

## **APROXIMANDO UNIVERSIDADES E ESCOLAS: A TRAJETÓRIA DE UM PROJETO DE ENTOMOLOGIA PARA A PROMOÇÃO DA CIÊNCIA CIDADÃ NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

### **BRINGING UNIVERSITIES AND SCHOOLS TOGETHER: THE TRAJECTORY OF AN ENTOMOLOGY PROJECT TO PROMOTE CITIZEN SCIENCE IN BASIC EDUCATION**

### **UNIENDO UNIVERSIDADES Y ESCUELAS: LA TRAYECTORIA DE UN PROYECTO DE ENTOMOLOGÍA PARA PROMOVER LA CIENCIA CIUDADANA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA**

*Cristiano Marcondes Pereira*<sup>1</sup>, *Tamara Dias Domiciano*<sup>2</sup>, *Luciane Marinoni*<sup>3</sup>, *Rodrigo Arantes Reis*<sup>4</sup>

#### **Resumo**

Baseada na interação entre cientistas e demais cidadãos que unem esforços e otimizam a produção do conhecimento, a Ciência Cidadã é um excelente objeto para o desenvolvimento científico, inclusive, na área de estudo dos insetos, a Entomologia. O objetivo deste trabalho é trazer um relato de experiência sobre o desenvolvimento de protocolo científico baseado em Ciência Cidadã para identificação dos principais grupos (Ordens taxonômicas) de insetos. O trabalho foi uma parceria entre grupos de Pesquisa NAPI Taxonline e NAPI Educação para a Ciência. Os protocolos foram testados em escolas da Rede Estadual de Ensino previamente selecionadas. O material produzido é de acesso livre e o intuito é de que seja utilizado como instrumento de ensino e aprendizagem, e que também contribua na divulgação e popularização da Entomologia e da Ciência Cidadã.

**Palavras-chave:** Biologia; Ensino de Ciências; Zoologia; Formação de professores; Aprendizagem.

#### **Abstract**

Based on the interaction between scientists and other citizens who join forces and optimize knowledge production, Citizen Science is an excellent tool for scientific development, including in the field of insect studies, Entomology. The objective of this work is to present an experience report on the development of a scientific protocol based on Citizen Science for identifying the main groups (taxonomic Orders) of insects. The work was a partnership between NAPI Taxonline e NAPI Educação para a Ciência, and the protocols were tested in schools previously selected. The material produced is freely accessible and intended to be used as a teaching and learning tool, as well as contributing to the dissemination and popularization of Entomology and Citizen Science.

**Keywords:** Biology; Science Education; Zoology; Teacher Training; Learning.

**Resumen** Basada en la interacción entre científicos y otros ciudadanos que unen esfuerzos y optimizan la producción del conocimiento, la Ciencia Ciudadana es un excelente objeto para el desarrollo científico, incluso en el área de estudio de los insectos, la Entomología. El objetivo de este trabajo es presentar un informe de experiencia sobre el desarrollo de un protocolo científico basado en Ciencia Ciudadana para la identificación de los principales grupos (Órdenes taxonómicos) de insectos. El trabajo fue una colaboración entre NAPI Taxonline e NAPI

<sup>1</sup> Universidade Regional do Cariri, Juazeiro do Norte, Ceará, Brasil. Email: cristiano.pereira@urca.br

<sup>2</sup> Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil. Email: tamydomiciano@gmail.com

<sup>3</sup> Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil. Email: luciane.marinoni@gmail.com

<sup>4</sup> Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil. Email: reisra@gmail.com

Educación para a Ciência, y los protocolos fueron probados en escuelas previamente seleccionadas. El material producido es de acceso libre y está destinado a ser utilizado como una herramienta de enseñanza y aprendizaje, y también a contribuir a la divulgación y popularización de la Entomología y la Ciencia Ciudadana.

**Palabras clave:** Biología; Enseñanza de Ciencias; Zoología; Formación de Profesores; Aprendizaje.

## Introdução

A produção de conhecimentos científicos válidos sempre foi tida como uma atividade restrita a grupos de pessoas de uma elite intelectual e social. Essa crença foi validada pelo movimento positivista que delimitou o que deveria ser considerado como ciência válida (Chalmers, 1993). Foi somente durante os anos de 1960, com os impactos da produção tecnocrática da ciência e tecnologia (CT) no ambiente e sociedade, que diversos movimentos sociais e ambientalistas passaram a chamar a atenção da importância de uma maior participação e apropriação da CT pela população (Cachapuz *et al.*, 2005).

Como consequência dessa transição entre paradigmas, o ensino de ciências passou a ser repensado, uma vez que para ampliar a participação e despertar o interesse para as carreiras científicas, se fazia necessário formar os sujeitos, tornando a escola o espaço propício para esse fim. Diversas propostas foram organizadas, envolvendo concepções de educação e metodologias inovadoras, que colocavam o estudante em evidência no processo de ensino e aprendizagem e o docente como mediador das ações, que objetivavam à Alfabetização Científica e Tecnológica dos sujeitos (Krasilchik, 1987)

Entretanto, assim como Lorenzetti & Delizoicov (2001), entendemos que a Alfabetização Científica ultrapassa o período de escolarização e, para além disso, perpassa espaços não-formais e informais de ensino (Santos, 2017). Por este motivo, pensar em estratégias de formação para além do espaço escolar, se torna um desafio permanente de pesquisadores da área de educação em ciências. Dentre as diversas estratégias que buscam fortalecer a formação de uma cultura científica e ampliar a Alfabetização Científica e Tecnológica e o capital científico da população em geral, podemos citar as iniciativas de Divulgação Científica e de Ciência Cidadã.

A Ciência Cidadã, é um movimento com registros desde meados do século XIX, ganhando força na Europa e Estados Unidos nos anos 1990. Baseia-se no pressuposto de cidadãos comuns participando do processo de pesquisa científica, por meio de infraestrutura compartilhada em uma rede auto-organizada com gestão participativa, fomenta a pesquisa científica participativa e/ou colaborativa entre especialistas e não-especialistas. Dessa forma, problemas científicos que demandam uma grande densidade de informações e levariam anos para serem solucionados, passam a receber contribuições de pessoas interessadas pelo tema e em qualquer local do planeta (Ribeiro, 2008; Albagli, 2015, Rede Brasileira de Ciência Cidadã, 2021; OPAL, 2021).

Tal movimento, quando inserido em espaços escolares, além de facilitar a ponte entre universidade-escola, possibilita a formação de sujeitos para além do muro escolar, com pesquisas baseadas em problemas reais observados na comunidade. A aproximação do saber produzido na universidade com as práticas desenvolvidas na escola, também permite maior interação entre os personagens da educação básica e os professores pesquisadores. Esse é um ponto essencial a ser trabalhado, pois é cada vez maior a necessidade de engajamento entre sociedade e a academia, de modo que haja a desmistificação de que o conhecimento é somente produzido e difundido entre os próprios membros das instituições universitárias, e que deve ficar armazenado, sendo acessado e utilizado por um pequeno e seletivo número de pessoas.

Pelo exposto, este relato apresenta a trajetória de um projeto que teve o objetivo de propor uma iniciativa que buscasse de maneira prática, aproximar a universidade e a educação básica produzindo e disponibilizando materiais que auxiliem no conhecimento e divulgação da temática da área da ciência responsável pelo estudo dos insetos (Entomologia), seguindo os princípios da Ciência Cidadã. Apresentamos o percurso de construção do projeto intitulado “Observando e Identificando Insetos”, que integra o Programa Interinstitucional de Ciência Cidadã na Escola (PICCE) e o grupo de Pesquisa e Inovação– que integra a Rede do Novos Arranjos de Pesquisa e Inovação (NAPI), que articulados promovem ações de ensino, pesquisa e extensão no estado do Paraná - Brasil.

### Ciência Cidadã

Sejamos cientistas ou não, conhecer o mundo que nos rodeia faz parte de nossa natureza, quer para fins de sobrevivência ou por mera curiosidade. A Ciência Cidadã se encaixa nessa premissa e baseia-se na parceria entre cientistas e cidadãos que, trabalhando juntos, conseguem otimizar o processo de produção científica (Ribeiro, 2008).

O conceito e os princípios da Ciência Cidadã podem ser aplicados a diversas situações e disciplinas que contribuem para estratégias a serem implementadas nas escolas por exemplo, com o intuito de qualificar o desempenho dos estudantes nas áreas do conhecimento e no desenvolvimento das habilidades e competências (Ribeiro, 2008; Albagli, 2015, Rede Brasileira de Ciência Cidadã, 2021).

Existem diferentes abordagens de iniciativas em Ciência Cidadã. Dentre elas pode-se de modo objetivo destacar: **Contributiva** onde o foco na coleta de dados, ou tarefas específicas, seguindo instruções pré-definidas, com os participantes fornecendo dados brutos ou pré-processados. **Colaborativa** com participação ativa do cientista cidadão em todo o processo de pesquisa, desde a definição do problema até a análise dos resultados. **Cocriada** em que o público é protagonista da pesquisa, definindo o tema, metodologia e objetivos do projeto em conjunto com os cientistas. **Monitoramento** onde cidadãos coletam e monitoram dados sobre fenômenos naturais ou sociais, contam objetos ou organismos e transcrevem dados. **Coleta de dados** onde ocorre a amostragem e coleta de materiais que serão analisadas. **Análise de dados**

com validação, classificação e interpretação dos dados por cientistas cidadãos. **Disseminação de conhecimento** com voluntários ensinando, divulgando e engajando a comunidade em discussões sobre temas científicos, na busca por soluções para problemas socioambientais. **Desenvolvimento de tecnologia** com o desenvolvimento, programação e melhoria de ferramentas digitais para auxiliar na coleta, análise ou compartilhamento de dados em projetos de ciência cidadã. **Ação e defesa da ciência** com campanhas de conscientização, mobilização social e defesa da importância da ciência e da participação na ciência cidadã (Bonney, 2009, 2012; Shirk, 2012, Haklay, 2013).

As iniciativas pautadas na Ciência Cidadã buscam mobilizar contribuições voluntárias, de vários tipos, em esforços de pesquisa, por parte de não-cientistas, incluindo a coleta e compartilhamento de informações de relevância científica. Essas são orientadas para maior participação, intervenção e empoderamento de cidadãos, não só nas formas de produção e uso, mas nos próprios rumos da pesquisa por meio do desenvolvimento de ferramentas abertas e descentralizadas em favor da democratização e apropriação, tecnologia e aspectos sociais (Greenwood, 2007; Albagli, 2015, Rede Brasileira de Ciência Cidadã, 2021).

Um dos objetivos da Ciência Cidadã é que estudantes possam participar do processo de produção de conhecimento científico em várias etapas que vão desde o desenvolvimento de uma questão científica, passando pela escolha da abordagem a ser utilizada, a coleta e a análise dos dados, culminando na discussão e comunicação dos resultados. Dessa forma, o resultado conduz à reflexão, à crítica e à autonomia de pensamento que ultrapassa o mero saber-fazer. O desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo torna-os capazes de aplicar os conhecimentos adquiridos na resolução de problemas próprios e para a sociedade (Ribeiro, 2008; Mamede, 2017; Ghilardi-Lopes, 2020).

A inserção da Ciência Cidadã no ambiente escolar torna-se também uma importante aliada investigativa, pois envolve outros personagens no processo, permitindo a geração de dados e informações em maior número e que certamente não seriam obtidas pelo esforço único de um pesquisador. Outras vantagens são a publicidade dos dados coletados pelos cientistas cidadãos, que na maioria das vezes são de livre acesso, possibilitando a posterior reanálise e utilização por mais pesquisadores, e em diversos projetos de pesquisa (Mamede, 2017).

O formato de Ciência Aberta, compartilhado com um grupo mais amplo da sociedade, integra o movimento que vem ganhando força em diversos lugares do mundo, com algumas iniciativas ainda pontuais no Brasil. A relação da Ciência Cidadã com a Ciência Aberta promove o aumento dos estoques de conhecimento público, propiciando não apenas a ampliação dos índices gerais de produtividade científica e de inovação, como também a das taxas de retornos sociais dos investimentos em ciência e tecnologia (Bonney, 2012; Albagli, 2015).

### *Ciência Cidadã e a Entomologia*

Entomologia é o nome dado a área da ciência relacionada ao estudo dos insetos, grupo importante de seres vivos que desperta curiosidade e que possui em torno de um milhão espécies já conhecidas pela ciência, com aproximadamente 110 mil ocorrendo no Brasil. Estima-se que ainda existam mais de 10 milhões de espécies de insetos a serem descritas, principalmente na Região Neotropical, onde o Brasil se encontra. Toda essa megadiversidade está atualmente classificada em 28 ordens taxonômicas, umas mais numerosas em espécies e facilmente observáveis e outras menos comuns, nem todas com ocorrência no Brasil (Triplehorn e Johnson, 2016; Rafael *et al.*, 2024).

O estudo dos insetos pode assim se tornar um tema comum no ambiente escolar e atrair a atenção de estudantes e professores. É necessário, no entanto, a existência de ferramentas, tais como protocolos com características e identificação de grupos, que auxiliem nesse processo. Outro importante fator a ser considerado, é que a produção de conhecimento com envolvimento social é também um aliado na conscientização a respeito da importância da conservação, fortalecendo uma rede colaborativa de pessoas comprometidas com a sustentabilidade ambiental (Haklay, 2010; Constantino, 2024).

### **A construção do projeto**

O modelo de grupos de Pesquisa e Inovação NAPI (Novos Arranjos de Pesquisa e Inovação) é uma iniciativa do governo do estado do Paraná e foi criado em parceria com a agência de fomento estadual, a Fundação Araucária. Os NAPIs são estruturas organizacionais que têm como objetivos incentivar a inovação e a pesquisa científica, promover e fortalecer a colaboração entre diferentes instituições e setores. Eles são concebidos para fomentar a sinergia entre universidades, centros de pesquisa, empresas e órgãos governamentais, facilitando a transferência de conhecimento e tecnologia para a sociedade. Têm como características a multidisciplinaridade, parcerias estratégicas, pesquisa aplicada, infraestrutura compartilhada e a formação de recursos humanos.

Desde a sua implementação, o sistema NAPI tem fomentado a interação entre universidades, instituições de pesquisa, empresas e o governo, promovendo um ambiente propício para o desenvolvimento de soluções tecnológicas e científicas que atendam às necessidades da sociedade. Atualmente, existem 40 arranjos de pesquisa em operação, cada um focado em áreas estratégicas para o desenvolvimento regional. O modelo incentiva a ação em rede ao proporcionar recursos financeiros e suporte institucional, estimulando a cooperação entre diferentes atores e a formação de consórcios que potencializam a capacidade de inovação e geração de conhecimento aplicado.

A experiência descrita articula ações desenvolvidas por integrantes do NAPI Taxonline <https://www.taxonline.bio.br/> que tem o objetivo de fortalecer o papel estratégico do estado no

avanço científico e tecnológico voltado à conservação e uso sustentável da biodiversidade e no acesso ao patrimônio genético, e do NAPI Educação para a Ciência <https://www.iaucaaria.pr.gov.br/napi-educacao-para-ciencia/> que visa fortalecer a interação entre as instituições de ensino superior do estado e a sociedade através do desenvolvimento de estratégias e projetos de educação e divulgação da ciência.

Dentre as ações do NAPI Educação para a Ciência, encontra-se o Programa Interinstitucional de Ciência Cidadã na Escola (PICCE). Tal programa envolve instituições do estado do Paraná, tanto de instâncias estaduais quanto federais, a saber: Instituto Federal do Paraná (IFPR), Universidade Estadual de Londrina (UEL), Universidade Estadual de Maringá (UEM), Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA), Universidade Federal do Paraná (UFPR) e Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Foi idealizado como uma proposta única e integrada, baseada no conceito de Ciência Cidadã para a construção de projetos de pesquisa e da coleta de dados científicos. Estes projetos, desenvolvidos na forma de protocolos foram testados e aperfeiçoados em diversas escolas credenciadas à Secretaria Estadual de Educação do Estado do Paraná (SEED- PR).

O processo de criação do protocolo didático de identificação dos grupos (ordens) de insetos mais comumente encontrados no ambiente, foi organizado em duas etapas: 1) produção técnica de materiais e; 2) testagem do protocolo no ambiente escolar.

#### *Produção técnica dos materiais*

Esta etapa consistiu na elaboração de um protocolo sobre entomologia, elencando problema a ser respondido por meio de uma coleta de dados, objetivos, dados a serem coletados pelos cientistas cidadãos e técnicas de coleta. A proposta foi analisada pela equipe responsável pela gestão da produção dos protocolos do PICCE, com a finalidade de assegurar que a proposta correspondia a uma iniciativa de Ciência Cidadã.

Com o escopo da proposta definido, foi confeccionado o guia de campo, com a função de apoiar os cientistas cidadãos na coleta de dados. Este material foi redigido pela equipe do protocolo “Observando e Identificando Insetos” e revisado por pesquisadores do PICCE. Foi criada uma chave pictórica, ou seja, envolvendo a descrição textual e ilustrações das características morfológicas essenciais para a definição de cada ordem taxonômica. Também foram inseridas fotografias de espécimes característicos de cada ordem, para comparação. As ilustrações gráficas, fotografias e imagens utilizadas foram realizadas pelos autores do trabalho e, em alguns casos as imagens foram obtidas dos sites: <https://br.freepik.com>; <https://openverse.org> e <https://www.pexels.com> com licença *Creative Commons*.

Além do autor do projeto e da supervisora do pós-doutorado, os materiais aqui apresentados, tiveram seu desenvolvimento auxiliado por outros autores, cada qual

devidamente citado nos trabalhos: Daniel Silva Basílio (UFPR), Renato Machado de Sobral (USP) e Victor Hugo Gomes dos Passos (UFPR). Com o guia de campo elaborado, foi dado início a segunda etapa, que correspondeu ao teste no espaço escolar, abordado no tópico seguinte.

### *Testagem do protocolo*

A segunda etapa da construção do projeto foi o teste da aplicabilidade do protocolo no contexto escolar. Para tanto, foram selecionados professores vinculados à rede estadual de ensino, para atuarem como bolsistas colaboradores no PICCE. Ao todo, 25 professores fizeram parte da proposta, vinculados a diversas disciplinas (química, física, biologia, geografia e português) e em diferentes municípios.

Para dar suporte aos professores, foram ofertados encontros formativos pela equipe do Programa PICCE. Nos encontros, que ocorreram de forma *online*, tendo em vista a distribuição geográfica dos professores bolsistas, foi realizada a apresentação da proposta e debatido sobre os conceitos básicos sobre Ciência Cidadã, num movimento de integração dos professores como colaboradores na construção de uma proposta inovadora e compatível com a realidade escolar do estado.

Devido à produção de outros 15 protocolos pelo PICCE, foi realizada uma distribuição destes entre os professores, de modo a não sobrecarregar suas atividades docentes. Isso resultou em uma média de quatro protocolos, por professor, para teste. O protocolo “Observando e Identificando Insetos” foi testado por cinco professores bolsistas e que envolveram 135 estudantes. Ao final do processo, cada professor bolsista elaborou um relatório do protocolo testado. Para a análise dos protocolos durante o processo de testagem, foram estabelecidos dois mecanismos de retorno por parte dos professores bolsistas para as equipes desenvolvedoras: relatório e reunião de *feedback*.

No relatório, cada professor bolsista apresentou, de maneira padronizada, as imagens obtidas por meio da utilização do protocolo, bem como descrições detalhadas dos processos de testagem realizados com os discentes. Tal sistematização dos registros é um fator essencial e aproxima-se dos pressupostos do ensino por investigação, por valorizar a produção, organização e análise de evidências como elementos centrais da construção do conhecimento científico (Scarpa & Campos, 2018; Santana & Araújo Mota, 2022).

Também foram apontadas as potencialidades e dificuldades encontradas por cada professor bolsista durante a testagem e execução do projeto em sua instituição. Neste ponto, todos indicaram facilidade em compreender e utilizar o protocolo, mesmo para aqueles profissionais pertencentes a disciplinas não diretamente ligadas às Ciências Biológicas, o que sugere seu caráter acessível e potencial interdisciplinar. Entre as dificuldades citadas, a que cabe destaque não teve relação direta com a estruturação do protocolo, mas sim com a

inexistência de recursos básicos para sua utilização, como o acesso à internet *wifi* institucional, ainda precário na maioria das instituições. Tal cenário evidencia um dos principais entraves à integração de tecnologias digitais no ensino, especialmente em contextos educacionais desiguais, nos quais limitações infraestruturais impactam diretamente a implementação de propostas pedagógicas inovadoras (Valente, 2018).

A solução encontrada nos casos onde não foi possível a utilização digital do protocolo foi utilizar a versão impressa do protocolo e, posteriormente, repassar as informações para o aplicativo, utilizando a sala de informática das escolas, quando existentes. As singularidades dos espaços educativos — especialmente no que se refere à localização geográfica (urbana ou rural, por exemplo) e ao acesso a recursos como aparelhos celulares e internet — interferem diretamente nas possibilidades de implementação de estratégias didáticas investigativas e no uso de tecnologias digitais. Essa constatação reforça a necessidade de práticas pedagógicas flexíveis e sensíveis à realidade dos estudantes, alinhadas a perspectivas contemporâneas de ensino que defendem a contextualização do conhecimento científico e sua articulação com a realidade local (Araújo *et al.*, 2024).

Tais aspectos evidenciam a importância de considerar os contextos reais de ensino, uma vez que as práticas pedagógicas em Biologia são fortemente influenciadas pelas condições materiais e socioculturais em que se inserem. Nesse sentido, ainda que com modificações e adaptações necessárias a realidade local, todos os professores bolsistas foram capazes de aplicar o protocolo e obter resultados positivos. Estudos como os de Silva e Soares (2024) e Brasileiro (2025) destacam que o ensino de Biologia, quando orientado por práticas investigativas e contextualizadas, contribui para o desenvolvimento do letramento científico e para a superação de abordagens centradas na memorização de conteúdos.

Adicionalmente, ao envolver os professores responsáveis pela testagem na produção, análise e reflexão sobre os dados gerados, o processo contribuiu para o desenvolvimento de uma postura investigativa docente e para a consolidação de práticas de ensino orientadas pela alfabetização científica (Brasileiro, 2025). Conforme destaca Santana & Araújo Mota, 2022, nessa perspectiva, o professor assume papel ativo na mediação do conhecimento, promovendo situações de aprendizagem em que os estudantes possam interpretar, argumentar e tomar decisões fundamentadas em evidências científicas, em consonância com os pressupostos contemporâneos do ensino de Ciências e Biologia.

### **Criação e desenvolvimento do protocolo**

São descritos os produtos desenvolvidos durante o período de janeiro de 2022 a dezembro de 2023 a saber: (i) protocolo de identificação (guia de campo), bem como a versão virtual do documento, na forma de aplicativo e; (ii) elaboração de *e-book*.

#### 4.1 Protocolo de Identificação de Ordens Taxonômicas

O protocolo intitulado “Observando e Identificando Insetos (Figura 01) foi desenvolvido e está disponibilizado no site do PICCE: <http://picce.ufpr.br/> especificamente no endereço <https://picce.ufpr.br/wp-content/uploads/2025/02/Observando-insetos.pdf>

É uma ferramenta que pode ser utilizada em aulas práticas e teóricas e que permite que o usuário seja capaz de diferenciar morfológicamente os grupos de artrópodes e caracterizar as principais estruturas que definem um inseto.

**Figura 01:** Amostra da estruturação do protocolo desenvolvido: A: capa; B: reconhecimento de um inseto; C: instruções para realização da atividade; D: identificando as ordens de insetos e utilização para identificação de uma das ordens taxonômicas (Diptera – moscas, mosquitos e pernilongos).



Fonte: Os autores, 2023.

Utilização: por meio da captura de fotografias de espécimes, o participante pode a partir das instruções presentes no documento (uma chave pictórica de identificação e fotografias de representantes característicos), identificar as seguintes ordens taxonômicas de insetos: Diptera (moscas, mosquitos e pernilongos); Hymenoptera (abelhas, vespas e formigas); Lepidoptera (borboletas e mariposas); Coleoptera (besouros); Hemiptera (percevejos, cigarrinhas e cigarras); Orthoptera (gafanhotos, grilos e esperanças); Blattodea (baratas); Odonata (libélulas); Dermaptera (tesourinhas); Mantodea (louva-deus); Phasmatodea (bichos-pau, bichos-folha).

O protocolo possui a seguinte estrutura:

- Texto apresentando a diversidade e classificação dos insetos, com descrição das características de um inseto e, também observações gráficas dos diferentes tipos de artrópodes que não são insetos;

- Informações quanto à morfologia dos insetos, apresentando os diferentes tagmas (cabeça, tórax e abdome) e demais apêndices (asas, olhos compostos, antenas e três pares de pernas) que podem ser observados na maioria das ordens;
- Apresentação de instruções a serem seguidas para a realização da atividade, desde a captura de imagens dos insetos, ficha de campo, chaves pictóricas de identificação e glossário de termos.

O protocolo é de acesso livre e fácil execução e pode ser aplicado no contexto de instituições educacionais com diferentes realidades socioeconômicas. Também permite seu uso e aprendizagem por estudantes e qualquer cidadão interessado, que poderá ter acesso a informações técnicas e científicas a respeito desse tema. A composição dos indivíduos que farão parte dessa atividade pode ser a mais variada e as diferentes perspectivas farão com que os resultados tenham um aspecto pautado na colaboração, que é o foco principal da Ciência Cidadã (Calor, 2009; Parra, 2015; Globe, 2021).

As ações citadas permitem a reprodutibilidade dos dados, que podem inferir por exemplo sobre a abundância de insetos presentes nas localidades, preferências climáticas e ambientais, bem como com a relação de proximidade com o ser humano devido a questões de antropização (Machado, 2015; Silva & Silveira, 2019). Também podem servir como monitoramento de populações de insetos que apresentam declínios populacionais pela ação antrópica, tal como pelo avanço dos processos de urbanização ou por conta dos avanços das monoculturas e de sua tendência de simplificação da vegetação e empobrecimento de fauna (Sá & Sousa, 2013; Baptista *et al.*, 2014; Oliveira *et al.*, 2014).

Uma versão virtual do protocolo, na forma de aplicativo, está disponível no endereço eletrônico: <https://picce.ufpr.br/aplicativo/>. O documento está disponível para qualquer pessoa interessada e é de acesso público.

O aplicativo foi desenvolvido em parceria com a equipe de Tecnologia da informação da Universidade Federal do Paraná e as equipes responsáveis pela criação e desenvolvimento dos protocolos, bem como quanto às atualizações/aprimoramentos necessários.

Além da função didática, o aplicativo atua como um repositório de fotografias dos insetos visualizados e, também das informações coletadas pelo responsável pela foto no momento do preenchimento da ficha de campo, tais como localização geográfica e condições climáticas. Essas informações passam inicialmente por uma verificação técnica de autenticidade e veracidade, ou seja, se a fotografia realmente corresponde a ordem de inseto indicada. Posteriormente, as informações ficam disponíveis em banco de dados público, que pode ser acessado e utilizado por qualquer cientista/cidadão interessado.

*Material de apoio ao professor: E-book*

As publicações de apoio dos protocolos do Programa PICCE, têm como objetivos fornecer subsídios para as atividades realizadas em campo por professores e estudantes da rede estadual de ensino. Os livros estão disponíveis na forma digital, no endereço: [https://picce.ufpr.br/wp-content/uploads/2025/04/PICCE\\_EBOOK\\_Eixo\\_I.pdf](https://picce.ufpr.br/wp-content/uploads/2025/04/PICCE_EBOOK_Eixo_I.pdf).

Além de proporcionar conhecimento aos estudantes, os materiais produzidos auxiliam no trabalho dos professores, sendo de fácil utilização em atividades práticas. Uma das mais importantes características desse projeto foi a divulgação e popularização da ciência e o engajamento dos cidadãos na coleta de dados científicos, promovendo a disseminação do tema e fomentando o interesse pela entomologia e pela Ciência Cidadã (Clinio, 2015; Comandulli, 2016).

**Considerações finais**

A Ciência Cidadã tem impacto positivo tanto no âmbito acadêmico quanto no cotidiano. Cumpre papéis que dificilmente poderiam ser realizados por um número pequeno de indivíduos encarregados por um projeto. A parceria entre cientistas profissionais e a sociedade é de suma importância visto que há imensas vantagens para a realização de pesquisas de ampla escala ou que necessitam da obtenção, processamento e análise de muitos dados e variáveis. O uso da Ciência Cidadã como uma ferramenta de pesquisa também se torna vantajosa ao nível econômico, já que, por meio de trabalhos de voluntariado e do uso de informações disponibilizadas em bancos de dados de Ciência Cidadã, é possível diminuir consideravelmente os custos dos trabalhos com deslocamentos. Isso possibilita a realização de estudos que na maioria das vezes seriam financeiramente inviáveis em outra condição.

As atividades desenvolvidas durante esse projeto de pesquisa visaram acima de tudo auxiliar alunos e professores na construção de conhecimentos e na difusão de conteúdos científicos a respeito da temática entomológica. O desenvolvimento de Ciência Cidadã é sem dúvida um caminho contínuo e a partir dele muitas novas perspectivas surgirão. Considera-se de suma importância o passo inicia aqui dado, no sentido de inserir a Entomologia nessa nova e tão importante ação pela educação e pela divulgação da Ciência.

**Referências**

ALBAGLI, S. **Ciência aberta, questões abertas**. Instituto de Informação e Tecnologia, Rio de Janeiro, 2015. cap. 1, p. 9-25. Disponível em: <[https://oasisbr.ibict.br/vufind/Record/UFSP\\_e4fe9481a36f3b56a97b71d85daa3aa3](https://oasisbr.ibict.br/vufind/Record/UFSP_e4fe9481a36f3b56a97b71d85daa3aa3)>. Acesso em 19 fev. 2024.

APRESENTAÇÃO da Rede Brasileira de Ciência Cidadã. Produção da RBCC. Youtube, 2021. 1 vídeo (2 minutos e 7 segundos), son., color. Disponível em: <<https://youtu.be/4aQ2wMsYQ7s?si=mHMHx45kcQ8wmUAu>>. Acesso em: 20 jan. 2024.

ARAÚJO, M. F. F. et al. A inserção de textos de divulgação científica no ensino de Biologia: reflexões e apontamentos. **Revista Ciências & Ideias**, Rio de Janeiro, RJ, v. 15, p. 01-15, 2024. Disponível em < <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/reci/article/view/2655/2419>> Acesso em: 14 abr. 2026.

BRASILEIRO, M. S. F. Letramento científico em Biologia no ensino fundamental: práticas investigativas para além da memorização de conteúdos. **International Integralize Scientific**, Florianópolis, SC, v. 5, p. 01-20, 2025. Disponível em < [https://iiscientific.com/ojs/index.php/iis/pt\\_BR/article/view/574/397](https://iiscientific.com/ojs/index.php/iis/pt_BR/article/view/574/397)> Acesso em: 14 abr. 2026.

BAPTISTA, V. dos A. et al. **Influência de fatores ambientais na distribuição de famílias de insetos aquáticos em rios no sul do Brasil**. 2014. Disponível em: < <https://pdfs.semanticscholar.org/16b8/58c1ef902743aa396aba5d644d19f5ae7867.pdf>>. Acesso em: 19 fev. 2024.

BONNEY, R. et al. Public participation in scientific research: defining the field and assessing its potential for informal science education. **A CAISE Inquiry Group Report**. Washington, D.C.: Center for Advancement of Informal Science Education (CAISE), 2009.

BONNEY, R. et al. Overview of citizen science. In: **Citizen Science: Public participation in environmental research**. 2012. cap. 1, p. 19-26.

CACHAPUZ, A et al. **Necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** 1. ed. São Paulo: Brasiliense, 1993.

CLINIO, A. Por que open notebook science?: Uma aproximação às ideias de Jean-Claude Bradley. In: ALBAGLI, S. et al. (Org.). **Ciência aberta, questões**. Instituto de Informação e Tecnologia, Rio de Janeiro, 2015. p. 253-286. Disponível em: <[https://oasisbr.ibict.br/vufind/Record/UFSP\\_e4fe9481a36f3b56a97b71d85daa3aa3](https://oasisbr.ibict.br/vufind/Record/UFSP_e4fe9481a36f3b56a97b71d85daa3aa3)>. Acesso em: 19 fev. 2024.

COMANDULLI, C. et al. Ciência cidadã extrema: Uma nova abordagem. **Revista Biodiversidade Brasileira**, Brasília, DF, v. 6, n. 1, cap. 6, 2016.

CONSTANTINO, R. A importância dos insetos. In: RAFAEL, J. A. et al. (Org.). **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**. 2. ed. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 2024. cap. 5. p. 109-113.

CALOR, A. R. **Insecta**. Bahia: Universidade Federal da Bahia, Museu de Zoologia Virtual, 2009. Disponível em: < <http://www.mzufba.ufba.br/insetos.html> >. Acesso em: 20 jan. 2024.

GLOBE. **Global learning and observations to benefit the environment**. NASA. Fort Collins - CO, 2021. Disponível em: <[www.globe.gov](http://www.globe.gov)>. Acesso em: 20 jan. 2024.

GREENWOOD, J. J. D. **Citizens, science and bird conservation**. University of St. Andrews, Journal of Ornithology, 2007. cap. 148, p. 77-124. Disponível em: <[doi:10.1007/s10336-007-0239-9](https://doi.org/10.1007/s10336-007-0239-9)>. Acesso em: 20 jan. 2024.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. **Insetos: Fundamentos da entomologia**. 5. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017. 912 p.

HAKLAY, M. How good is volunteered geographical information? A comparative study of open street map and ordnance survey datasets. In: **Environment and planning B: planning and design**. 2010. cap. 37, p. 682-703.

HAKLAY, M. Citizen science and volunteered geographic information: overview and typology of participation. In: SUI, D. et al. (Org.). **Crowdsourcing geographic knowledge: Volunteered Geographic Information (VGI) in theory and practice**. Cham: Springer, 2013. p. 105-122. Disponível em: <[d10.1007/978-94007-4587-2\\_7](https://doi.org/10.1007/978-94007-4587-2_7)>. Acesso em: 25 jun. 2024.

INTRODUÇÃO à ciência cidadã. Produção de Natalia Ghilardi-Lopes. São Paulo: Youtube, 2020. 1 vídeo (10 minutos e 26 segundos), son., color. Disponível em: <[https://youtu.be/csHw2oywPao?si=x6u-BBXtQqTG-H\\_Y](https://youtu.be/csHw2oywPao?si=x6u-BBXtQqTG-H_Y)>. Acesso em: 20 jan. 2024.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU: Editora da Universidade de São Paulo, 1987.

LORENZETTI, L.; e DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio Pesquisa em educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 37–50, 2001.

MACHADO, J. Dados abertos e ciência aberta. In: ALBAGLI, S. *et al.* (Org.). **Ciência aberta, questões**. Instituto de Informação e Tecnologia, Rio de Janeiro, 2015. p. 201-228. Disponível em: <[https://oasisbr.ibict.br/vufind/Record/UFSP\\_e4fe9481a36f3b56a97b71d85daa3aa3](https://oasisbr.ibict.br/vufind/Record/UFSP_e4fe9481a36f3b56a97b71d85daa3aa3)>. Acesso em: 19 fev. 2024.

MAMEDE, S. et al. Ciência cidadã e sua contribuição na proteção e conservação da biodiversidade na reserva da biosfera do Pantanal. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 12, cap. 4, p. 153-164, 2017.

OLIVEIRA, M. A. et al. Bioindicadores ambientais: insetos como um instrumento desta avaliação. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 61, p. 800-807, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0034-737X201461000005>>. Acesso em: 19 fev. 2024.

OPAL. **Open air laboratories**. Londres, 2021. Disponível em: <<https://www.imperial.ac.uk/opal>>. Acesso em: 20 jan. 2024.

PARRA, H. Z. M. Ciência cidadã: modos de participação e ativismo informal. In: ALBAGLI, S. et al. (Org.). **Ciência aberta, questões**. Instituto de Informação e Tecnologia, Rio de Janeiro, 2015. p. 121-142. Disponível em: <[https://oasisbr.ibict.br/vufind/Record/UFSP\\_e4fe9481a36f3b56a97b71d85daa3aa3](https://oasisbr.ibict.br/vufind/Record/UFSP_e4fe9481a36f3b56a97b71d85daa3aa3)>. Acesso em: 19 fev. 2024.

PEREIRA, C. M. 2022. Ensino, Pôster, Código 1342. Utilizando a Entomologia como incentivo à Ciência Cidadã, pp. 152. In: MARINONI, L., MOURA, M. O, & BOEGER, W. A. P. (2022). Resumos do XXXIV Congresso Brasileiro de Zoologia.. Disponível em: <<https://doi.org/10.5281/zenodo.7011222>>. Acesso em: 20 jan. 2024.

RAFAEL, J. A. et al. **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**. 2. ed. Petrópolis: Editora INPA, 2024. 894 p.

RIBEIRO, M. S. **Currículo e competências: a formação administrativa**. São Paulo: Cortez, 2008, 168 p.

SÁ, D. P; SOUSA, M. C. Efeito da umidade relativa do ar (Ur) sobre a abundância de insetos em três localidades dentro do Campus Universitário do Bacanga – UFMA. In: XI CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2013, Bahia. **Anais...** Bahia: UFMA, 2013. Disponível em: <<http://www.seb-ecologia.org.br/revistas/indexar/anais/xiceb/pdf/624.pdf>>. Acesso em: 19 fev. 2024

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por investigação. **Estudos Avançados**, São Paulo, SP, v. 32, p. 25–41, 2018. Disponível em <[https://revistas.usp.br/eav/pt\\_BR/article/view/152653](https://revistas.usp.br/eav/pt_BR/article/view/152653)> Acesso em: 14 abr. 2026.

SANTOS, S. S. Espaços educativos científicos: formal, não formal e informal. **Revista Areté**., Manaus, AM, v. 9, p. 98–107, 2017. Disponível em <<https://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/251>> Acesso em: 20 abr. 2024.

SANTANA, A. J. S.; ARAÚJO MOTA, M. D. Natureza da Biologia, ensino por investigação e alfabetização científica: uma revisão sistemática. **Revista Educar Mais**, Pelotas, RS, v. 6, p. 1–18, 2022. Disponível em <<https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/educarmais/article/view/2735>> Acesso em: 13 abr. 2026.

SILVA, F. C. C.; da SILVEIRA, L. **O ecossistema da ciência aberta** – the open science ecosystem. 2019. v. 31, [e190001]. ISSN 0103-3786. Disponível em: <doi: 10.1590/2318-0889201931e190001>. Acesso em: 19 fev. 2024.

SHIRK, J. L. et al. Public participation in scientific research: a framework for deliberate design. *Ecology and Society*, 2012. v. 17, [art. 29], cap. 2, p. 29-48. Disponível em: <doi:10.5751/ES-04705-170229>. Acesso em: 26 jun. 2024.

SILVA, C. R.; SOARES, A. C. Alfabetização científica e ensino de Ciências na contemporaneidade. **Revista Areté**, Amazonas, AM, v. 22, p. 01-16, 2024. Disponível em <<https://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/2363>> Acesso em: 13 abr. 2026.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Estudo dos insetos**. 2. ed. Cengage Learning, 2016, 766 p. Disponível em: <<https://www.cengage.com.br/livro/estudo-dos-insetos-2/>>. Acesso em: 26 jun. 2024.

VALENTE, J. A. Inovação nos processos de ensino e de aprendizagem: o papel das tecnologias digitais. In: VALENTE, J. A.; FREIRE, F. M. P.; ARANTES, F. L. (org.). *Tecnologia e educação: passado, presente e o que está por vir*. Campinas: NIED/UNICAMP, 2018. p. 17–41.

Recebido em setembro de 2025

Aceito em junho de 2026

Revisão gramatical realizada por: Helen Abdon Gomes  
E-mail: [hellengomes@gmail.com](mailto:hellengomes@gmail.com)

