

ESCOLA SERAFIM RIBEIRO DE REZENDE

**MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA CIDADE DE FLORESTAL/MG: PERCEPÇÕES
SUBJETIVAS E OBJETIVAS**

Florestal, MG

2025



Letícia Dutra Oliveira
Melissa Cristina de Castro Oliveira

Karina Vila Verde Silva

MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA CIDADE DE FLORESTAL/MG: PERCEPÇÕES SUBJETIVAS E OBJETIVAS

Relatório apresentado à 9ª FEMIC - Feira
Mineira de Iniciação Científica.

Orientação da Profª. Karina Vila Verde Silva

Florestal, MG

2025



RESUMO

As mudanças climáticas decorrentes das atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis, desmatamento e urbanização, são manifestadas pelo aumento de temperaturas globais. Como decorrência desse aumento de temperatura, os padrões meteorológicos existentes estão cada vez mais alterados, o que tem provocado eventos climáticos extremos e variados. O município de Florestal (MG) apresenta clima Tropical de Altitude e estações bem definidas, apresentando invernos secos e verões chuvosos. Porém, com as atuais intervenções humanas na natureza, faz-se necessário investigar as possíveis mudanças climáticas observadas nesse município. Diante disso, o presente estudo visa investigar como os estudantes do Ensino Médio da Escola Estadual Serafim Ribeiro de Rezende percebem o clima local. Para isso, serão elaborados e aplicados questionários aos alunos a fim de identificar como eles percebem as atuais mudanças de temperatura e umidade no município de Florestal e os impactos das mudanças climáticas no cotidiano. Ademais, para relacionar as percepções subjetivas dos alunos, o presente estudo utilizará um protótipo meteorológico construído com a ferramenta Arduino para a coleta de dados meteorológicos. O protótipo será responsável por medir elementos climáticos relevantes, como temperatura, umidade e pressão atmosférica. A partir desse estudo, espera-se compreender as tendências e as variações climáticas da região de Florestal, além de analisar quais intervenções humanas locais podem estar contribuindo para que tais variações ocorram.

Palavras-chave: Arduino, mudanças, climáticas.



SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 JUSTIFICATIVA	6
3 OBJETIVO GERAL	7
4 METODOLOGIA	8
5 RESULTADOS OBTIDOS	9
6 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS	10
REFERÊNCIAS	11



1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a humanidade enfrenta os impactos das mudanças climáticas, que se manifestam no aumento das temperaturas médias globais, na ocorrência de eventos climáticos extremos e nas alterações nos padrões meteorológicos. Segundo o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), essas mudanças são fortemente influenciadas por atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis (IPCC, 2021).

No Brasil, a percepção sobre esse fenômeno tem ganhado destaque. Uma pesquisa realizada pelo Instituto de Tecnologia e Sociedade (ITS), em parceria com o Programa de Mudança Climática da Universidade de Yale e o Ipec Inteligência, revelou que 96% dos brasileiros acreditam que o aquecimento global está acontecendo, e a maioria associa esse fenômeno à ação humana. Ainda assim, apenas 21% afirmam ter amplo conhecimento sobre o tema, mostrando que, embora muita gente esteja preocupada, poucas pessoas realmente compreendem o assunto (ITS, 2022).

O município de Florestal, localizado na região Metropolitana de Belo Horizonte (MG), apresenta características climáticas específicas que o tornam relevante para estudos locais sobre mudanças climáticas. Classificado como Clima Tropical de Altitude (Cwa), segundo a classificação de Köppen, Florestal possui estações bem definidas, com verões chuvosos e invernos secos. Essa particularidade climática oferece uma oportunidade para investigar as percepções dos estudantes sobre o clima local e relacioná-las com dados objetivos coletados por meio de tecnologias acessíveis.

Nesse contexto, o Arduino surge como uma ferramenta educacional eficaz para a construção de protótipos de estações meteorológicas de baixo custo. Ele permite a integração de sensores que medem variáveis climáticas como temperatura, umidade e pressão atmosférica, possibilitando a coleta e análise de dados em tempo real. Estudos demonstram que o uso do Arduino em projetos educacionais promove o desenvolvimento de habilidades em ciência e tecnologia, além de incentivar a conscientização ambiental entre os estudantes (OLIVEIRA, 2018).



2 JUSTIFICATIVA

As mudanças climáticas impactam profundamente o meio ambiente, a economia, a saúde e a qualidade de vida. Diante disso, torna-se essencial que a educação básica contribua para o desenvolvimento de uma consciência crítica e socioambiental nos estudantes. Ao estudar esse tema, os alunos não apenas compreendem os fundamentos científicos das variações climáticas, mas também refletem sobre suas causas e consequências locais.

O uso do Arduino como ferramenta didático-tecnológica oferece aos alunos a possibilidade de construir uma estação meteorológica simples, permitindo a coleta e análise de dados reais. Isso torna o processo de aprendizagem mais significativo, promovendo a integração entre teoria e prática. Assim, este projeto justifica-se por seu potencial educativo e social, ao estimular a alfabetização científica, o protagonismo juvenil e o uso de tecnologias acessíveis na compreensão dos problemas ambientais. Ele também contribui para o debate sobre possíveis soluções sustentáveis e locais, alinhando-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e às diretrizes da educação ambiental crítica.



3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Investigar como os estudantes do Ensino Médio da Escola Estadual Serafim Ribeiro Rezende percebem o clima local e relaciona essas percepções com os dados coletados por meio de um protótipo meteorológico construído com a ferramenta Arduino.

3.2 Objetivos específicos

- Levantar as percepções dos alunos sobre o clima e as mudanças climáticas na cidade de Florestal – MG;
- Estudar os principais elementos climáticos relevantes para o projeto: temperatura e umidade.
- Construir um protótipo de estação meteorológica simples utilizando sensores conectados ao Arduino;
- Coletar e organizar dados objetivos e subjetivos sobre o clima local durante o verão de 2025 e o inverno de 2026;
- Relacionar as percepções subjetivas dos alunos com os dados objetivos fornecidos pelo protótipo;
- Estimular a reflexão crítica dos estudantes sobre as mudanças climáticas e seus impactos em escala local;



4 METODOLOGIA

Estudo do tema

Foi realizado um levantamento bibliográfico sobre as mudanças climáticas, percepções ambientais e o uso de tecnologias como o Arduino em projetos educacionais. Também foram estudadas as variáveis meteorológicas temperatura e umidade, bem como os sensores utilizados no Arduino para realização das medições.

Para isso, os descritores “mudanças climáticas”, “estação meteorológica com Arduino”, “temperatura” e “umidade” foram utilizados na pesquisa realizada no Google Acadêmico. Como forma de delimitação temporal, foram selecionados trabalhos acadêmicos publicados entre os anos de 2020 e 2025.

Coleta de dados

O questionário (Apêndice I) para coleta das percepções subjetivas dos alunos foi elaborado e posteriormente será aplicado aos estudantes do ensino médio da Escola Estadual Serafim Ribeiro Rezende.

Construção do protótipo

Com o apoio e colaboração de alunos da Universidade Federal de Viçosa, Campus Florestal, o protótipo será montado e programado para registrar, em tempo real, dados como temperatura e umidade no decorrer das estações verão e inverno.

Análise dos resultados

Os dados coletados pelo protótipo serão analisados e comparados com os relatos dos alunos, buscando identificar semelhanças e divergências entre as percepções subjetivas e os registros objetivos. A análise será feita por meio de gráficos e interpretação qualitativa, promovendo uma leitura crítica dos resultados.

5 RESULTADOS OBTIDOS

Estudo do tema

As mudanças climáticas podem ser consideradas como um dos desafios mais complexos da humanidade. As variações de temperatura se tornaram eventos frequentes que alteraram os padrões de clima existentes. Diante disso, as alterações do clima têm impactado significativamente os ecossistemas, a biodiversidade, a agricultura e os recursos hídricos. Nos casos mais extremos e em lugares mais vulneráveis, as mudanças climáticas causam a elevação do nível do mar, os fenômenos climáticos intensos e a escassez de água (SILVA, 2023).

Segundo Ambrizzi, *et al.* (2021) a comunidade científica concorda que as mudanças climáticas são decorrentes das ações dos seres humanos. Isso se deve à elevada emissão de poluentes na atmosfera que teve seu início na Revolução Industrial em 1760. Uma vez que, a queima de combustíveis fósseis faz parte da atualidade, sendo responsável pela geração da eletricidade, da combustão necessária para a locomoção dos meios de transporte ou para a realização de processos industriais. Além disso, as alterações no clima também são causadas pelo desmatamento, mineração e mau uso do solo no agronegócio brasileiro.

Nesse contexto, faz-se necessário mensurar as alterações climáticas. E uma alternativa tecnológica e de baixo custo é a utilização de sensores que são conectados a plataformas abertas como o Arduino. Esses dispositivos facilitam a coleta de dados do ambiente, e são uma estratégia promissora para o desenvolvimento técnico de instituições de ensino e projetos de pesquisa (SOBREIRA, 2025).

Em seu estudo, Lima (2021) desenvolveu uma estação meteorológica de baixo custo utilizando o microcontrolador Arduino Uno R3 e os sensores DHT11, BMP180 e anemômetro SV10. Ao decorrer de 13 dias, a pesquisadora coletou os dados de temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressão atmosférica e velocidade do vento em um cartão de memória. Os dados foram analisados e comparados com as informações divulgadas pelo



INMET. O estudo concluiu que a estação meteorológica de baixo custo apresentou resultados compatíveis aos dados oficiais.



6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora ainda em desenvolvimento, o projeto vislumbra significativos resultados voltados ao aprendizado e conscientização dos alunos envolvidos em sua elaboração. A construção do protótipo que está em andamento propiciará o desenvolvimento da autonomia e a ampliação do conhecimento das alunas envolvidas na presente pesquisa.

Ao relacionar os resultados objetivos com os dados subjetivos, os resultados encontrados serão de grande valia nos avanços do conhecimento na área de estudos climáticos fazendo com que ofereça informações precisas que poderão ser utilizadas por pesquisadores e educadores na conscientização social.

Ademais, os resultados obtidos poderão contribuir para a que haja a compreensão acerca do clima da cidade de Florestal /MG e posteriormente poderão ser utilizados por setores como a agricultura.



REFERÊNCIAS

AMBRIZZI, Tércio; REHBEIN, Amanda; DUTRA, Livia Márcia Mosso; CRESPO, Natália Machado. Mudanças climáticas e a sociedade. São Paulo: IAG/USP, 2021. 44 p. ISBN 978-65-88233-02-3.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA E SOCIEDADE (ITS). Mudanças climáticas na percepção dos brasileiros. 2022. Disponível em: <<https://www.idsbrasil.org/noticias/mudancas-climaticas-na-percepcao-dos-brasileiros>> Acesso em: 06 de maio 2025.

IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Cambridge University Press. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>>. Acesso em: 06 de maio 2025.

LIMA, Ana Livia Oliveira. UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, Engenharia Mecânica. Estação meteorológica de baixo custo utilizando arduino, 2021. 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação).

OLIVEIRA, Alicia Mayra Araújo de. UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO. Protótipo de miniestação meteorológica utilizando plataforma Arduino, 2019, 32 p. Monografia.

SILVA, Ana Paula Lopes Alencar da. Mudanças climáticas na atualidade. 2023. Disponível em: <<https://repositorio.ufms.br/jspui/retrieve/62efcafe-0479-4a14-bddd-af0402b3e05f/9454.pdf>> Acesso em: 24 out. 2025.

SOBREIRA, Kaio dos Santos. UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, Instituto de Ciência do Mar. O uso e aplicação de sensores baseados em arduino para análises ambientais multiparamétricas: uma revisão bibliométrica, 2025. 81 p. Monografia.



APÊNDICE 1

Questionário: percepções climáticas

1. Você sente que a temperatura nas salas de aula durante o verão/inverno é?
☐ muito quente ☐ fria ☐ agradável
2. Em quais horários do dia você percebe mais calor na escola (manhã, tarde, ambos)?
☐ manhã ☐ tarde ☐ ambos
3. Durante o verão/inverno, você sente o ar mais seco dentro da escola?
☐ sim ☐ não
4. A mudança do clima interfere na sua concentração durante as aulas?
☐ sim ☐ não
5. Nessa estação do ano, você sentiu necessidade de beber mais água?
☐ sim ☐ não
6. Houve necessidade de usar ventilador ou ar-condicionado?
☐ sim ☐ não
7. A vegetação ao redor da escola parece seca ou verde?
☐ seca ☐ verde
8. Você notou presença de poeira ou fumaça no ar?
☐ sim ☐ não
9. Em comparação com o verão/inverno, você acha que a temperatura aumentou, diminuiu ou ficou semelhante?
☐ aumentou ☐ diminuiu ☐ semelhante
10. Você percebeu alguma mudança entre os climas do verão e inverno?
☐ sim ☐ não