

CIÊNCIA CIDADÃ: POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Michelle Mendes¹
Edinalva Oliveira²
Vandra Feretti³
Emerson Joucoski⁴
Rodrigo Arantes Reis⁵

RESUMO

O objetivo deste estudo é compartilhar os caminhos de aprendizagens vinculados aos Guias de Campo em Ciência Cidadã (CC) elaboradas pelo Programa Interinstitucional de Ciência Cidadã na Escola (PICCE) que promove vivências de ciência cidadã na escola. Trata-se de uma análise de natureza qualitativa exploratória, balizada por seis padrões de descritores e medidas qualitativas: interesse e motivação, entendimento, exploração científica, reflexão, participação e identificação. Quatro protocolos foram aplicados com base nos contextos da realidade escolar: Monitoramento do Habitat do *Aedes aegypti*, Solo e Desastres Naturais, Lixo na Praia e Monitoramento da Qualidade da água. A trilha da pesquisa foi representada por vivências dos estudantes do Ensino Fundamental II de três colégios estaduais do litoral paranaense: Colégio Bento Munhoz da Rocha Neto – Paranaguá, Colégio Estadual Prefeito Joaquim da Silva Mafra - Guaratuba e Colégio Estadual Professora Tereza da Silva Ramos - Matinhos. A ciência cidadã teve como aliados o planejamento e as atividades investigativas, que

1 Professora da Educação Básica e Doutoranda no Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal do Paraná - PPGECM/ UFPR, michelle.florida@gmail.com;

2 Professora, Doutora em Ciências Biológicas pela Universidade Federal - UFPR, edinaoli@yahoo.com.br;

3 Professora da Educação Básica e Mestranda do PROFCIAMB da Universidade Federal do Paraná - UFPR, vandracomv@gmail.com;

4 Professor coorientador: Doutor em Ensino de Ciências pela Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências - Universidade de São Paulo - USP, joucoski@gmail.com;

5 Professor orientador: Doutor em Ciências (Bioquímica) pela Universidade Federal do Paraná - UFPR, reisra@gmail.com.

se amparam na alfabetização e letramento científico e na aprendizagem significativa. Foram encaminhadas atividades de campo, de laboratório, discussões, produções escritas e de materiais de divulgação. Ao final, os envolvidos destacaram pistas na direção das seis vertentes em análise e compartilharam com suas comunidades ações de divulgação, conscientização aliadas à necessidade de preservação dos ambientes naturais e da prevenção à proliferação do mosquito da dengue. Tais contextos denotam as potencialidades desses protocolos em envolver os aprendizes para uma formação cidadã preocupada com a realidade local.

Palavras-chave: Guias de Campo; Guaratuba; Matinhos; Paranaguá; Aprendizagem Significativa.

INTRODUÇÃO

No ambiente constitutivo escolar há múltiplas formas de elaboração do conhecimento, que, na prática, decorrem da diversidade de interações que podem ser apresentadas pelo professor diante do objeto a ser estudado e expressas no planejamento. Atividades que aliam teoria às práticas vinculadas com propostas de reconhecimento do ambiente natural, no qual o aprendiz vive, favorecem efetivamente a mudança de conceitos, do popular ao científico. Nessa dinâmica, dois fatores são relevantes: o primeiro, a concepção de saberes mais significativos que se apoiam em conhecimentos subsunçores (âncoras de aprendizagem) e o segundo, a rede de experiências, que poderão fazer parte do conjunto de habilidades profissionais docente, que auxiliam na detecção dos êxitos e equívocos diante de cada ação planejada (AUSUBEL, 2003; LIBÂNEO, 2013).

Ancorado nessa interpretação, Gauthier (1998) nos revela a importância das atividades práticas docentes, atuando como um repertório de metodologias no processo ensino-aprendizagem. Essas ferramentas subsidiam o enfrentamento dos obstáculos que historicamente se interpuseram à pedagogia: de um ofício sem saberes e de saberes sem ofício. Nesse entendimento, os saberes empíricos se tornam degraus para novos conhecimentos científicos, as relações humanas, culturais e os costumes são constituintes da subjetividade dos educandos. Dessa maneira, suas bases epistemológicas não estão exclusivamente atreladas a uma sequência de abordagens teóricas, mas sobretudo, a uma complexa rede de significados correlacionados ao ambiente natural. Alinhado a esse pensamento, Ausubel (2003) acrescenta que esta relação está associada aos pressupostos da aprendizagem significativa diante da qual, para que os novos conhecimentos venham a adquirir significado para o sujeito, os conhecimentos prévios funcionam como bases de sustentação. Assim, os novos significados atingem maior estabilidade cognitiva.

Corroborando essa assumpção, Carvalho (2013) destaca que as investigações de campo e em campo podem funcionar como práticas pedagógicas que proporcionam a relação a partir da interação do estudante com o ambiente de pesquisa. Para a autora, nessa interação, os aprendizes podem elaborar novos símbolos, refazer perguntas e, a partir das suas observações, propor hipóteses. Contudo, destaca-se a necessidade de planejamento do educador, compondo experiências de aprendizagem com características mais atraentes, relacionadas ao campo e à temática escolhida, para que, dessa forma, a proposta de estudo possa cumprir seus objetivos.

Entre essas ações, à luz de práticas que envolvam a investigação no campo, a partir de processos inclusivos para a ciência, foram elaborados os fundamentos da Ciência Cidadã (CC). Este ramo é parte da Ciência Aberta e teve sua gênese em meados da década de 1990, a partir da influência de dois pesquisadores das Ciências Naturais: Allan Irwin (1995) e Rick Bonney (1996). O primeiro, Irwin (1995), contempla a proposta de CC, numa dimensão de inclusão das vozes populares no fazer ciência, tendo como foco a interpretação de que a ciência está diretamente associada a muitas maneiras de nossa realidade; o segundo, Bonney (1996), defende uma CC envolvida por protocolos, estes particularmente mais colaborativos, destinados às áreas das ciências ambientais e conservação da biodiversidade.

Recentemente, Hakley (2021) argumenta que o conceito de CC abrange uma ampla gama de parcerias, que podem ser desenvolvidas entre cientistas e pessoas interessadas em ciência, objetivando a construção de conhecimentos científicos. Isso inclui saberes de outras áreas, que não específicos das ciências da natureza, entre eles: “ciência de base comunitária”, “monitoramento participativo da biodiversidade”, “participação pública na ciência”. Esses conceitos fazem parte das ciências sociais, e, em união com os conceitos das ciências da natureza, podem auxiliar na compreensão da importância coletiva e democrática das duas áreas.

Originalmente publicados no livro *Learning Science in Informal Environments* (LSIE (2009) Phillips *et al.* (2018)), analisaram o potencial da CC em contribuir para o conhecimento científico e alcançar resultados de aprendizagem, apoiando-se nos indicadores de educação informal em ciências. Este referencial analítico foi produzido pelo Conselho Nacional de Pesquisa do Canadá, com o intuito de associar a ampla comunidade científica e padronizar resultados de projetos em educação informal nas áreas da ciência e tecnologia. Diante da pouca orientação disponível, os autores forneceram dados empíricos para o entendimento de como os resultados de aprendizagem pretendidos podem ser analisados. Dessa forma, são considerados os seguintes padrões de descritores e medidas qualitativas de análise: a) conhecimento, consciência e compreensão; b) engajamento, interesse ou motivação na ciência; c) habilidades relacionadas à investigação científica; d) atitudes em relação à ciência; e) comportamentos. Eles podem ser mensuráveis em processos de avaliação, alteração, ou exercício de conhecimento, compreensão de determinado tópico, conceito, fenômeno, teoria, ou linha central relacionada ao tema em estudo, demonstração do desenvolvimento e ou reforço de competências, inteiramente novas, ou não, desenvolvimento de habilidades, ou mudança,

ou exercício de atitude, como empatia pelos animais e seus habitats, valorização do papel de cientistas na sociedade, ou atitudes em relação à pesquisa, mudança, ou exercício comportamental particularmente relevantes nos projetos ambientais, uma vez que a ação é um resultado desejado.

O Programa Interinstitucional de Ciência Cidadã na Escola (PICCE) foi criado por um coletivo de pesquisadores de sete universidades paranaenses: Universidade Federal do Paraná, Instituto Federal do Paraná, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Universidade Federal da Integração Latino Americana, Universidade Estadual do Centro-Oeste, Universidade Estadual de Londrina e Universidade Estadual de Maringá, e está alicerçado nos fundamentos da CC. Em seu primeiro ciclo de desenvolvimento, o programa compôs, entre outras ações, 16 protocolos de CC⁶, cada um contempla um Guia de Campo que funciona como ferramenta de orientação para ações em CC. Estes podem ser úteis em reflexões que buscam averiguar o elo da CC com a ciência investigativa, as investigações do campo, a temática do professor e a sequência de encaminhamentos do planejamento.

Diante do exposto, este estudo tem por objetivo relatar as potencialidades de experiências de aprendizagem vinculadas ao uso de Guias de Campo em CC, elaboradas pelo PICCE, na promoção do aprendizado das ciências.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa de base exploratória e qualitativa está balizada pelo referencial metodológico de Phillips *et. al* (2018) em sintonia com as proposições da LSIE (2009). Diante da necessidade de uma investigação sistematizada desses protocolos, foram operacionalizadas seis categorias ou vertentes de análise:

- a. Interesse e motivação: a abordagem oportuniza que o estudante experiencie emoções em seu desenvolvimento: interesse e motivação para aprender sobre fenômenos no mundo natural e mundo físico.
- b. Entendimento: a abordagem permite ao estudante gerar, entender, lembrar e usar conceitos, explicações, argumentos, modelos, e fatos relacionados à ciência
- c. Exploração científica: a abordagem possibilita ao estudante manipular, testar, explorar, prever, questionar e dar sentido ao ambiente natural e mundo físico.

⁶ Link de acesso aos protocolos: <https://picce.ufpr.br/protocolos/>

- d. Reflexão: a abordagem permite ao estudante refletir sobre a ciência, como um meio de saber sobre processos, conceitos e instituições da ciência, bem como seu próprio processo de aprendizagem dos fenômenos.
- e. Participação: a abordagem possibilita ao estudante se envolver em atividades científicas e práticas de aprendizagem com outras pessoas, usando linguagem e ferramentas científicas.
- f. Identificação: a abordagem possibilita ao estudante pensar em si mesmo como cientista cidadão e desenvolver uma identidade como alguém que conhece, usa e às vezes contribui para a ciência.

Nesse caminho, as orientações apresentadas nos Guia de Campo, aliadas às atividades desenvolvidas por estudantes da Educação Básica, no processo de aplicação dos protocolos, foram examinadas e debruçaram-se em refletir sobre suas potencialidades no aprendizado de ciências. Salientamos que as informações e os dados apresentados foram obtidos pelos investigadores, como participantes nos processos em análise, em especial por meio da observação direta e da análise documental. Nessa amplitude, a produção dos resultados é interpretativa e, como tal, atribui-se grande relevância ao papel dos sujeitos envolvidos e à realidade socialmente produzida, e que se traduz na impossibilidade de dissociar o fenômeno do contexto em que se insere. Nesse particular, a realidade em que a pesquisa foi trilhada é representada por vivências dos estudantes do Ensino Fundamental II de três colégios estaduais de municípios do litoral paranaense: Colégio Bento Munhoz da Rocha Neto na cidade de Paranaguá, Colégio Estadual Prefeito Joaquim da Silva Mafra em Guaratuba e Colégio Estadual Professora Tereza da Silva Ramos em Matinhos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre as áreas do Ensino Fundamental II, a pesquisa se atrelou a dois componentes curriculares: Língua Portuguesa e Ciências da Natureza. Na primeira, se buscou articular duas frentes de interesses, uma de produção interpessoal no contato dos estudantes com gêneros textuais, promoção de atividades práticas de linguagem, como leitura, oralidade e criticidade. Na outra, em âmbito de produção coletiva, em situações comunicativas diversificadas na interação com interlocutores, continuidade da formação para a autonomia e maior protagonismo em práticas de linguagem na escola e na realidade. Vinculado a esta relação,

Brasil (1997) destaca que o domínio da língua tem estreita relação com a participação social, pois é por meio dela que o homem se comunica, tem acesso à informação e partilha ou interpreta visões do mundo natural.

Na segunda, para as ciências da natureza, procura-se promover discussões constituídas para a tomada de posição sobre alimentos, medicamentos, combustíveis, transportes, comunicações, contracepção, saneamento e manutenção da vida na Terra. Consequentemente, é imprescindível o envolvimento de questões de conhecimentos éticos, políticos, culturais e científicos, sempre com o compromisso de uma formação integral dos estudantes, garantindo-lhes a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo, com base nos aportes teóricos e processuais das ciências (BRASIL, 2018).

O escopo se ateve a quatro protocolos, considerando as orientações explicitadas pelos autores de cada guia, mediante os desafios da sua aplicabilidade na realidade escolar:

- a. **Monitoramento do Habitat do *Aedes aegypti*** - os autores elencam a problemática do acúmulo e gestão inadequada de resíduos sólidos e outros materiais provenientes de atividades humanas, destacam que eles afetam o entorno dos ambientes e podem atuar como criadouros para mosquitos. Assim, envolver os estudantes em processos de aprendizagem que geram a coleta de dados dos potenciais criadouros de mosquitos vetores de doenças, no entorno escolar, favorece o aprendizado.
- b. **Solo e Desastres Naturais** - os autores buscam contribuir para disseminação do conhecimento sobre desastres naturais em centros urbanos. Desse modo, envolver os estudantes a observarem o espaço da escola e reconhecerem elementos da paisagem que possam atuar como indicadores para desastres é um forte tema para o aprendizado.
- c. **Lixo na Praia e nos Rios** - os autores contextualizam a forte presença de resíduos descartados pela população, que causam problema nos centros urbanos, e ainda se tornam um dos grandes poluentes do ecossistema marinho. Envolver os estudantes na identificação da presença e quantificação de lixo nas praias do litoral do Paraná, usando como parâmetro a presença de resíduos sólidos (microplásticos e macro lixos), estimula o aprender.

- d. **Monitoramento da Qualidade da água** - os autores exploram os rios como ambientes fundamentais para a obtenção da água, que é indispensável à vida, bem como o papel de organismos considerados bioindicadores (resistentes, tolerantes e sensíveis). Nesse sentido, promover a análise das características gerais dos rios e averiguar sua qualidade, usando comunidades de bioindicadores (macrófitas e macroinvertebrados), promove o aprendizado.

O ponto de partida para a composição dos processos de aprendizagem amparados em tais protocolos foi o planejamento pedagógico. Nesse viés, Libâneo (2013) salienta que o planejamento é uma tarefa do professor que lhe permite programar suas ações e dos estudantes, incluindo a previsão das atividades a serem realizadas, a organização e coordenação do desencadeamento delas em face dos objetivos propostos. A ferramenta permite ainda ao professor a oportuna necessidade de revisão e adequação durante o processo, subsidiando um momento de pesquisa e reflexão, intimamente ligado à avaliação.

Nesse engajamento, a abordagem inicial para o protocolo A, foi promovida por um diálogo com os estudantes acerca das arboviroses, buscando despertar, sensibilizar, identificar os conhecimentos prévios, e chamar a atenção para o risco da contaminação e proliferação do mosquito em ambientes urbanos. Posteriormente, foram compartilhadas por um estudante informações da ANVISA e do Ministério da Saúde, no ano de 2023, em relação à aprovação de uma nova vacina para prevenção da dengue, produzida pelo laboratório Takeda. Este fato chamou a atenção dos colegas, pois todo o litoral paranaense vem sofrendo nos últimos anos com altas taxas de doença e mortes causadas pela Dengue, conforme boletim epidemiológico, gerando a necessidade de prevenção e controle de arboviroses. A seguir, foram promovidas atividades práticas; utilizamos o laboratório de informática, como um espaço de investigação, no intuito de responder as perguntas hipotéticas sobre a produção de antígenos contra a dengue. Esse ambiente virtual permitiu igualmente conhecer materiais didáticos, guias do GLOBE e Protocolo do PICCE que subsidiaram conhecimentos sobre o ciclo biológico do mosquito, permitindo entender as diferenças entre os mosquitos *Aedes* e *Culex*, encaminhamentos para estudo e monitoramento de ovos e larvas. Tais caminhos oportunizaram as vivências relacionadas às categorias: entendimento e reflexão, interesse e motivação, participação e identificação (PHILLIPS *et al.*, 2018).

A abordagem do protocolo B foi dividida em três momentos: coleta de dados sobre precipitação; caracterização de área com indícios de desastres

naturais, como: deslizamentos, erosão e inundação; e análise de amostra de solo coletada em feição erosiva. A primeira gerou a necessidade de instalação de um pluviômetro nas proximidades da horta escolar, que servia de instrumento para a coleta da água da chuva. A partir das amostras, análises físico-químicas foram realizadas. O recorte do período de estudo perdurou por trinta dias, durante os quais foram investigadas as seguintes características: índice de pH, volume de água e turbidez. Todos os dados verificados compuseram o diário de campo elaborado pelo grupo de cientistas cidadãos, conforme sugerido no Guia.

A segunda implicou a necessidade de organização de saídas a campo. Segundo Fernandes (2007), os momentos de exploração oportunizam o deslocamento dos estudantes para um ambiente alheio aos espaços de estudo clássico da escola, ou no seu entorno, tornando o objeto de estudo mais atraente. Nessa oportunidade, o Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange serviu de escopo de análise. O local é considerado uma Área de Proteção Ambiental, desde a sua criação (2001), após a implementação da Lei 10.227 (PORTAL SUSTENTABILIDADE, 2022). Os estudantes foram organizados em grupos e cada grupo escolheu áreas de investigação, a partir de seus interesses. Um dos grupos registrou a localização, com a utilização do GPS em seus celulares e compartilhou com os demais. Todos coletaram amostras de solo, analisaram a declividade e a diversidade da flora local, conforme orientações do guia. Em certos momentos foi necessário que um grupo permanecesse no topo do morro, e outro descesse em direção à planície, assim, os processos investigativos foram coletivamente elaborados. Uma outra equipe de cientistas cidadãos buscava identificar possíveis fissuras no solo, durante o percurso da trilha, vez que tais indícios poderiam ser indicativos de erosão futura. As análises confirmaram a presença de rachadura no muro de uma residência, que se estendia até o solo, destacando o risco de residir na área, salientando ainda tratar-se de uma Unidade de Conservação.

As amostras coletadas evidenciaram três ambientes: a) feição erosiva, b) trilha percorrida na saída de campo, c) solo da escola. Tais características visíveis e métodos comparativos de observação foram anotados nos diários de bordo, conforme instruções do Guia de Campo. O envolvimento com esses processos de construção da ciência, vinculados aos processos pedagógicos foram divulgadas em eventos científicos (Feiras de Ciências Regional e Nacional), articulando um dos princípios da ciência cidadã, a divulgação dos dados produzidos. A amplitude dessas ações propiciou aos estudantes contextos teóricos e práticos, atrelados às categorias: interesse e motivação, entendimento, exploração científica, reflexão, participação e identificação (PHILIPS *et al.*, 2018).

A abordagem inicial para o protocolo C foi promovida por um diálogo com os estudantes acerca do espaço da praia, o turismo e a quantidade de lixo que fica no local, após uso dos banhistas. Essa provocação objetivou levantar os conhecimentos prévios sobre o conteúdo, a área de estudo, para que pudéssemos organizar os diários de bordo e o roteiro de atividades, conforme o Guia de campo. No segundo momento procedemos à saída a campo, dividida em duas etapas, uma turma pela manhã e outra no período da tarde, com média de 15 estudantes cada uma. Em campo, utilizou-se a metodologia de rotação por estações, sendo o grupo dividido em seis grupos, com dois ou três integrantes. Eles foram identificados pelas cores respectivas aos transectos: 1ª estação de localização e registro de imagens; 2ª estação de marcação do transecto e delimitação do espaço de coleta; a 3ª estação era destinada ao registro de dados, organização dos microplásticos em macrolixos em sacos plásticos identificados. Antes do retorno ao colégio, os estudantes fizeram um piquenique em área verde próxima à orla da praia. Ao final foi elaborado um relatório de pós-campo, objetivando analisar os impactos positivos e negativos da abordagem desenvolvida. Analisando esse desenvolvimento, reconhecemos que a partir da aula pré-campo as categorias: entendimento, reflexão e identificação (PHILIPS *et al.*, 2018) foram exploradas. Na saída a campo as categorias exploração científica e participação (PHILIPS 2018) foram experienciadas. Contudo, nesse momento, percebeu-se que o comportamento demonstrado, após o momento do lanche, descartando o resíduo sólido e restos de alimentos em locais impróprios, demonstrou que é preciso oportunizar práticas de reflexão e identidade (PHILIPS *et al.*, 2018), para mudar hábitos e comportamentos que degradam o meio ambiente.

A abordagem do Protocolo D fez uso, em grande medida, do material de apoio do Guia. O material possibilitou ações de modo interdisciplinar, envolvendo as áreas da Linguagem e Ciências da Natureza. O guia claro e em linguagem acessível, facilitou a implementação com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental e, no coletivo, optamos por estudar as imediações da escola, num local com ambientes de águas continentais. A aula pré-campo abordou os conceitos de: biomonitoramento, macroinvertebrados, macrófitas, ação humana e vida na água. O grupo de estudantes foi dividido em três grupos de estudo e houve a necessidade de ir a campo em dois dias diferentes, devido às condições de tempo chuvoso. No primeiro grupo havia cinco estudantes, no segundo, oito e, no terceiro, 20 estudantes. As diferenças decorrem do insistente interesse em repetir o processo de pesquisa e observação da água do morro. No retorno ao colégio, cerca de 300 m, os estudantes perceberam a presença de macrófitas em um canal e

concluíram que a área em que estávamos anteriormente, mantinha um fluxo de água constante e rápido que se desloca da nascente. Dessa forma, reconheceram as plantas fixadas às margens, como diferentes das imagens de macrófitas do guia e, conforme orientação, tiraram fotos e as enviaram aos pesquisadores que elaboraram o guia. Nesse contexto, percebe-se nessa vivência as categorias: interesse e motivação e entendimento, exploração científica, reflexão, participação e identificação (PHILIPS *et al.*, 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para Barros (2009), os Guias de Campo foram escritos há mais de uma década e a sua neutralidade político-filosófico-científica-educacional não se constitui componente descartável, quando se concebe um material didático, que instrumentaliza ações coletivas pensadas para as instituições de ensino. Nesse viés, o exercício de analisar, estudar, refletir, torna-se uma tarefa de natureza planejada, ao dialogar com o objeto a ser estudado e com as potencialidades do campo de estudo. Na proposta apresentada, os Guias de Campo configuraram-se como potentes instrumentos de ensino, ao inserir nos caminhos de sua própria instrumentalização, processos de aprendizagens voltados para a interação do estudante com as temáticas propostas para as áreas da Linguagem. Nessas intervenções, os textos adaptados para cada etapa cognitiva, considerando estudantes do ensino fundamental II, proporcionaram maior interação entre a mensagem e o interlocutor. Além disso, essa proposta de intervenção para as áreas das Ciências da Natureza, possibilitou ao estudante a interação com o objeto de estudo, por meio do levantamento de dados, e análises dos materiais coletados. Finalmente, ao envolver-se com todas as etapas de planejamento da sequência pedagógica, ao observar a interação dos estudantes com as propostas inerentes aos Guias de Campo, o docente pode ter adquirido maior compreensão e habilidades que fortalecem a identidade docente.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. Tradução do original *The Acquisition and retention of knowledge* (2000). 2003

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 <<https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/3960/3227>> Acesso: 08. Ago. 2023

BONNEY, R. **Citizen science: A Lab Tradition**. *Living Bird* 15: 7–15. 1996.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Versão final – documento completo. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2018. Disponível em: http://baser.nacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 21 jul. 2023.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Língua Portuguesa**. Brasília, 1997.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1-20.

GAUTHIER, C. **Por uma teoria da Pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. Ijuí: Unijuí, 1998.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (Org.) *Métodos de pesquisa*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

FERNANDES, J. A. B. Você vê essa adaptação? **A aula de campo em ciências entre o retórico e o empírico**. 326p. Tese de Doutorado em Educação. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2007. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde14062007-165841/pt-br.php> Acesso em: 18. jul. 2023

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa-3**. Artmed editora, 2008.

HAKLAY, M.; et. al. **Contours of citizen science: a vignette study.** *Royal Society Open Science* v. 8, n. 8, p. 202108. 2021 <http://doi.org/10.1098/rsos.202108>.

IRWIN, A. **Citizen science: A Study of People, Expertise, and Sustainable Development.** London and New York: Routledge. 1995.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. (Org.). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade.* Petrópolis: Vozes, 2001.

National Research Council. **Learning Science in Informal Environments (LSIE):** People, places, and pursuits. Washington, DC: National Academies Press. 2009. DOI: <https://doi.org/10.17226/12190>

LIBÂNEO, J. C. **Didática.** 2ed. São Paulo: Cortez, 2013.

PORTAL SUSTENTABILIDADE. **Conheça o Parque Saint Hilaire Lange.** 2022. Disponível em <<https://portalsustentabilidade.com/2022/08/05/conheca-o-parque-nacional-de-saint-hilaire-lange/>> Acesso: 07. Ago. 2023

RIGRANTEC. **Safra, safrinha e entressafra:** como aproveitar melhor a safrinha. 2022. Disponível em <<https://www.rigrantec.com.br/noticia/safra-safrinha-e-entressafra->>. Acesso: 07. Ago. 2023