



## Edição Especial

III Congresso Internacional de Ensino - CONIEN  
Universidade do Minho - Braga, Portugal, 2024

# OS PROTOCOLOS DO PICCE SOB A LUZ DA BNCC DO BRASIL

*THE PICCE PROTOCOLS IN THE LIGHT OF BRAZIL'S BNCC*

Karoline Bonardo Farias<sup>1</sup>  
Emerson Joucoski<sup>2</sup>  
Joana Letícia Alves<sup>3</sup>  
Rodrigo Arantes Reis<sup>4</sup>

## Resumo

No ambiente escolar encontramos distintas formas de construir um planejamento significativo que perpassa não apenas a teoria, mas que nele encontre o suporte necessário para uma prática produtiva subsidiando o ser humano envolvido no processo de ensino aprendizagem a encontrar seu sentido de pertencimento ao meio natural a uma sociedade ativa, a uma cultura, tríplice realidade, para um desenvolvimento humano. Para tal o aluno precisa sentir-se parte do processo educativo, algo com significado perante sua comunidade local e global. Para isso, a re-significação dos projetos educacionais e a articulação com vivências para um conhecimento científico produtivo e mudanças de postura, os protocolos de Ciência Cidadã têm se tornado forte aliado. Apresentamos um estudo cujo objetivo principal é ampliar a compreensão e o engajamento do público em processos científicos, compartilhando potencialidades de aprendizagens vinculadas à Ciência Cidadã. Foram usados como referência os protocolos do Programa Interinstitucional de Ciência Cidadã nas Escolas (PICCE), do estado do Paraná, para refletirem sobre as suas potencialidades e identificar as aprendizagens envolvidas pela construção da proposta. A partir deles, foi realizada uma revisão de literatura que mostrasse as competências e habilidades necessárias para alcançar o objetivo do trabalho relacionado à Base Nacional Comum Curricular do Brasil para efetiva implementação

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências e em Matemática, Universidade Federal do Paraná. UFPR.

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências e em Matemática, Universidade Federal do Paraná. UFPR.

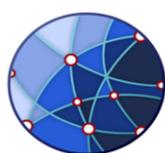
<sup>3</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências e em Matemática, Universidade Federal do Paraná. UFPR.

<sup>4</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências e em Matemática, Universidade Federal do Paraná. UFPR.

*REPPE: Revista do Programa de Pós-Graduação em Ensino*

*Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio (PR), v. 8, n. 2, p. 1519-1541, 2024*

ISSN: 2526-9542



**III CONIEN**  
Congresso Internacional de Ensino  
PESQUISAS NA ÁREA DE ENSINO:  
IMPACTOS, COOPERAÇÕES E VISIBILIDADE

DE 4 A 6 DE SETEMBRO  
BRAGA - PORTUGAL



e construção do conhecimento. Espera-se que com este compilado teórico, a implementação e ampliação da Cidadã possam ser exploradas nas escolas de Educação Básica.

**Palavras chave:** BNCC, ensino-aprendizagem, Ciência Cidadã.

### **Abstract**

In the school environment we find different ways of constructing meaningful planning that permeates not only the theory, but that finds in it the necessary support for a productive practice, supporting the human being involved in the teaching-learning process to find their sense of belonging to the natural environment. an active society, a culture, triple reality, for human development. To do this, the student needs to feel part of the educational process, something with meaning in their local and global community. For this, the re-signification of educational projects and the articulation with experiences for productive scientific knowledge and changes in attitude, Citizen Science protocols have become a strong ally. We present a study whose main objective is to expand the public's understanding and engagement in scientific processes, sharing learning potential linked to Citizen Science. The protocols of the Interinstitutional Program for Citizen Science in Schools (PICCE), in the state of Paraná, were used as a reference to reflect on their potential and identify the learning involved in the construction of the proposal. From them, a literature review was carried out to show the skills and abilities necessary to achieve the objective of the work related to the National Common Curricular Base of Brazil for effective implementation and construction of knowledge. It is hoped that with this theoretical compilation the implementation and expansion of Cidadã can be explored in Basic Education schools.

**Keywords:** BNCC, Citizen Science, teaching-learning.

### **Introdução**

Em meados de 1990 as propostas educativas demonstravam a necessidade de propor aos estudantes uma nova perspectiva de educação, baseadas a partir do desenvolvimento reflexivo, crítico, questionador das visões de mundo, capaz de perceber a relação explícita entre ciência, tecnologia, sociedade, meio ambiente para a construção de conhecimentos científicos, sociais e culturalmente relevantes para o mundo contemporâneo (Nascimento, 2010).

Para que essas propostas pudessem emergir e para que a realidade fosse por eles reconhecida, gerando o simbólico sentimento de pertencimento. Foi necessário proporcionar ao aluno relações de interação entre os sujeitos e o seu entorno, ainda no sentido de mitigar ou solucionar os problemas ambientais o ensino de ciências tem o potencial de criar condições para que venha a ser desenvolvido nos alunos uma relação crítica no comportamento do homem pela natureza.

A partir da importância do contexto interdisciplinar, contemplados nas competências gerais da BNCC, definidas como: "... a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho" (BNCC, 2017, p. 8) e transdisciplinar, vistos nos conteúdos curriculares nas diversas áreas do conhecimento organizados por eixos de aprendizagens, previsto no documento norteador da educação brasileira, (BNCC) tiram-se o peso prioritário da área do conhecimento, Ciências da Natureza, em questão e ampliam-se as possibilidades de envolvimento educacional das demais: Linguagens, Matemática, Ciências Humanas.

Autores como Edgar Morin (2015), Pacheco (2019), Alan Irwin (1995), Rick Bonney (2014), Verônica (2019), Parra (2017), Barros (2009), Queiroz e Viana (2022), Philips (2018), têm criado oportunidade para a propagação da educação científica e engajamento público da ciência para todos, pois pressupõem que esta formação é capaz de estimular os cidadãos na co-produção do conhecimento científico, na tomada consciente de decisões, bem como na mudança de postura em relação ao meio em que vivem:

[...] o conhecimento científico, saído do seu contexto de produção, entra na esfera pública, ou seja, num outro contexto impregnado de fatores culturais, sociais, econômicos e políticos, fatores que levam à reinterpretação e renegociação desse conhecimento em função de seu contexto de produção e utilização. (Veiga, 2002, p. 54).

Nesse sentido, as ações do tipo Ciência Cidadã (CC) vêm se mostrando, como um objetivo e uma metodologia em crescente expansão, gerando o aumento na base de dados científicos e na produção de conhecimento para a população que aceita o desafio de colaborar nas investigações científicas.

Essa abordagem contribui para a motivação do cidadão no interesse pelo assunto desenvolvido, nas pesquisas e nos projetos científicos, proporcionando mudanças de atitudes e de comportamento, por ser um trabalho participativo, interacionista, mediado e construído em comum sentimento.

Para que propostas do tipo Ciência Cidadã possam ter o potencial desejado é preciso adequar relações entre escola e parcerias científicas (Pacheco, 2019, p.29):

Políticas e programas educacionais vêm sendo implementados com o propósito de concretizar uma educação de boa qualidade, voltada ao desenvolvimento integral dos estudantes. [...] Necessário será reconfigurar currículos, produção de conhecimento participada, no contexto de novas construções sociais de aprendizagem.

As escolas brasileiras possuem documentos norteadores de aprendizagem, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e as diretrizes curriculares dos estados, que dialogam com o planejamento do professor e da escola. Esses documentos propõem a superação da fragmentação de políticas educacionais para o desenvolvimento integral do ser humano. Os quatro pilares da educação para o século XXI são: aprender a ser, aprender a fazer, aprender a conhecer, aprender a viver (Delors, 2010). Pensando na consonância entre escolas e pesquisadores a Ciência Cidadã com metodologia de ensino aplicada, eles ajudam a construir o proposto pelos documentos.

Este artigo apresenta a parceria entre pesquisadores e escolas de educação básica, reunindo em uma revisão de literatura as potencialidades de ensino e aprendizagem baseado na implementação dos protocolos do Programa Interinstitucional de Ciência Cidadã (PICCE, 2023) nas escolas como parte do material de ensino dos alunos. O PICCE tem o potencial para a inovação dos currículos e planejamentos escolares, com foco nas mudanças de atitudes e de perspectivas em relação aos problemas globais e pesquisas realizadas pensando no bem comum. Esta revisão bibliográfica pretende apresentar as potencialidades dos protocolos de ciência cidadã como proposta de trabalho com a educação básica para um processo de ensino e aprendizagem produtivo, enfatizando os conhecimentos e habilidades que os estudantes conseguem alcançar com esta abordagem.

## **Referencial teórico**

Repensar a educação nunca foi tão necessário. Vivemos a falta de possibilidades, problemas universais e fundamentais do ser e para o ser humano. Os profissionais da educação, em espaços formais ou não formais, precisam ir além dos conhecimentos, das teorias e do ensinar e mostrarem o que está envolvido no processo interacionista. Para este enfoque o conhecimento complexo surge para interligar conhecimentos que a muito foi disperso, seja este conhecimento na área social, político, econômico ou dogmático. Segundo Morin (2015, p.25): “O pensamento

complexo ensina a estar consciente de que qualquer decisão e qualquer escolha constituem um desafio”.

A convergência entre a Teoria da Complexidade e a produção científica exige que reconheçamos a necessidade de realizar mudanças urgentes no campo educacional, realçando as interações grupais, as interdependências entre indivíduo e sociedade, novas formas de pensar e de agir (Pacheco, 2019).

As interações entre o pensamento e as atividades produzidas mostram a necessidade de desfragmentar os conhecimentos, unindo todos os conhecimentos em uma grande corrente, a transdisciplinaridade. Tress, Tress e Fry (2005, p. 15-17) conceituam a Interdisciplinaridade como um campo que abrange projetos envolvendo diversas disciplinas acadêmicas, exigindo dos participantes a geração de novos saberes a partir de um objetivo compartilhado. Já a transdisciplinaridade, além de envolver projetos de diferentes disciplinas, também envolve participantes acadêmicos e não acadêmicos, em busca da produção de novos conhecimentos teóricos. Ambos buscando um envolvimento ativo dos participantes.

Nas ações do tipo Ciência Cidadã existe uma ampla capacidade de transdisciplinaridade e integração das ciências naturais, sociais, humanas e físicas (Pykett et al., 2020; Tauginiene et al., 2020).

Buscando a formação integral do ser humano, no que tange os quatro pilares da educação (Delors, 2010): buscando se conhecer, como fazer, como ser e como viver a partir de valores como autonomia, responsabilidade, justiça e liberdade. Pautado neste viés, a proposta de transdisciplinaridade, se aposta na Ciência Cidadã com a potencialidade necessária para mudar paradigmas, conhecimentos e objetivos.

Discutir a Ciência Cidadã como um referencial de projeto para a educação básica ainda é muito recente. A temática de envolver o público, o cidadão, principalmente alunos e professores nas pesquisas, na ampliação das coletas de dados, darem agilidade e maior amplitude nas pesquisas é nova. O termo tornou-se conhecido nos anos 1990, através de Alan Irwin (1995) e de Rick Bonney (1996).

Conforme afirma Pacheco (2019), programas, projetos e propostas educacionais vêm sendo pensados e implementados com o almejado sonho de desenvolver uma educação de boa qualidade, voltada para o desenvolvimento integral dos estudantes, prevendo a superação da fragmentação das políticas educacionais.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) nesse sentido apresenta as competências gerais de valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente

construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para a construção de uma sociedade justa, democrática e igualitária, exercitar a curiosidade intelectual para a construção de novos conhecimentos, criando desta forma soluções, hipóteses para a resolução de problemas, valorizarem as manifestações artísticas e culturais, utilizar as diferentes linguagens propostas nas áreas do conhecimento para se expressar, valorizar os diferentes saberes para o exercício da cidadania com consciência, responsabilidade, compreender com base em decisões instrumentalizadas as informações confiáveis disseminadas, conhecer-se para o autocuidado e prevenção da saúde, exercitar a empatia, o respeito mútuo, agir com resiliência na tomada de decisões (BNCC, 2017, p. 9-10).

Porém já se percebe o grande diferencial e desenvolvimento de conhecimento e construção de pesquisas com enormes potenciais no “Investigando a biodiversidade do jardim da escola”, projeto co-criado baseados na aplicação de sequências de ensino por investigação onde os alunos são estimulados a compreender a compreensão da biodiversidade e da CC e a busca por estratégias de investigação.

Neste projeto, utilizado a CC como objetivo, percebeu-se o aumento significativo da compreensão dos objetivos focos do trabalho: compreensão dos conceitos de biodiversidade e CC, de 2,1% para 92,7% e de 6,2% para 79,2%, respectivamente

A Ciência Cidadã consiste no envolvimento do público não cientistas na participação e na coleta de dados para pesquisas em desenvolvimento, este cidadão, que pode ser voluntário, documentando os registros de determinada pesquisa, podem também contribuir com análise dos dados coletados e na divulgação dos resultados, os projetos amplia-se ainda mais quando pesquisadores e público em comum co criam as propostas de pesquisa e trabalham juntos na maioria dos processos envolvidos (Shirk, Jennifer L, 2022). Um modelo bastante utilizado pelo movimento é a coleta de dados para análise científica. Os participantes ampliam seu conhecimento pelo tema, ajudam na conservação ou manutenção de determinado meio, ajudam na produção e construção de conhecimento científico por meio da co-participação com os pesquisadores, podendo também propor propostas de pesquisa, como oferecido pelo Sistema de Informações sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr, 2024)

Refletindo na proposta da construção de conhecimento analisaremos as literaturas para alcançar os objetivos e analisaremos as potenciais competências e

habilidades desenvolvidas pelos protocolos de CC, estruturado e embasado teoricamente as possibilidades de uso desta temática com os alunos do ensino fundamental. Mostram-se também as colaborações existentes para um desenvolvimento integral do ser humano pela aplicação desta temática.

Irwin (1995) defende a união de cidadãos e cientistas no enfrentamento produtivo para as crises globais. Este elo permite uma visão ampla da teoria na busca pela produção de conhecimento e conseqüentemente na identificação da falha, assumindo desafios e propondo soluções construtivas. O autor ainda acredita no propósito humano, onde o conhecimento é fruto de contextos culturais, políticos e que problemas como os ambientais também são sociais. Assim, a participação consciente do público, como defendida pela ciência cidadã, é essencial. Alan Irwin defende prontamente o engajamento do público na participação ativa.

Os 16 protocolos de Ciência Cidadã em aplicação hoje no estado do Paraná se enquadram em mais de uma área do conhecimento (linguagens, matemática, ciências da natureza ou humanas) Todos visam inserir estudantes e professores na constituição e produção de conhecimentos científicos. O PICCE tem como missão envolver os estudantes na ampliação da rede aberta em ciência cidadã, na construção coletiva, participação ativa e consciente nas tomadas de decisões de problemas locais e globais existentes, re-significando conceitos e práticas inerentes aos seres humanos.

Nessa perspectiva, observamos o potencial da Ciência Cidadã para impulsionar iniciativas sociais articuladas com a alfabetização científica, envolvendo o público na coleta de dados e incentivando o desenvolvimento do pensamento científico (Irwin, 2001). Projetos voltados para a biodiversidade, segundo Marandino *et al.* (2009), destacam a importância de compreender as dimensões cultural, econômica e ambiental ao abordar esse tema em ambientes educacionais. A crescente participação em iniciativas de CC, especialmente focadas em preservação ambiental e conscientização, refletem um engajamento significativo da comunidade.

Os protocolos emergem com força na comunidade quando os cidadãos participantes reconhecem o problema, e que este, pode gerar uma ameaça.

A CC possui capacidade de realizar conexões entre o cotidiano dos alunos envolvidos no processo, dando sentido a participação nas pesquisas, e conseqüentemente na ciência para que possam futuramente continuar com a aprendizagem e gosto pela ciência ao longo da vida (Jenkins, 2011).

Apresenta um forte papel ativista quando os participantes conseguem relacionar a pesquisa com seu contexto de vida. Isso possibilita a formação de cidadãos representantes em nome de causas para o bem comum e global, desempenhando um papel de cidadão, exercendo a cidadania (Burls e Recknagel, 2013).

A ligação entre a participação do público não cientistas com as propostas do movimento, apontam para uma importante estrutura de renovação de se fazer ciência, onde o principal objetivo deixa de ser somente a chegada aos resultados, mas também o desenvolvimento da construção do conhecimento a partir da participação ativa dos cidadãos. Tem um potencial para transformar a aprendizagem dos alunos (Verônica, 2023).

Parra (2017) relata que metodologias como a Ciência Cidadã aumentam a produção de informação, mas não necessariamente se expressa um aumento em novas tecnologias diferenciais, pois a intenção é facilitar o desenvolvimento das atividades. O foco é a interação entre cidadãos e cientistas e a produção científica.

Para Barros (2009) é crescente a preocupação nos últimos anos de materiais pedagógicos que abarque uma concepção crítica, com o aluno co-participante do seu próprio desenvolvimento, questionando e refletindo sobre ele.

No processo de desfragmentação dos conhecimentos, relacionando os eixos organizadores dos conteúdos e as competências da BNCC para que a interdisciplinaridade e transdisciplinaridade sejam integradas ao processo educacional, a perspectiva é construir uma ciência que esteja presente no cotidiano das pessoas, refletindo que os aspectos culturais, cognitivos, sociais que influenciam o homem que por sua vez influenciam o meio e a ciência influenciando o todo, num circuito em movimento.

O potencial gerado com a proposta vai muito além da coleta de dados e participação pública na ciência. A formulação dos materiais utilizados para alcançar os cidadãos subsidia o letramento científico e tomadas de decisões que envolvem políticas públicas. Enfatizando que essas ações formam estratégias de pesquisas baseadas na interdisciplinaridade (Queiroz e Viana, 2022).

O PICCE foi idealizado com o intuito de divulgação da cultura científica, promovendo acesso igualitário à sociedade aos conhecimentos e processos científicos que permeiam o contexto diário da população. Os protocolos surgem com

o ideal de aproximar o público não cientista efetivamente para o processo de construção e desenvolvimento das pesquisas.

Cada protocolo proposto pelo PICCE aborda problemáticas capazes de envolver os estudantes na busca por melhores condições de vida, mudanças de postura, tomadas de decisões com embasamento teórico e científico.

Refletindo sobre o ensino de Ciências, a prática pedagógica deve transpassar à concepção histórico-cultural, tendo em vista colocar o aluno como co-participante do processo de aprendizagem, lhe permitindo questionar, participar, desenvolver. (Verônica, 2023).

### **Encaminhamentos metodológicos**

A revisão de literatura procurou artigos selecionados a partir dos anos de 1990 até 2024, pautado em Nascimento (2010) com “propostas educativas a partir da necessidade de propor aos estudantes uma nova perspectiva, baseadas a partir do desenvolvimento reflexivo, crítico, questionador das visões de mundo, capaz de perceber a relação explícita entre ciência, tecnologia, sociedade, meio ambiente para a construção de conhecimentos científicos, sociais e culturalmente relevantes para o mundo contemporâneo” e na leitura da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a fim de analisar o documento para relacionar a uma possível prática da Ciência Cidadã no planejamento escolar e do professor.

A metodologia adotada nesta pesquisa segue uma abordagem qualitativa *online*, conforme definido por Gil (2002). Essa tem como objetivo desvendar conceitos e encontrar respostas, visando desenvolver uma compreensão aprofundada do problema em análise: revisão de literaturas, análise documental da BNCC e os protocolos de Ciência Cidadã com o intuito de perceber a aceitação para a construção desta inovação, destes novos conhecimentos. Por fim realizar a triangulação dos dados para verificar a relação entre protocolos de Ciência Cidadã, potencialidade de aprendizagem e BNCC, para que a intervenção educacional aconteça. Para Pacheco (2019, p.96) “... [a] inovação pressupõe ineditismo, utilidade social, replicabilidade, sustentabilidade...”.

A finalidade é direcionar uma proposta inovadora de ensino e aprendizagem que possa ser produzida a partir de problemas reais enfrentados pela população, baseado nos protocolos de CC.

Para tal a pesquisa foi desdobrada a partir de teorias previamente realizadas com “A cabeça bem-feita”: repensar a reforma, reformar o pensamento (Morin, 2015), produção de conhecimento participativo (Pacheco, 2019), expansão da Ciência Cidadã (Irwin, 1995), projetos em Ciência Cidadã (Rick Bonney, 2014), construção do conhecimento (Verônica, 2019), produção de informação (Parra, 2017), desenvolver a co-participação dos alunos (Barros, 2009), interdisciplinaridade (Queiroz e Viana, 2022), Indicadores de Ciência Cidadã (Philips, 2018) entre outros pertinentes a estruturação do trabalho. Deste momento de leitura, verificou-se a contribuição aos processos de aprendizagem dos protocolos para uma melhor percepção e relação entre as referidas obras literárias.

## **Resultados e discussão**

A proposta inicial do trabalho foi reunir referenciais teóricos que subsidiaram o planejamento pedagógico do professor da educação básica a partir de documentos norteadores da educação brasileira, correlacionando-os com os projetos de Ciência Cidadã desenvolvidos e aplicados pelo Programa Interinstitucional de Ciência Cidadã na Escola (PICCE).

O quadro um compila protocolos, competências e habilidades pretendidas ao desenvolvimento dos alunos, cada qual com seu respectivo código no documento da BNCC, seguido dos autores que embasam o trabalho e sustentam esta relação. O quadro foi organizado em: protocolos, que mostram a divisão por tema de trabalho, Título do protocolo, especificando a abordagem específica do guia, BNCC, contendo os códigos das habilidades que compõem cada material, como exemplificado a seguir: EF67GE11 - EF- o primeiro par de letras indica a etapa do ensino, no caso Ensino Fundamental, o primeiro par de números indica o ano que compreende o trabalho daquela habilidade, este exemplo esta habilidade compreende os anos 6º e 7º do ensino fundamental, o segundo par de letras é o componente curricular, GE - geografia e o último par de números indica a posição sequencial da habilidade no bloco das habilidades por ano, os objetivos de aprendizagem compila quais conhecimentos os alunos serão capazes de construir com o protocolo e por fim, os autores que auxiliam o trabalho para o alcance do objetivo proposto.

**Quadro 1:** Relação entre os protocolos de CC com os objetivos de aprendizagem e suas possíveis fundamentações teóricas

<b>Tema</b>	<b>Título do Protocolo</b>	<b>BNCC</b>	<b>Objetivos de aprendizagem</b>	<b>Autores que abordam o objetivo de aprendizagem descrito.</b>
Praia	Lixo na praia	EF06GE11 EF09CI13	Exercício à cidadania, tomada de decisão instrumentalizada.	Ghilardi-Lopes, N.P.; Gonzalez, J.D.; Bezerra, J.A.; Monteiro, G.B., 2023
Praia	Diversidade da megafauna no ambiente costeiro.	EF09CI12 EF09CI13 EM13CNT206 EF07CI07	Compreensão e interpretação do mundo, reconhecimento e valorização da cultura local.	Purvis, Hector, 2000, Lana 2003 Thorne - Miller 1999, MMA 2002 Morin. 2015
Água	Análise da qualidade dos ambientes de águas continentais.	EF07CI07 EF09CI13	Caracterizar os ecossistemas brasileiros, proporcionar a iniciativa individual e coletiva para a preservação ambiental.	Ghilardi-Lopes, N.P.; Gonzalez, J.D.; Bezerra, J.A.; Monteiro, G.B., 2023 Purvis, Hector, 2000, Lana 2003 Thorne - Miller 1999, MMA 2002 Morin. 2015
Biodiversidade	Plantas medicinais e aromáticas na comunidade escolar	EF07CI07 EF09CI13	Desenvolvimento sustentável e progresso dos seres humanos e do ecossistema.	Lima, 2003 Epub,2008; Who, 2013
Biodiversidade	Polinizadores	EF07CI07 EF09CI13	Interações ecológicas na conservação da biodiversidade e manutenção da biodiversidade. Capacidade de compreender e interpretar o mundo.	Bpbes - Rebip, 2019
Biodiversidade	Observando e Identificando Insetos.	EF02CI04 EF03CI06 EM13CNT202	Descrever, comparar e analisar as diversas formas de vida terrestre para a promoção da sustentabilidade.	Cranston, 2017
Biodiversidade	Araucária	EF02CI04 EF08CI07	Coleta e análise de dados: objetivo saúde, bem estar e vida terrestre: caracterizar, descrever e identificar ecossistemas brasileiros.	Ghilardi-Lopes, N.P.; Gonzalez, J.D.; Bezerra, J.A.; Monteiro, G.B., 2023 Purvis, Hector, 2000, Lana 2003 Thorne - Miller 1999, MMA 2002 Morin. 2015

Solo	Caracterização do solo	EF09C113 EF07C108	Conhecimento e compreensão sobre a Terra, auxiliando na confecção de mapas mais detalhados.	Burls e Recknagel, 2013.
Solo	Solo e desastres naturais	EF09C113 EF07C108	Mapear as áreas de risco, criando uma base de conhecimentos sobre deslizamentos de terra, inundações, alagamentos e erosão para a difusão do conhecimento sobre o tema.	Burls e Recknagel, 2013
Saúde	Alimentação saudável no ambiente escolar.	EF05C109	Promoção da saúde e prevenção de doenças.	Ghilardi-Lopes, N.P.; Gonzalez, J.D.; Bezerra, J.A.; Monteiro, G.B., 2023
Saúde	Prevenção ao uso de drogas	EM13CNT207	Desenvolvimento saudável da vida humana.	Heckmann; Silveira, 2009
Saúde	Mapeamento habitat do <i>Aedes aegypti</i> - GLOBE	EF07C109	Entendimento e contextualização dos desafios do mundo contemporâneo. Abordagem, coleta e interpretação de resultados e dados de problemas reais do cotidiano.	Bonney, 2014 Heckmann; Silveira, 2009
Trânsito	Trânsito para a vida	EF67LP15	Aquisição de conhecimentos científicos, mudança de postura e afetividade.	Who, 2015 Morin, 2015
Energia	Eficiência energética	EM13MAT405	Proporcionar momentos de reflexão, mudanças de hábitos, construção de uma consciência cidadã.	

Fonte autoral: Karoline Bonardo Farias, Emerson Joucoski, Joana Letícia Alves, Rodrigo Arantes Reis

O PICCE foi idealizado com o intuito de divulgação da cultura científica, promovendo acesso igualitário à sociedade aos conhecimentos e processos científicos que permeiam o contexto diário da população.

Os protocolos surgem com o ideal de aproximar o público não cientista efetivamente para o processo de construção e desenvolvimento das pesquisas.

Cada protocolo proposto pelo PICCE aborda problemáticas capazes de envolver os estudantes na busca por melhores condições de vida, mudanças de postura, tomadas de decisões com embasamento teórico e científico.

Os dois primeiros protocolos tratam do ecossistema praia: fundamental para o equilíbrio ambiental, sustentabilidade e compreensão da problemática planetária vigente (Morais, 2022).

Esta iniciativa busca não só coletar dados sobre o lixo despejado de forma incorreta nas águas oceânicas, como também promover a busca de uma solução aplicável ao problema vivido no Litoral do Paraná. Promove nos estudantes a tomada de decisão instrumentalizada e o exercício da cidadania.

Essas parcerias, pesquisadores e escolas exprimem um grande potencial para a mudança de comportamento frente ao problema apresentado. (Ghilardi-Lopes; Gonzalez; Bezerra; Monteiro, 2023). Alinhando a proposta do protocolo com o planejamento escola, a Base Nacional Comum Curricular, apoia-se nas competências abaixo para firmar seu compromisso com o objetivo de aprendizagem: EF06GE11: Analisar distintas interações das sociedades com a natureza, com base na distribuição dos componentes físico-naturais, incluindo as transformações da biodiversidade local e do mundo. EF09CI13 consiste em: Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.

Construindo um trabalho integrado entre projetos, para dar sequência às possibilidades de aprendizagem envolvendo o ecossistema praia, o segundo protocolo apresentado no quadro 1: Diversidade da Megafauna no Ambiente Costeiro traz conceitos amplos sobre a variedade biológica de vida que existe neste ambiente (Purvis, Hector, 2000, Lana 2003). A partir da categorização das espécies costeiras, identificam-se as áreas de preservação ambiental com parâmetros prioritários.

Vale salientar que os ambientes costeiros e marinhos afetam significativamente a vida terrestre, pois agem como instrumento regulador para a vida humana. (Thorne - Miller 1999, MMA 2002)

Pesquisas em níveis mais abrangentes impactam em estratégias para políticas públicas (Lana, 2003), ações como esta fortalecem o sentimento de pertencimento, valorização dos recursos naturais existentes em âmbito local e global.

Subsidiando o ser humano envolvido no processo de ensino aprendizagem a encontrar seu sentido de pertencimento ao meio natural a uma sociedade ativa, a uma cultura, tríplice realidade, para um desenvolvimento humano autônomo Edgar Morin (2015).

Alinhado com a BNCC: EF09CI12: Justificar a importância das unidades de conservação para a preservação da biodiversidade e do patrimônio nacional, considerando os diferentes tipos de unidades (parques, reservas e florestas nacionais), as populações humanas e as atividades relacionadas. EF09CI13: Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas. EF07CI07: Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar a temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas. EM13CNT206: Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

O terceiro protocolo água: Análise da qualidade dos ambientes de águas continentais reflete sobre o recurso essencial à vida, presente diariamente em nosso contexto rotineiro. Consciente em nossa mente a importância deste bem natural não foi suficiente para eximi-la da urgência em protegê-la da ação humana.

Este protocolo dialoga intensamente com os dois primeiros no que diz respeito à importância de categorização dos ambientes com água envolvida, a vida presente nos ambientes aquáticos, bem com os resíduos despejados.

Gerando inúmeras consequências físicas, químicas, ambientais. Com o objetivo principal: analisar a qualidade da água nos corpos hídricos do Estado do Paraná.

Os objetivos de aprendizagem que podem ser desenvolvidos nos estudantes dialogam com a proposta teórica dos seguintes autores: Morais (2022), Ghilardi-Lopes, N.P.; Gonzalez, J.D.; Bezerra, J.A.; Monteiro, G.B., (2023), Purvis, Hector, (2000), Lana (2003), Thorne - (Miller 1999), MMA (2002), Morin, (2015).

Em relação intrínseca com a BNCC: EF07CI07: Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar a temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas. EF09CI13 consiste em: Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.

A partir do quarto protocolo apresentado na tabela, o trabalho é direcionado a biodiversidade brasileira, com potencial contextualizado para qualquer localização geográfica.

Os protocolos: Plantas Medicinais e aromáticas na Comunidade Escolar, Polinizadores, Observando e Identificando Insetos e Araucárias têm como objetivos principais de aprendizagem e desenvolvimento humano: a coleta e disseminação de dados corroborando com o desenvolvimento sustentável, bem como com a saúde e bem estar que qualquer forma de vida terrestre, conservação dos ambientes, compreensão de mundo, práticas de reflexão, autocríticas e a tomada de decisão instrumentalizada a partir dos conhecimentos adquiridos com o processo dos protocolos de aprendizados construídos pelo PICCE.

A emergência sobre o discurso sustentável está presente em debates referenciados ao meio ambiente, pois a precarização destes nunca foi tão degradante, da relação entre sociedade e meio ambiente depende, à nossa sobrevivência (Lima, 2003).

Um trabalho integrado por projetos permite relacionar o trabalho com todos esses guias de forma contínua para que não sejam desenvolvidas iniciativas somente de formas pontuais.

Plantas Medicinais e Aromáticas na Comunidade Escolar objetiva-se a identificar geograficamente plantas capazes de servir de alimento, fonte de substâncias, terapias para prevenção de doenças. Desde os primórdios a civilização humana registra o uso de plantas medicinais. (Epub, 2008; Who, 2013)

A BNCC está presente promovendo as competências e habilidades a seguir listadas: EF07CI07: Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar a temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas. EF09CI13 consiste em: Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.

Corroborando com a identificação geográfica das plantas verifica-se a perda da biodiversidade. O protocolo Polinizadores pretende contribuir e ampliar o conhecimento dos polinizadores florais do Paraná, mostrar a importância do fenômeno essencial para a reprodução das plantas e a reconstrução da biodiversidade perdida. “A polinização é considerada um serviço ecossistêmico regulatório de provisão e

cultural, sendo uma interação ecológica que fornece muitos benefícios aos seres humanos” (Bpbes - Rebip, 2019. p. 11).

O protocolo: Observando e Identificando Insetos, tem por fundamento destacar a importância dos insetos para as interações biológicas (Cranston, 2017).

No que tange à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), podem ser construídas, a partir do uso deste protocolo, as seguintes habilidades: EF02CI04: Descrever características de plantas e animais (tamanho, forma, cor, fase da vida, local onde se desenvolvem etc.) que fazem parte de seu cotidiano e relacioná-las ao ambiente em que vivem. EF03CI06: Comparar alguns animais e organizar grupos com base em características externas comuns. EM13CNT202: Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais.

O protocolo: Araucária, determinante, no estado do Paraná, mapeia, caracteriza e se propõe a conservar as araucárias, como objetivo deste plano. A escolha da espécie ocorreu por estar oficialmente na lista de flora brasileira ameaçada de extinção. (IUCN - *International Union For Conservation of Nature*)

Capacidade de aprendizagem descritas nos códigos abaixo: EF02CI04: Descrever características de plantas e animais (tamanho, forma, cor, fase da vida, local onde se desenvolvem etc.) que fazem parte de seu cotidiano e relacioná-las ao ambiente em que vivem. EF08CI07 consiste em: Comparar diferentes processos reprodutivos em plantas e animais em relação aos mecanismos adaptativos e evolutivos.

Desastres naturais e a ação antrópica nunca estiveram tão presente nos dias atuais, inundações, deslizamentos de terra, erosão provocam consequências no cotidiano de pessoas, principalmente em situação de vulnerabilidade.

Os protocolos: Solo e Desastres Naturais e caracterização do Solo, relacionam-se com a importância de prevenção de fenômenos naturais que coloquem em risco a população, mapearem a caracterizar áreas de risco, atitudes humanas que precisam ser tomadas para a reparação ou a mudança de atitudes que possam diminuir estes tipos de desastres. O trabalho de conscientização e caracterização destas propostas para alunos da educação básica é de grande valia pois muitos alunos habitam lugares próximos a encostas de rios, manguezais e morros. Esta proposta pode ser contextualizada para cada região onde o trabalho for desenvolvido.

Aqui na região sul, os desastres naturais com mais ocorrência são: inundação, alagamento devido os regimes de chuvas atípicos e os deslizamentos de terra.

Para a Base Nacional Comum Curricular estas habilidades estão contidas nos referidos códigos: EF09CI13: Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas. EF07CI08 consiste em: Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração etc.

Que vão de encontro ao que autores como (Burls e Recknagel, 2013), quando os participantes conseguem relacionar a pesquisa com seu contexto de vida, teremos cidadãos representantes em nome de causas para o bem comum e global, desempenhando um papel de cidadão, exercendo a cidadania.

O Protocolo intitulado: Alimentação saudável no ambiente escolar, busca promover o autoconhecimento em relação a prevenção a saúde, bem estar, alimentação saudável que os alunos precisam para possam ter um crescimento saudável. A proposta é construir esses conhecimentos juntos para que não seja algo imposto aos alunos perdendo o foco da conscientização. A construção do guia é realizada com os estudantes, avaliando o consumo de alimentos oferecidos na escola, qual é o processamento de cada um deles, os benefícios dos nutrientes da alimentação diária oferecida.

A relevância deste protocolo vai além da alimentação saudável, é possível propor políticas públicas para o desenvolvimento infantil, perpassando as esferas governamentais. Este trabalho ultrapassa as dez competências abordadas pela BNCC, pois alinhado aos objetivos do guia, pretende o desenvolvimento integral do ser humano. Alcançando desta forma o exercício da cidadania e a tomada de decisão responsável.

Como um dos pilares da educação brasileira: conhecer-se, a BNCC dialoga com o lado a lado com as expectativas do protocolo: Prevenção ao uso de drogas, pois pretende: “Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas”. Protocolo e BNCC caminham juntos pensando nas habilidades construídas na escola, como mostra o

código, da base: EM13CNT207: Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.

Sabendo das influências presentes na vida de nossas crianças e jovens, este cuidado científico nas escolas é de extrema relevância, auxilia professores e escolas em geral no trato de informações que nortearam a tomada de decisão de nossa futura geração. É preciso prezar pela vida (Heckmann; Silveira, 2009).

A participação da sociedade na busca de melhores condições de vida é fundamental, porém ainda não é realidade. Protocolos que visam instigar a participação cidadã nas tomadas de decisão e mudanças de hábitos é uma alternativa para prevenir problemas de saúde pública. O protocolo: Monitoramento do Habitat do *Aedes aegypti*, tem por objetivo conceituar a infestação do mosquito causador de doenças mortais no Brasil, como ele se espalha como pode ser feito o controle. Relacionado diretamente com o descarte irregular de resíduos, precipitações altas de chuva, falta de saneamento básico para moradias vulneráveis, este protocolo pretende auxiliar a sociedade em geral a controlar doenças e epidemias geradas pelo aumento descontrolado do mosquito.

O trabalho com protocolos em escolas é uma alternativa de modificação dos conteúdos fracassados e sem o interesse do aluno por aulas contextualizadas que proporcionará um diferencial no contexto diário do aluno.

Protocolos pensados e organizados segundo os documentos base da educação brasileira que vem ao encontro das expectativas de construção de conhecimento científico com alto valor cultural, social, emocional, intelectual e individual.

Segundo o documento: EF07CI09: Interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde (como taxa de mortalidade infantil, cobertura de saneamento básico e incidência de doenças de veiculação hídrica, atmosférica entre outras).

O desenvolvimento de projetos que abrangem várias áreas do conhecimento é o pilar da Ciência Cidadã (Bonney, 2014), diretamente relacionado a inter e transdisciplinaridade salientada na proposta do artigo.

O protocolo: Trânsito para a vida traz como perspectiva de trabalho o desenvolvimento das sociedades, tecnológicos, relação entre pessoas no convívio

social. Para isso o respeito mútuo, as regras de convivência precisam estar presentes. Este estudo tem como objetivo comum: discutir a temática, trânsito, desenvolvimento e educação, bem como todos os problemas acarretados pela falta desta, como, violência, morte, relação infeliz com atitudes principalmente humanas. (WHO, 2018). A percepção do ambiente em que vivo é fundamental para a compreensão e comportamento de todo sistema

A BNCC em sua literatura determina que temas de impacto na vida humana, contemporâneos, estejam presentes no planejamento do professor, como é possível fomentar no código: EF67LP15: Identificar a proibição imposta ou o direito garantido, bem como as circunstâncias de sua aplicação, em artigos relativos a normas, regimentos escolares, regimentos e estatutos da sociedade civil, regulamentações para o mercado publicitário, Código de Defesa do Consumidor, Código Nacional de Trânsito, ECA, Constituição, dentre outros.

Para a última proposta em vigor do PICCE, o protocolo: Eficiência energética tem por objetivo refletir a matriz energética utilizada pela população, ter domínio para analisar os gastos familiares, e qual será o impacto ambiental causado, buscar a utilização de recursos sustentáveis.

Propostas baseadas na interação Ciência-Tecnologia Sociedade-Ambiente são fundamentais para preparar os estudantes capazes de compreender o mundo (Prestes; Silva, 2009) EM13MAT405: Utilizar conceitos iniciais de uma linguagem de programação na implementação de algoritmos escritos em linguagem corrente e/ou matemática.

Nas páginas acima descritas e referenciadas pelos diversos autores que apoiam a Ciência Cidadã como metodologia aplicável nas escolas de Educação básica, constatou-se a importância do trabalho realizado pelo PICCE, organizado e planejado em consonância com os documentos educacionais brasileiro, favorecendo um planejamento e um currículo com alternativas de ensino para a saúde planetária. Bem como a relevância da divulgação da proposta em escala nacional/global.

### **Considerações finais**

A Ciência Cidadã consiste no relacionamento entre cidadãos e cientistas, pesquisadores e instituições na coleta de dados para as pesquisas científicas e na

construção de novas propostas pautadas no envolvimento e cotidiano das pessoas não cientistas.

Os participantes amadores além de produzirem conhecimento, têm a oportunidade de fazer parte do processo científico.

Podemos utilizar a iniciativa nas escolas, envolvendo a comunidade escolar nos problemas reais vivenciados pela sociedade, gerando aprendizagens significativas e conseqüentemente na mudança de hábitos.

“A proposta tem a capacidade de desenvolver conexões entre a vida cotidiana dos alunos e a ciência, de modo que eles tenham razões tangíveis para continuar com a aprendizagem da ciência ao longo da vida” (Jenkins, 2011, p. 501) Com a premissa de promover a cultura científica, o relacionamento da sociedade com os institutos de pesquisa, uma educação pautada em propostas inter e transdisciplinares surgem então programas de Ciência Cidadã para promover essa integração necessária, corroborando para fechar o abismo existente entre pesquisa científica e a comunidade em geral.

O Programa Interinstitucional de Ciência Cidadã na Escola (PICCE) do estado do Paraná visa promover a interação entre Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente. De acordo com Bonney *et al.* (2016), projetos direcionados ao público jovem em ambientes da educação básica têm o potencial de reduzir o viés de auto seleção e conduzir estudos quase experimentais para investigar o impacto da participação cidadã na promoção do interesse pela ciência.

Os protocolos do PICCE são um meio interessante para análise de resultados da aprendizagem, onde servem como um norte no estudo e avaliação dos seus impactos na Ciência Cidadã. Eles dialogam com os indicadores de Philips (2018) e com a BNCC, articulando os projetos com as atitudes do público, como o interesse, motivação e autoconfiança, fortalecendo não apenas o aprendizado científico, mas também a formação de cidadãos críticos e autônomos. A inclusão da sociedade gera comunicação necessária para auxiliar na resolução de situações problemas vivida no cotidiano da população.

Com o crescimento desta metodologia participativa podemos trazer benefícios mútuos para a ciência e a sociedade. A introdução da comunidade não científica pode trazer benefícios que a escola tanto espera superar como: mudança de hábitos, atitudes, comportamentos tanto sociais como pessoais.

A partir destas garantias construímos uma educação concordante com o que constantemente buscamos.

Espera-se que um cidadão formado nestes princípios seja capaz de formular suas próprias conclusões baseado no seu conhecimento de mundo prévio e o científico adquirido na escola, tenha um raciocínio autônomo, que pense por si próprio e não por outrem.

## Referências

- BARROS, F. B. Ensino de Ciências em escolas multisseriadas do campo: uma análise dos Guias de Aprendizagem de Ciências do Programa Escola Ativa. *Revista Educação em Questão*, Natal, v. 35, n. 21, p. 146-181, maio/ago. 2009. Disponível em Acesso: 08. ago. 2023
- BONNEY, R. New steps for citizen Science. *Science*, v. 343, p. 1436-1437, 2014.
- BONNEY, R., Citizen science: A lab tradition, *Living Bird*, 15, 4, 7–15. 1996.
- BPBES - REBIPP. Relatório Temático sobre Polinização, Polinizadores e Produção de Alimentos no Brasil. São Paulo: Cubo, 2019.
- BRASIL. MEC. SEB. CNE. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 10 jan. 2023.
- Burls, K., e Recknagel, G. (2013). *Abordagens à Aprendizagem Ativa dos Cidadãos: Uma Revisão da Política e da Prática 2010-2013*.
- DELORS, JACQUES. Educação: um tesouro a descobrir, relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI. 2010. Disponível em: [Educação: um tesouro a descobrir; relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI; 1998 \(dhnet.org.br\)](http://www.unesco.org/education/education-international-report-2010).
- EPUB. Índice Terapêutico Fitoterápico de Ervas Medicinais. 1ª ed. São Paulo: Editora de Publicações Biomédicas, 2008.
- GONZALEZ, Janaina Dutra (org.). Investigando a biodiversidade do jardim da EMEF Dom Benedito. São Caetano do Sul - SP: [s. n.], 2022. Disponível em: [https://www.livrosdigitais.org.br/exportar\\_pdf/2123787WF21Q5QT](https://www.livrosdigitais.org.br/exportar_pdf/2123787WF21Q5QT). Acesso em: 17 abr. 2024.
- GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. *Insetos: fundamentos da entomologia*, 5ª Ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017.
- IRWIN, A., *Citizen Science: A Study of People, Expertise and Sustainable Development*, Oxon, UK: Routledge. 1995.

Jenkins, E. W. (2006). A voz do estudante e o ensino de ciências escolar. *Stud Sci.* 42, 49–88. DOI: 10.1080/03057260608560220

LANA, Paulo. O valor da biodiversidade e o impasse taxonômico: a diversidade marinha como estudo de caso. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n. 8, p. 97-104. 2003

LIMA, G. C., 2003. O discurso da sustentabilidade e suas implicações para a educação. *Ambiente & Sociedade*, v. 6, n. 2, p. 99-119. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2003000300007>.

MORAIS, C. Ciência cidadã e educação CTS/CTSA: perspectivando contributos, desafios e oportunidades. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS*, v. 17, n. 51, p. 157-178, 2022.

NASCIMENTO, Fabrício do; FERNANDES, Hylío Laganá; MENDONÇA, Viviane Melo de. O ensino de ciências no brasil: história, formação de professores e desafios atuais. *Revista HISTEDBR On-Line*, [s. l.], v. 10, n. 39, 2010. Disponível em: <http://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8639728>. Acesso em: 11. abril 2024.

PACHECO, José. Inovar é assumir um compromisso ético com a educação / José Pacheco. - Petrópolis, RJ: Vozes, 2019.

PHILLIPS, T. et al. A Framework for Articulating and Measuring Individual Learning Outcomes from Participation in Citizen Science. *Citizen Science: Theory and Practice*, v. 3, n. 2, p. 3, 28 ago. 2018. Disponível em: <https://eu-citizen.science/resource/21>. Acesso em: 11 abr. 2024.

Práticas de investigação por meio de protocolos comuns compartilhados em rede [Recurso eletrônico] / Organizadores: Tamara Dias Domiciano; Jailson Rodrigo Pacheco; Anna Carolina Espósito Sanchez, et al. – Curitiba: Ed. UFPR, 2023.

PRESTES, R. F.; SILVA, A. M. M. da. As contribuições do educar pela pesquisa no estudo das questões energéticas. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 4, n. 2, p. 7-20, 2009.

PURVIS, A.; HECTOR, A. G. The measure of biodiversity. *Nature*, n. 405, p. 212-219, 2000.

Pykett, J., Chrisinger, B., Kyriakou, K., Osborne, T., Resch, B., Stathi, A., et al. Desenvolver uma abordagem de ciência social cidadã para entender o estresse urbano e promover o bem-estar em comunidades urbanas. *Comunidade Palgrave*. 6, 1–11. 2020 DOI: 10.1057/s41599-020-0460-1

SHIRK, Jennifer L., et al. "Public Participation in Scientific Research: A Framework for Deliberate Design." *Ecology and Society*, vol. 17, no. 2, 2022. JSTOR, <http://www.jstor.org/stable/26269051>. Accessed 17 Apr. 2024.

SiBBr. SISTEMA DE INFORMAÇÃO SOBRE A BIODIVERSIDADE BRASILEIRA.  
Disponível em: [SiBBr - Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira](#).

Tauginiene, L., Butkevičiene, E., Vohland, K., Heinisch, B., Daskolia, M., Suškevičs, M., et al. Ciência cidadã nas ciências sociais e humanas: o poder da interdisciplinaridade. Comunidade Palgrave. 6, 1–11. 2020 DOI: 10.1057/s41599-020-0471-y

THORNE-MILLER, B. The living ocean: understanding and protecting marine biodiversity. 2ª Ed. Island Press: Washington D. C. 1999

TRESS, B.; TRESS, G.; FRY, G. Defining concepts and the process of knowledge production in integrative research. In: From Landscape Research to Landscape Planning: aspects of integration, education and application. Softcover, 434 p., 2005. Recebido em: 08/12/2018 Aprovado em: 10/01/2019

VEIGA, M. L. Formar para um conhecimento emancipatório pela via da educação em ciências. Revista Portuguesa de Formação de Professores. 2, 49-62, 2002.

VIANA, Blandina Felipe; QUEIROZ, Caren. Ciência cidadã para além da coleta de dados. [S. l.], 2020. Revista Eletrônica de Jornalismo Científico. Disponível em: <https://www.comciencia.br/ciencia-cidada-para-alem-da-coleta-de-dados/>. Acesso em: 19 mar. 2022.

WHO. Traditional medicinal strategy 2014-2023. In: WHO. Library Cataloguing-in-Publication Data, 2013.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global Status Report On Road Safety 2018. 2018. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565684>