

DESENVOLVIMENTO DE UM PROTOCOLO DE CIÊNCIA CIDADÃ PARA O MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO CÉU NO PARANÁ

Área Temática: Educação

Coordenador da atividade: Marcelo EMILIO

Gabriel PINTO[1]; Matheus Leal CASTANHEIRA; Marcelo EMILIO, Rodrigo Arantes REIS.

Programa Interinstitucional de Ciência Cidadã na Escola (PICCE)

Resumo: A poluição luminosa, uma forma de degradação ambiental frequentemente negligenciada, impacta a biodiversidade, a saúde humana e a observação astronômica. Alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), este trabalho apresenta o desenvolvimento de um protocolo de ciência cidadã para o monitoramento da qualidade do céu noturno no estado do Paraná. A metodologia, elaborada para estudantes da educação básica, utiliza um guia de campo e um aplicativo móvel para a coleta de dados. O procedimento consiste na caracterização do ambiente de observação e na classificação da visibilidade do céu com base na Escala de Bortle, utilizando as constelações de Órion ou Escorpião como referência. Os resultados atuais do projeto incluem a criação e validação de materiais didático-pedagógicos, testados com professores da rede de ensino. A implementação final do protocolo na plataforma do Programa Interinstitucional de Ciência Cidadã na Escola (PICCE) permitirá a criação de um mapa colaborativo da poluição luminosa no estado, fornecendo dados para subsidiar estudos e ações de mitigação.

Palavras-chave: Ciência Cidadã, Poluição Luminosa, Astronomia.

INTRODUÇÃO

A poluição é um fenômeno complexo que compromete tanto o meio ambiente quanto a qualidade de vida das pessoas. Entre as formas mais conhecidas estão a poluição do ar, da água, do solo e a sonora. A poluição do ar ocorre pela emissão de gases e partículas que

[1] Apresentador(a)

deterioram a atmosfera, prejudicam a saúde e intensificam o aquecimento global. A poluição da água, por sua vez, decorre da contaminação de rios, lagos e oceanos por substâncias tóxicas, afetando diretamente a vida aquática e os recursos hídricos utilizados pela população. Já a poluição do solo resulta do descarte inadequado de resíduos e do uso de produtos químicos, comprometendo a fertilidade da terra e a biodiversidade. A poluição sonora, típica de áreas urbanas, provoca estresse, desconforto e danos à saúde auditiva.

Para além dessas formas mais conhecidas, existe a poluição luminosa, frequentemente negligenciada, mas de grande relevância ambiental. Esse tipo de poluição exerce impactos diretos sobre a biodiversidade, a saúde humana, o consumo energético e a observação do céu noturno. Sua abordagem no âmbito educacional contribui para a conscientização ambiental e para a articulação com as metas globais estabelecidas pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2015), definidos pela Organização das Nações Unidas (ONU) como diretrizes para enfrentar os principais desafios socioambientais até 2030. Entre eles, destacam-se o ODS 11, que incentiva práticas urbanas sustentáveis; o ODS 13, que relaciona o desperdício energético às mudanças climáticas; e o ODS 15, que evidencia os efeitos da iluminação artificial sobre os ecossistemas terrestres.

A Base Nacional Comum Curricular BNCC (BRASIL, 2017) oferece condições para integrar a poluição luminosa de forma interdisciplinar ao ensino. No Ensino Fundamental, o tema pode ser explorado por meio da observação do céu e de sua dimensão cultural, enquanto no Ensino Médio abre espaço para discussões mais aprofundadas sobre eficiência energética e políticas públicas. Inserido nesse contexto, este trabalho apresenta a criação de um protocolo de ciência cidadã para o monitoramento da qualidade do céu no estado do Paraná, que será implementado no aplicativo Ciência na Escola, gerenciado pelo Programa Interinstitucional de Ciência Cidadã na Escola (PICCE). Com isso, pretende-se tanto produzir informações úteis sobre a qualidade do céu quanto incentivar professores e estudantes a atuarem de forma colaborativa na construção do conhecimento científico.

OBJETIVOS

O protocolo proposto nesse trabalho tem como objetivo principal monitorar a qualidade do céu noturno no estado do Paraná por meio da observação de constelações, permitindo a

identificação de áreas com diferentes níveis de poluição luminosa. Busca também gerar dados ambientais confiáveis que subsidiem estudos sobre os impactos da iluminação artificial na biodiversidade, no consumo energético e na observação astronômica. Além disso, o protocolo visa promover a participação ativa de professores e estudantes, incentivando a prática de ciência cidadã e fortalecendo o engajamento da comunidade escolar em ações de educação científica e ambiental. Para isso, integra-se a ferramentas digitais como o aplicativo Ciência na Escola, gerenciado pelo Programa Interinstitucional de Ciência Cidadã na Escola (PICCE), garantindo acessibilidade e organização das informações coletadas.

METODOLOGIA

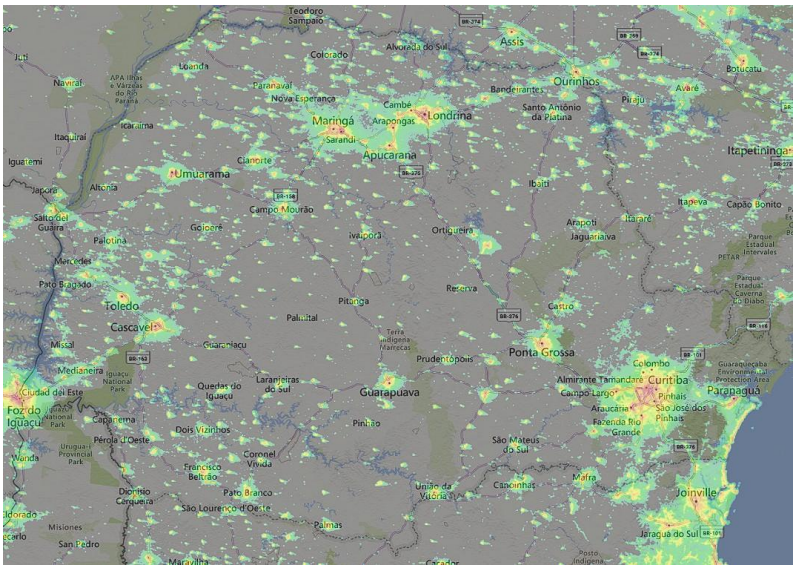
Esse projeto fundamenta-se nos princípios da ciência cidadã, utilizando um protocolo de coleta de dados para o monitoramento da qualidade do céu noturno. O procedimento foi elaborado para ser executado por estudantes da educação básica, utilizando um guia de campo detalhado e um celular com capacidade de georreferenciamento como principais instrumentos. A coleta de dados é estruturada em duas etapas principais, registradas em um formulário de campo específico.

A primeira etapa consiste na caracterização do ambiente de observação. Nesta fase, o participante registra a data e o horário da coleta, as coordenadas geográficas (latitude e longitude) do local, e informações contextuais como as condições climáticas e uma classificação do ambiente (ex: zona central de cidade grande, zona rural de cidade pequena, etc.).

A segunda etapa foca na coleta de dados observacionais para estimar o nível de poluição luminosa. O participante seleciona uma de duas constelações de referência, Órion ou Escorpião, com base na sua visibilidade na época do ano, conforme tabela horária fornecida no guia. A observação consiste em comparar a visualização do céu a olho nu com uma série de imagens-padrão da constelação escolhida. Cada imagem corresponde a um nível da Escala de Bortle (BORTLE, 2001), permitindo ao observador classificar a qualidade do céu local com base na quantidade de estrelas visíveis. O participante então registra no formulário o número da imagem que mais se assemelha à sua observação, além de informar a presença ou ausência da Lua.

Os dados coletados são submetidos através de um aplicativo dedicado do projeto PICCE. Essas informações são então utilizadas para compor um banco de dados com o objetivo de criar um mapa da qualidade do céu no Paraná, um exemplo desse mapa pode ser visto na Figura 1, contribuindo para a conscientização sobre a poluição luminosa e para o planejamento urbano. A geração de um mapa da qualidade do céu para todo o estado requer uma quantidade massiva de dados, que, após compilados e analisados, resultarão em um mapa interativo. Adicionalmente, o próprio estudante pode realizar uma análise local, efetuando medições em diferentes pontos de sua cidade para perceber quais localidades sofrem mais com os efeitos da poluição luminosa.

Figura 1 –Mapa de poluição luminosa no Paraná.



Fonte: Site Light Pollution Map, acessado em 04/09/2025.

RESULTADOS

Até o presente momento, os resultados do projeto concentram-se no desenvolvimento e na validação dos materiais didático-pedagógicos que subsidiam a coleta de dados. O principal produto gerado foi um Guia de Campo digital, elaborado com o objetivo de fornecer instruções claras e sequenciais para a execução do protocolo de monitoramento pelos estudantes.

Para validar a clareza e aplicabilidade do material, foi realizada uma primeira rodada de testes com um grupo de professores da educação básica do estado do Paraná. O feedback coletado nesta fase foi fundamental para o aprimoramento e a revisão do guia, garantindo sua eficácia antes da etapa subsequente de implementação no aplicativo do programa Ciência Cidadã na Escola.

Paralelamente, foi elaborado um material de aprofundamento teórico destinado a alunos e professores, visando fornecer o embasamento conceitual necessário para a atividade. Este documento complementar aborda os seguintes eixos temáticos: Poluição Luminosa e seus Impactos; Medidas de Mitigação; a Escala de Bortle e o conceito de magnitude; Constelações e a Esfera Celeste; e Sistemas de Coordenadas Geográficas e Celestes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do protocolo "Monitoramento da Qualidade do Céu" encontra-se em fase avançada, com a conclusão dos materiais didáticos e a realização dos testes preliminares. A expectativa é que, após os ajustes finais baseados no feedback dos educadores, o protocolo seja integralmente implementado e disponibilizado na plataforma do Programa Interinstitucional de Ciência Cidadã na Escola (PICCE) no próximo ano, juntando-se aos demais protocolos de ciência cidadã já existentes. Embora o projeto seja primariamente direcionado a estudantes da educação básica, seu desenho como uma iniciativa de ciência cidadã permite que qualquer pessoa interessada possa participar da coleta de dados. A compilação e análise dos dados submetidos culminará na criação de um mapa da qualidade do céu no Paraná. Este mapeamento servirá como uma ferramenta valiosa para identificar os principais focos de poluição luminosa no estado, fornecendo subsídios para futuras discussões e para a proposição de medidas de mitigação que visem à preservação do céu noturno.

APOIO

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do Programa Interinstitucional de Ciência Cidadã na Escola (PICCE), a quem os autores expressam sua gratidão. A viabilização do projeto contou com o fomento da Fundação Araucária, por meio de recursos dos Novos



Arranjos de Pesquisa e Inovação (NAPIs), iniciativa esta que integra o programa Paraná Faz Ciência.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: educação básica.** Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 28 set. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).** Disponível em: https://www.un.org/sustainabledevelopment/. Acesso em: 28 set. 2025.

LIGHT pollution map. Disponível em: https://www.lightpollutionmap.info/. Acesso em: 28 set. 2025.

BORTLE, John E. The Bortle dark-sky scale. ***Sky and Telescope***, Cambridge, MA, fev. 2001. Disponível em: https://www.skyandtelescope.com/wp-content/uploads/BortleDarkSkyScale.pdf. Acesso em: 28 set. 2025.