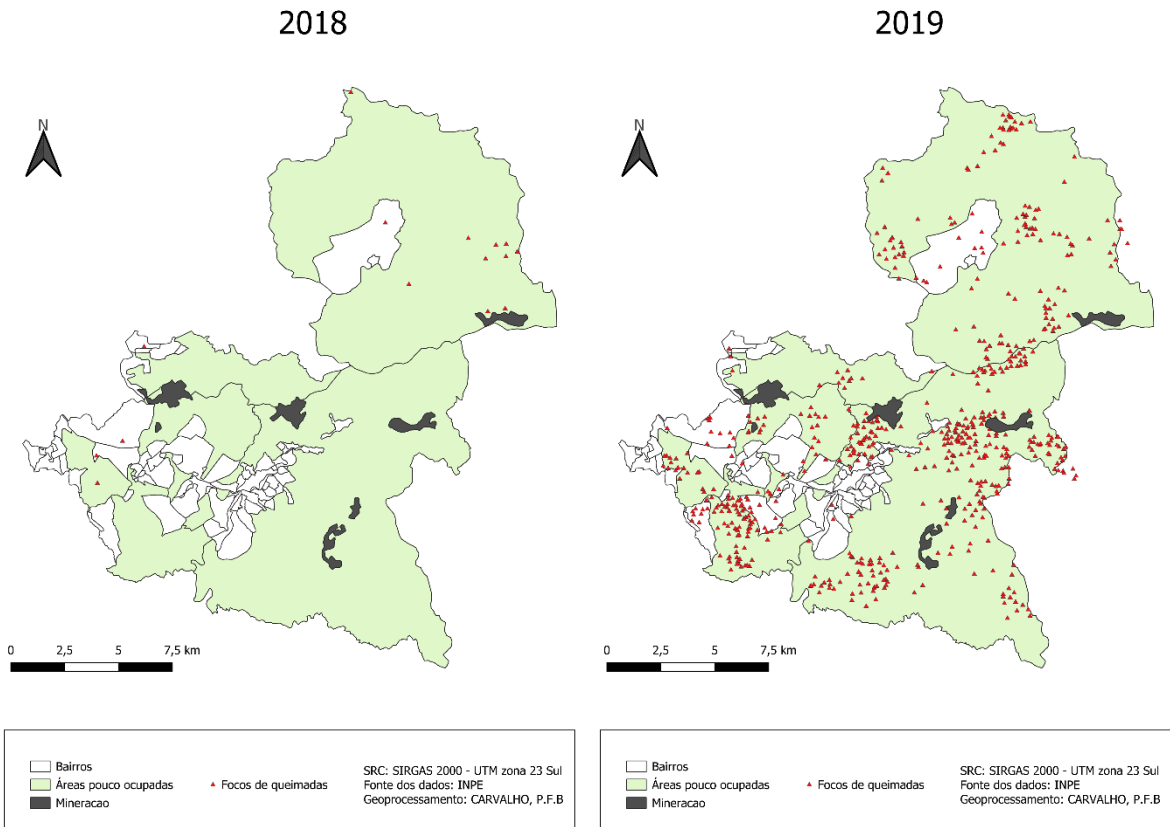
Fonte: USGS

De acordo com dados extraídos do Banco de Dados de Queimadas do INPE-Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, [s.d.]), foram observados 15 focos de queimadas em 2018 e 663 focos em 2019 (Figura 5), confirmando a observação empírica da Secretária de



Saúde do município. É importante reforçar que as queimadas provocam uma piora na qualidade do ar e levam a partículas que podem favorecer o surgimento de doenças respiratórias.

**FIGURA 5 – Focos de queimadas no município de Sabará**



**Fonte dos dados: INPE**

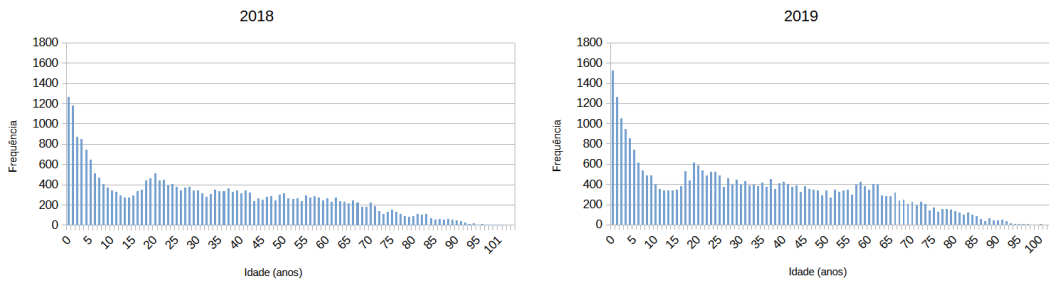
Ao estudar os registros de casos de doenças respiratórias foi identificado aumento de quase 22% no número de casos no período de 2018 (28.340) para 2019 (34.536), sendo que as coortes de 0 a 5 anos e de 19 a 25 anos são as mais frequentes (Gráfico 1). A literatura mostra esta significativa incidência na infância.

As doenças respiratórias constituem um problema de saúde pública, e se destacam entre as principais causas de internações no Sistema Único de Saúde (SUS), representando, atualmente, a principal causa de mortalidade em crianças menores de cinco anos de idade (SILVA, SILVA e VEIGA, 2018, p.17).

Neste estudo, não foi possível identificar as razões para a faixa de 19 a 25 anos apresentar número de casos um pouco superiores aos das demais faixas coortes.



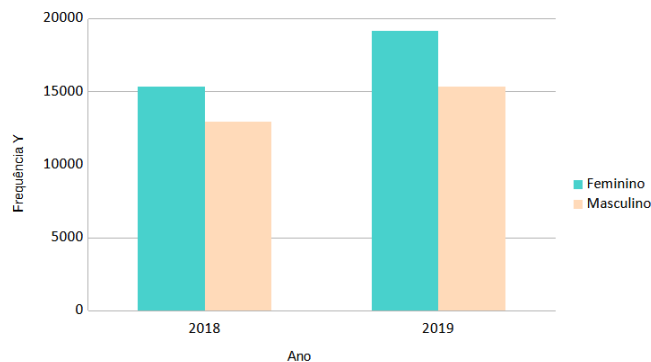
**GRÁFICO 1 – Casos de doenças respiratórias no município de Sabará/MG por idade e por ano**



**Fonte dos dados: Secretaria Municipal de Saúde de Sabará/MG**

Dos casos registrados, somando os dois anos, 55% foram observados em pessoas do sexo feminino (Gráfico 2) e, ainda, em 2019, o número de casos de doenças respiratórias aumentou mais em pessoas do sexo feminino, 24,8%, do que em pessoas do sexo masculino, que teve aumento de 18,5%.

**GRÁFICO 2 – Casos de doenças respiratórias – Por sexo e ano – Sabará/MG**



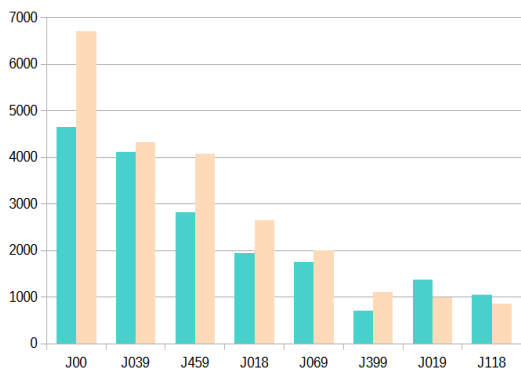
**Fonte dos dados: Secretaria Municipal de Saúde de Sabará**

Dentre os CID-10 (Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionadas à Saúde) selecionados pela equipe de saúde do município, os oito códigos mais frequentes nos registros de atendimentos no município de Sabará/MG nos anos de 2018 e 2019 estão destacados no Gráfico 3 e representam aproximadamente 65% dos casos.

Quanto à distribuição espacial, não foram observadas mudanças significativas no padrão espacial. Dos 86 bairros de Sabará, nove foram responsáveis por 58,6% dos casos registrados, sendo um deles Ravena, um bairro mais afastado da região central (Figura 6) e os demais na região Centro-Oeste da sede do município. Os dois bairros com mais casos registrados foram o Nossa Senhora de Fátima, que faz divisa com o município de Belo Horizonte e está próximo do aterro sanitário e de áreas de mineração, sendo 4884 casos em 2018 e 7.205 em 2019, uma variação percentual de 47,5%, bem acima da média do município, assim como Rosário que passou de 1.671 para 2.383 casos, variação relativa de 42,6%.



**GRÁFICO 3 – Casos de doenças respiratórias – Por CID-10 e ano – Sabará-MG**



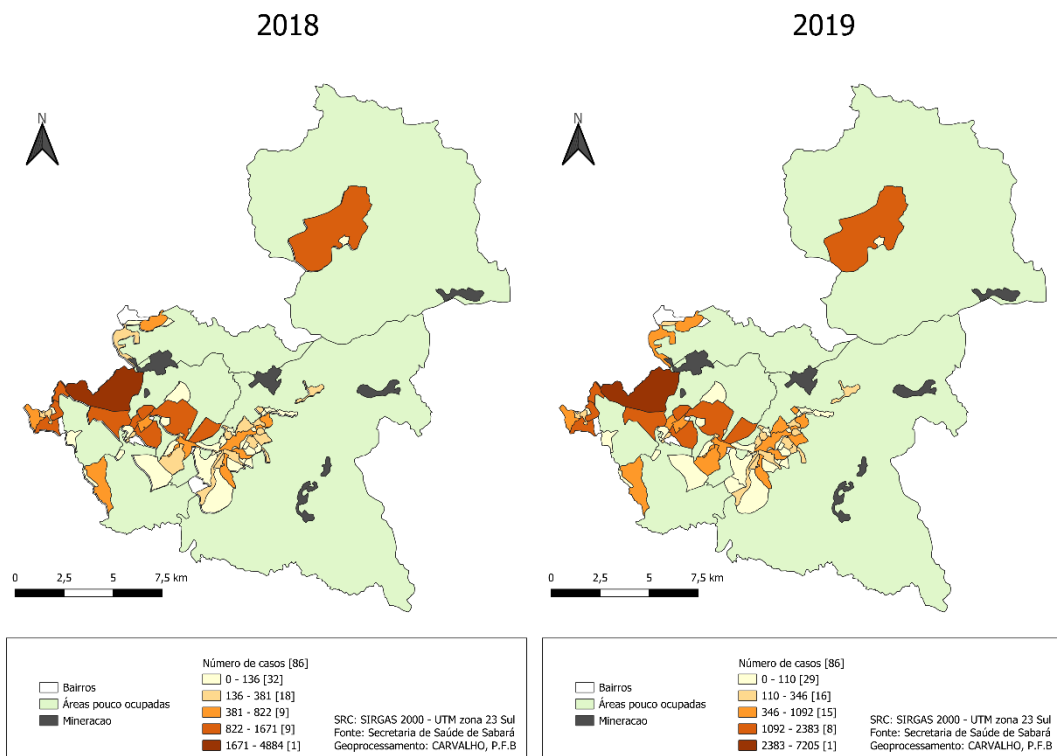
**Código Descrição**

J00	Nasofaringite aguda (resfriado comum)
J039	Amigdalite aguda não especificada
J459	Asma não especificada
J018	Outras sinusites agudas
J069	Infecção aguda das vias aéreas superiores não especificada
J399	Doença não especificada das vias aéreas superiores
J019	Sinusite aguda não especificada
J118	Influenza (gripe) com outras manifestações, devida a vírus não identificado

**Fonte dos dados: Secretaria Municipal de Saúde de Sabará/MG**

Os casos de doenças respiratórias não mostraram associação espacial com os focos de queimadas no ano de 2019, até porque, foram registrados focos de queimadas em todo o município sabarense neste ano. Mas, quanto à localização das atividades de mineração, das nove áreas identificadas, duas estão muito próximas da região onde foram registrados mais casos de doenças respiratórias e outras 4 no entorno. É uma relação que deve ser investigada em estudos futuros, inclusive com a identificação e medição de particulados no ar em pontos de coleta distribuídos pelo município.

**FIGURA 6 – Casos de doenças respiratórias no município de Sabará/MG por bairro e por ano**

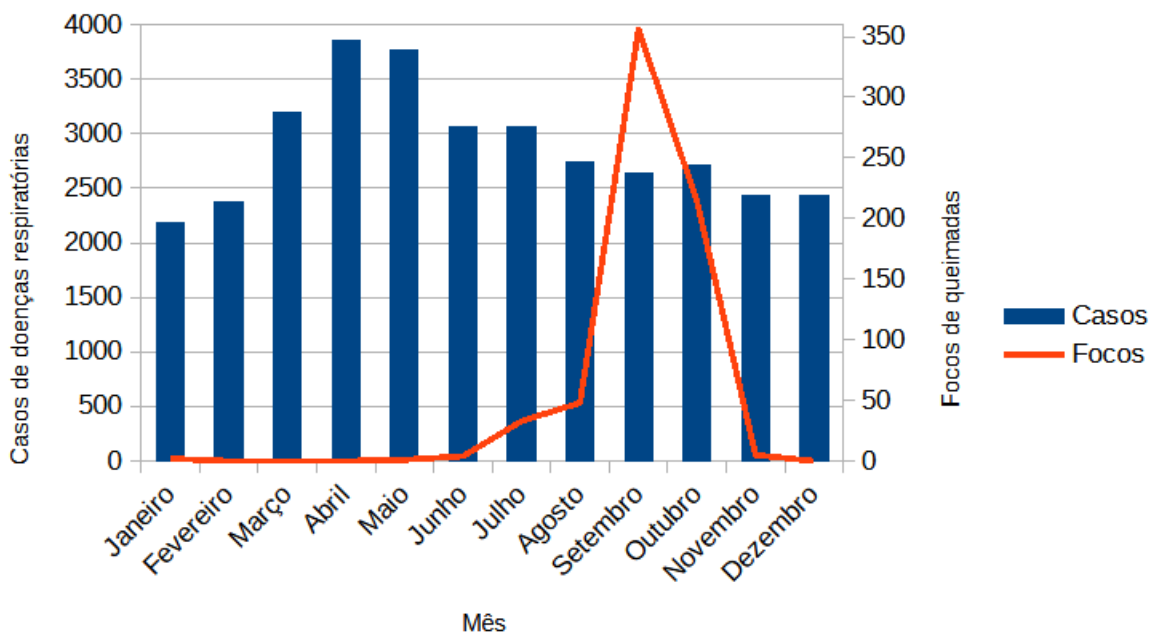




Fonte dos dados: Secretaria Municipal de Saúde de Sabará/MG

Ainda que a maior incidência das doenças respiratórias nesta região historicamente se concentre nos meses de outono e inverno, esperava-se que o alto número de focos de queimadas observados nos meses de setembro e outubro, foram registrados 570 focos de queimadas nesses meses, impactassem um pouco mais o registro de doenças respiratórias. Mas, como evidenciado no Gráfico 4, houve uma redução de casos de 3,6% em setembro, quando comparado com o mês de agosto, e um crescimento de 2,5% no mês de outubro, quando comparado com o mês anterior, seguido de uma redução em novembro. Ou seja, os dados não sugerem uma evidente relação entre essas variáveis.

GRÁFICO 4 – Casos de doenças respiratórias e focos de queimadas no município de Sabará/MG - 2019



Fonte dos dados: Secretaria Municipal de Saúde de Sabará/MG; INPE

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo apresentado confirma a percepção dos gestores da saúde do município de Sabará/MG quanto ao aumento no número de atendimentos nas unidades de saúde do município que estão relacionados com doenças respiratórias. Os resultados também confirmam aumento significativo no número de focos de queimadas no ano de 2019 e maior dispersão espacial de tais focos, quando comparados com o ano de 2018.

Este trabalho contou com o apoio do Fundo de Incentivo à Pesquisa da PUC Minas ao longo do ano de 2020, mas que não pôde ser explorado em sua totalidade devido ao período pandêmico da COVID-19, que impossibilitou diversas ações de campo. Dentre elas, a





instalação de estações para aferição da qualidade do ar e de algumas variáveis climáticas, além da qualificação das unidades residenciais no espaço do município. É recorrente na literatura a associação de doenças respiratórias com as condições residenciais. Com isso, este estudo ganhou um caráter mais descritivo dos dados coletados.

Portanto, fica como proposta para estudos futuros a realização de atividades investigativas em campo para coleta de dados que permitam estudos de qualificação do espaço geográfico no município de Sabará/MG, em especial relacionados com a qualidade do ar e das unidades residenciais ao longo do território.

## REFERÊNCIAS

AGNOLIN, E.R.; MURARA, P.G. Análise das internações por doenças respiratórias em Erechim-RS. In: IX Simpósio Nacional de Geografia da Saúde. Blumenau. 2019.

BARCELLOS, C. DE C. et al. Organização espacial, saúde e qualidade de vida: análise espacial e uso de indicadores na avaliação de situações de saúde. Informe Epidemiológico do SUS, v. 11, n. 3, p. 129–138, 2002.

INPE, I. N. DE P. E. Banco de Dados de Queimadas. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<http://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas/>>. Acesso em: 10 jun. 2020.

JUNQUEIRA, R. D. R. D. D. Geografia Médica ou da Saúde / MEDICAL GEOGRAPHY AND GEOGRAPHY OF HEALTH. Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde, v. 5, 4 out. 2009.

REIS, Juliana Carvalho. Internações de crianças por doenças respiratórias e as variações climáticas sazonais em Caratinga-MG. 2019. 190 f. Tese de doutorado – PUC Minas, Belo Horizonte, 2019. Disponível em: [http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/Geografia\\_JulianaCarvalhoReis\\_7993.pdf](http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/Geografia_JulianaCarvalhoReis_7993.pdf). Acesso em: 10 jun. 2020.

ROUSE, J.W.; HAAS, R.H.; SCHELL, J.A.; DEERING, D.W. Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS. In: Proceedings of the 3rd. ERTS-1 Symposium. 1973 Washington DC. p.309-317



XV  
ENAN  
PECE

ENCONTRO NACIONAL DE  
PÓS-GRADUAÇÃO E  
PESQUISA EM GEOGRAFIA

INMET, Instituto Nacional de Meteorologia. Normais climatológicas do Brasil, 1991-2020. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/normais>. Acesso em mar. 2023.

SILVA, P. de S.; SILVA, P. N. ; VEIGA, I.N. Fatores de risco associados a doenças respiratórias em crianças de 0 a 5 anos. Revista Eletrônica Atualiza Saúde, v.8, n.8, p. 17-28. Salvador, 2018