

## **Educação científica e educação ambiental: aproximações na prática docente**

**Debora Bezerra de Santana e Monica Lopes Folena Araújo**

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco/Brasil. Emails: [debysantana@gmail.com](mailto:debysantana@gmail.com); [monicafolena@gmail.com](mailto:monicafolena@gmail.com).

**Resumo:** Visto o distanciamento comumente praticado entre educação científica e educação ambiental e o tratamento isolado delas, nossos olhares se voltam às aproximações que podem ser estabelecidas entre elas na escola. Dessa forma, nosso objetivo consistiu em compreender as aproximações construídas entre educação científica e educação ambiental na prática docente. Para tanto, recorreremos à pesquisa exploratória e à pesquisa de campo. A pesquisa exploratória permitiu-nos localizar a professora e a escola campo de investigação. Já no campo, analisamos três projetos elaborados e desenvolvidos pela professora, observamos a prática docente durante a realização de um dos projetos e entrevistamos a mesma e cinco de seus estudantes. Os dados foram submetidos à análise de conteúdo. O estudo demonstrou que educação científica e educação ambiental se expressam por meio de combinações de saberes e pela complementaridade dos conhecimentos e conteúdos científicos e ambientais. Os projetos desenvolvidos se mostraram exitosos na criação de pontes, uma vez que o transitar entre essas dimensões transpôs conjuntamente as barreiras e as problemáticas de um ensino isolado, de uma prática ilhada.

**Palavras-chave:** pensamento científico, educação ambiental crítica, ensino de ciências, escola.

**Title:** Scientific education and environmental education: approximations in teaching practice.

**Abstract:** Considering the common practice between scientific education and environmental education and the treatment of them alone, our eyes turn to the approaches that can be established between them in school. Thus, our objective was to understand the approximations built between science education and environmental education in teaching practice. For that, we resort to exploratory research and field research. Exploratory research allowed us to locate the teacher and the school field of investigation. In the field, we analyzed three projects developed and developed by the teacher, observed the teaching practice during the realization of one of the projects and interviewed the same and five of her students. The data were submitted to content analysis. The study demonstrated that science education and environmental education are expressed through combinations of knowledge and by the complementarity of scientific and environmental knowledge and content. The developed projects proved to be successful in creating bridges, since the transition

between these dimensions jointly crossed the barriers and problems of an isolated teaching, of an isolated practice.

**Keywords:** scientific thinking, critical environmental education, science teaching, school.

### **Introdução**

A educação científica traz a necessidade das aulas de ciências abordarem temas científicos conectados à vida cotidiana dos estudantes, como defendem Gil-Pérez e Vilches (2005). Toti e Silva (2018) ao estudarem os motivos para a educação científica a partir do olhar de professores de física apontam que há sentidos pessoais para o ensino de física como: estudar física como elemento importante da cultura, estudar física para promover o seu desenvolvimento cognitivo, estudar física para que se possa exercer cidadania, estudar física para a aplicação direta na vida cotidiana e estudar física como parte de uma formação para o mundo do trabalho. Assim, a educação científica é importante na formação de cidadãos e precisa ser promovida de modo a possibilitar que os conteúdos e temas científicos façam sentido para os estudantes.

Quando pensamos e buscamos um maior desenvolvimento científico-tecnológico para o país, precisamos pensar intensamente em como preparar nossos cidadãos para viver, conviver e participar ativamente nesse processo de desenvolvimento. Para isso, podemos buscar meios e estratégias que visem uma educação científica mais crítica para a sociedade como um todo, considerando que a principal via para essa busca se dá por meio de um ensino de ciências de qualidade (Quinato, 2013). E, conforme defendem Bispo Filho, Sepini e Alonso (2013, p. 315) na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade o ensino de ciências “[...] precisa contemplar não apenas o conhecimento científico e tecnológico como também a formação cidadã, buscando desenvolver competências e habilidades técnico-científico-sociais entre os estudantes, incluindo valores éticos e princípios democráticos”.

Portanto, é preciso renovar e disseminar alternativas de ensino e perspectivas educativas, que sejam interessantes e motivadoras, aproximando, assim, o conhecimento científico do público escolar. Várias alternativas podem ser conhecidas em eventos científicos de divulgação científica, como por exemplo, a Ciência Jovem, uma Feira Internacional de Ciências que reúne trabalhos de todos os Estados brasileiros e de outros países e que congrega anualmente cerca de dez mil visitantes em três dias de intensa interatividade entre estudantes e professores, com organização do Espaço Ciência, um museu interativo de ciência, vinculado à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de Pernambuco, Brasil, que ocupa uma área de 120 mil m<sup>2</sup> entre as cidades de Recife e Olinda, sendo conhecido como o maior museu a céu aberto da América Latina.

Este evento contempla, na área de ensino de ciências, a busca por iniciativas e práticas/projetos escolares inseridos no trato com a educação científica sob o eixo/abordagem da educação ambiental. Visto o distanciamento comumente praticado entre essas duas dimensões e o tratamento isolado delas, nossos olhares se voltam à compreensão das

conexões e imbricações que podem ser estabelecidas entre elas na escola, uma vez que, segundo Silva (2017), esses campos estão situados em contextos sociais e científicos diferentes.

Mas que, segundo Loureiro (2012), precisam se relacionar, de modo a compreendermos sob que condições o saber científico se desenvolveu e a favor do que e de quem, nos apropriando da base instrumental e reflexiva necessária para uma formação educacional crítica, para a alteração objetiva das condições de vida da população e da natureza como um todo. Nesse cenário, Loureiro e Lima (2009) apontam para a existência de uma produtiva interface entre a educação ambiental crítica e a educação científica, a qual, nas palavras dos autores, deve ser mais explorada academicamente.

Diante do exposto, o presente estudo dedicou-se à seguinte questão de pesquisa: como a educação científica e a educação ambiental se aproximam na prática do professor de ciências? Logo, nosso objetivo consiste em compreender as aproximações construídas entre educação científica e educação ambiental na prática docente. Para tanto, buscamos professores que tinham projetos submetidos e aprovados na Ciência Jovem na interface educação científica – educação ambiental.

### **Educação ambiental e o (des)encontro com a cientificidade**

A partir da crítica ao cientificismo e ao mito da neutralidade da ciência, passou-se a entender a ciência e a tecnologia (C&T) como processos sociais, logo, como práticas e dimensões da vida humana que devem envolver parcela cada vez maior da população, tanto no direito ao conhecimento científico como na participação nas tomadas de decisão sobre os rumos do mesmo. Essa necessidade do controle público da C&T contribuiu para uma mudança no ensino das ciências, que, se antes da década de 1960 preparava jovens e futuros cientistas, passou a dar ênfase no letramento científico e tecnológico dos estudantes. Logo, era preciso incorporar ao campo da educação em ciências os ideais curriculares e as premissas da educação ambiental preconizados nos documentos oficiais e na Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), tais como ambiente enquanto totalidade, reconhecimento da origem social dos problemas ambientais, vinculação entre ética, trabalho e prática social, caráter crítico e político da prática educativa etc. (Loureiro e Lima, 2009).

Os referidos autores, assim como Vasconcellos e Guimarães (2006), ressaltam a importância da educação em ciências em sua interlocução com a educação ambiental crítica, por entender que, para que os cidadãos possam discutir e se engajar no enfrentamento dos desafios socioambientais, precisam estar cientificamente letrados e politicamente conscientes. Tal enfrentamento depende da luta pela formulação de ciências e culturas engajadas no processo de construção de um modelo de sociedade democrática, ecológica e socialmente sustentável (Loureiro e Lima, 2009). Para Vasconcellos e Guimarães (2006), o esforço de aproximar e consolidar essas interfaces, a partir das especificidades de cada uma, nos ajuda a entender a dimensão de complementariedade dos dois processos educativos em prol de uma educação democrática, ecológica e socialmente sustentável.

Para Araújo (2012), a educação ambiental, inserida em todos os níveis de ensino pode ser uma alternativa para promover transformação social nos sujeitos. Segundo a autora, há a influência na construção de mudanças e na preservação ambiental e figura como campo de conhecimento na materialidade de mudanças sociais. Layrargues (2009) também aponta para as contribuições da educação ambiental para a “reprodução da sociedade tal qual está, ou a sua transformação” (p. 11).

A perspectiva crítica da educação ambiental parte da premissa de que os conhecimentos e verdades são historicamente constituídos e que a origem dos chamados problemas ambientais está no modo como socialmente nos organizamos, produzimos cultura e intervimos no mundo por meio da técnica (Loureiro, 2007), visando, em seu processo educativo, saber criticar tais processos sociais e “romper com visões simplistas e reducionistas que olham para os fenômenos buscando interpretá-los encaixando em uma lógica mecanicista e linear” (Vasconcellos, Queiroz, Guimarães e Cazell, 2005, p. 6). Os autores sugerem como prática educacional movimentos dialógicos de conscientização que incorporem informação, compreensão e intervenção na realidade, entendida em sua complexidade.

A partir desse pensamento, percebemos que quando as áreas de estudo são vistas de forma segmentada e/ou isolada deixamos de visualizar a completude de suas reais e profundas necessidades, uma vez que o ambiente é uma teia de relações e implicações. Para Loureiro (2012), o intercâmbio conceitual, a analogia entre estruturas dos diversos campos do real, a percepção de que as múltiplas esferas da vida se relacionam e se constituem mutuamente é decisivo para a interdisciplinaridade, requalificando o objeto e redefinindo o corpo conceitual-metodológico de cada ciência. Assim, numa abordagem ambiental, é imprescindível que as ciências sociais dialoguem diretamente com a biologia, a química, a paleontologia e demais ciências vistas como “da natureza”, e vice-versa, principalmente no que se refere à compreensão da dinâmica da vida, das relações ecossistêmicas, do fluxo e intercâmbio energético e material, da capacidade de suporte ambiental, da especificidade humana histórica e cultural da natureza e do modo como produzimos e nos organizamos em sociedade (Loureiro, 2012).

Para Santos e Mortimer (2001) a crise ambiental decorrente das tecnociências fez emergir estudos interdisciplinares que envolviam ciência, tecnologia e sociedade. Tais estudos originaram-se de movimentos sociais e “[...] ampliaram o interesse sobre as consequências do uso da tecnologia e sobre os aspectos éticos do trabalho dos cientistas, possibilitando uma reflexão crítica e uma mudança qualitativa na consciência da realidade por aqueles inseridos no debate” (Loureiro e Lima, 2009, p. 92). Tais premissas fortalecem o papel da educação ambiental, o meio pelo qual é possível compreender o ambiente, vivenciar suas teorias e desenvolver saberes.

Os documentos oficiais também tratam sobre o uso de conhecimentos científicos para se efetivar a educação ambiental. O parecer 14/2012 do Conselho Nacional de Educação, por exemplo, aprovou as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA), as quais deixam claro que:

“A Educação Ambiental deve avançar na construção de uma cidadania responsável voltada para culturas de sustentabilidade socioambiental, envolvendo o entendimento de uma educação cidadã, responsável, crítica, participativa, em que cada sujeito aprende com conhecimentos científicos e com o reconhecimento dos saberes tradicionais, possibilitando, assim, a tomada de decisões transformadoras a partir do meio ambiente natural ou construído no qual as pessoas se integram” (Ministério da Educação Brasil, 2013, p. 522).

O documento ainda propõe, visto os desafios educacionais atuais, o aprofundamento do pensamento crítico-reflexivo mediante estudos científicos, socioeconômicos, políticos e históricos a partir da dimensão socioambiental, valorizando a participação, a cooperação, o senso de justiça e a responsabilidade da comunidade educacional; prevê no planejamento curricular o reconhecimento e a valorização da diversidade dos múltiplos saberes e olhares científicos e populares sobre o meio ambiente, em especial de povos originários e de comunidades tradicionais; e o estímulo à promoção da realização de experiências que contemplem a produção de conhecimentos científicos, socioambientalmente responsáveis, a interação, o cuidado, a preservação e o conhecimento da sociobiodiversidade e da sustentabilidade da vida na terra.

Portanto, para a melhor compreensão desse ambiente, o olhar não pode e não deve estar distanciado das construções científicas que também se propõem ao estudo e às explicações do mundo e seus fenômenos. Os percursos devem seguir compartilhando e dialogando com os resultados, avanços e in(sucessos). Em relação a isso, Loureiro (2012) destaca que a reflexão a respeito do problema ambiental, sem estar articulada com a contextualização social, cultural, histórica, política, ideológica e econômica, resulta na reprodução de uma visão de mundo dualista, que dissocia as dimensões social e natural.

No entanto, tais características de ensino por si só não garantem a socialização de informações e conceitos científicos corretos e desprovidos de interesses pessoais sobre a questão ambiental, uma vez que os documentos apenas orientam a prática escolar e o seu currículo se faz na prática. Assim, é função da escola envolver-se no debate ambiental, oferecendo recursos para que os estudantes sejam capazes de se posicionar e de participar de discussões (Pernambuco, 2013). A prática docente no contexto da sala de aula não pode ser encarada como um exercício meramente técnico, marcado pelo atendimento às prescrições curriculares desenvolvidas por outrem, pois os aspectos que perpassam o ofício do professor são múltiplos e complexos (André, 1995), onde os contextos experienciados em sala de aula com os estudantes revelará os caminhos a percorrer e a construir, afinal, é na prática que o currículo se concretiza e se reelabora.

### **Educação científica e educação ambiental: caminhos que convergem na prática docente**

O estímulo à reflexão e à ação crítica dos estudantes, motivada pela educação científica, vem implicar uma menor passividade dos mesmos com relação ao que lhes é apresentado pela sociedade. Para tanto, faz-se

necessária uma postura crítica por parte dos docentes, quando lhes é imposto atividades e planejamentos que estão distantes da realidade social na qual a escola está inserida.

A resolução de problemas sociais, do entorno escolar, por exemplo, pode resultar na ampliação das oportunidades de busca por uma educação científica mais abrangente através da criação de práticas pedagógicas que associem conteúdos curriculares atualmente presentes no ensino de ciências às dinâmicas dos processos sociais de formulação de políticas de ciência e tecnologia, como orientam Santos e Mortimer (2002).

O professor é um ator social, com uma função socialmente determinada e, portanto, diretamente responsável pelos processos educativos institucionais. É, pois, um dos sujeitos centrais do processo pedagógico, considerado em sua subjetividade, sua identidade, seus valores, seus saberes e habilidades (Vilela, 2000). A depender destes traços na prática docente, as preocupações com as temáticas da educação ambiental fazem com que os professores se sintam motivados, muitas vezes, a substituir conteúdos e práticas presentes nos currículos por conteúdos e práticas que incluam as questões socioambientais (Loureiro e Lima, 2009), uma forma de se superar a reprodução e buscar, de maneira crítica e bem informada, a transformação social.

Percebe-se que trabalhar a educação científica em diálogo com a educação ambiental é necessário à formação de cidadãos críticos e aptos a atuar em prol do ambiente, exigindo dos professores o trilhar de caminhos não muito usuais, embora recomendados por documentos oficiais que regem a educação brasileira. Nesse sentido, aqueles que empreendem um ensino crítico e propositivo se deparam com interrupções, quedas e receios e, em algum momento, precisam decidir se dão continuidade ao sonho de ter uma prática docente desafiadora, instigante, e que faça a diferença em suas próprias vidas e nas de seus estudantes. Ou, se seguem caminhos mais comuns e, desse modo, estáticos às mudanças. No caso da primeira opção, suas práticas docentes podem ser pontes entre as dimensões científica e ambiental na escola, fazendo com que os estudantes compreendam as conexões entre elas.

Além disso, corroboramos com Araújo (2012, p. 72) ao afirmar que:

“[...] a prática docente com EA é também uma experiência coletiva, que se faz na trajetória escolar dos professores, na relação intersubjetiva estabelecida com diferentes atores sociais, no confronto dos sujeitos com as condições materiais da existência e do trabalho docente e na prática docente como uma tradição inventada”.

Weisz e Sanchez (2001) consideram que para interpretar adequadamente o que está acontecendo com a aprendizagem do estudante, o professor precisa de um conhecimento que é produzido no território das ciências. Logo, precisa se guiar por saberes já produzidos nas diversas áreas do conhecimento. Cericato e Castanho (2008) acreditam que apoiar-se no conhecimento científico disponível para a ampliação do conhecimento a respeito do processo de ensino e aprendizagem pode guiar o professor na sua tarefa educativa e no exercício mais reflexivo de sua prática.

Os conhecimentos sobre a ciência possibilitam a descoberta, a compreensão e a explicação de contextos diversos, percurso em que o professor se apresenta como um orientador de seus estudantes nesse processo da descoberta e da reflexão crítica. Freire (1996) já apontava que quanto mais criticamente se exerce a capacidade de aprender tanto mais se constrói e caminha ao encontro do conhecimento cabal do objeto.

Um professor de ciências elabora, organiza e revela seu discurso e sua prática, num contexto escolar e social específicos, de acordo com seus saberes profissionais, intenções, opções, pressupostos teóricos e crenças, sejam eles implícitos ou explícitos, que se revelam na elaboração e no desenvolvimento de seu planejamento, na definição de seus objetivos, na seleção e organização dos conteúdos, na escolha dos métodos, técnicas e recursos para o ensino, em seus procedimentos e instrumentos de avaliação e na sua relação com os estudantes (Cunha e Campos, 2010).

O discurso e a prática pedagógica do professor de ciências estão vinculados, ainda, a um conjunto amplo de conhecimentos teóricos implícitos ou não que direcionam seu relato e sua tomada de decisões em sala de aula e na escola, sendo necessário reconhecer as concepções subjacentes à prática educativa (Cunha e Campos, 2010, p. 55).

A partir de Nóvoa (1999), compreende-se que o discurso e a prática do professor não estão em "mundos distintos" e revelam seus processos de construção de sentido e de significados, constituindo o seu ensinar. Espera-se, por fim, que esse ensinar envolva os sujeitos na necessidade de pensar seu próprio ambiente, sua realidade, seu contexto, na perspectiva de superar as amarras, dialogando com os saberes e conhecimentos disponíveis para que se sintam motivados a transpor pontes que os separam e distanciam.

Compreendemos, nesta perspectiva, que a construção de pontes entre educação científica e educação ambiental é importante para que o ensino de ciências possa ultrapassar a lógica da alfabetização científica centrada na compreensão e alcançar o ensinar a pensar, contribuindo na formação de cidadãos críticos e socioambientalmente responsáveis. Assim, concordamos com Vázquez e Manassero (2018, p. 309) que afirmam que:

"En el marco de la educación científica, se plantea ir más allá de la alfabetización centrada en la comprensión, para lograr un objetivo de desarrollo cognitivo más ambicioso: enseñar a pensar, como clave de mejora para la vida social y personal".

### **Caminhos metodológicos**

Para delinear os passos empregados na realização deste trabalho consideramos as três etapas da pesquisa qualitativa descritas por Minayo (2009): uma fase exploratória, o trabalho de campo e a análise e tratamento do material empírico e documental. Durante a etapa de exploração, observamos os relatórios do evento Ciência Jovem, de onde pudemos extrair informações referentes aos trabalhos selecionados nos anos de 2014 a 2016 e observamos que há incidência de propostas na área de educação ambiental inserida na modalidade de educação científica, como podemos visualizar no Gráfico 1.

No ano de 2014, dos trezentos e quarenta (340) trabalhos submetidos ao evento, vinte e nove (29) enquadram-se na modalidade educação científica e, destes, sete (7) contemplam a educação ambiental. Em 2015, dos trezentos e dezessete (317) trabalhos participantes da feira, vinte e sete (27) participaram da referida modalidade, e cinco (5) deles tratavam sobre a educação ambiental. Em relação ao ano de 2016, foram selecionados duzentos e sessenta (260) para participação no evento, dos quais, vinte (20) foram relacionados à modalidade de educação científica, sendo que, quatro (4) deles eram direcionados para a área de educação ambiental.

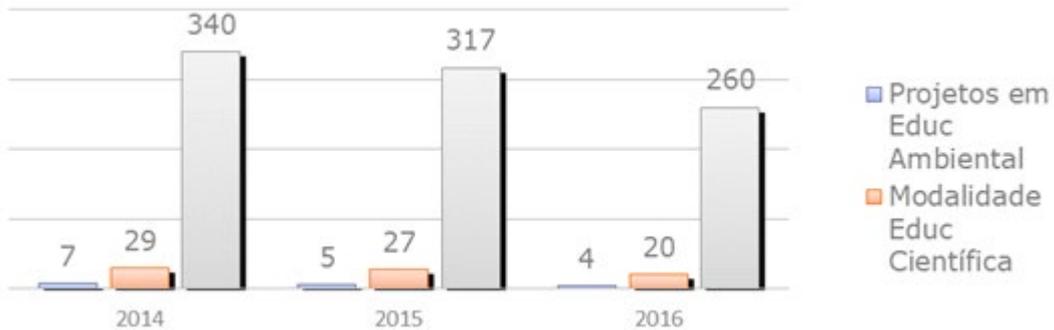


Gráfico 1.- Visão geral quantitativa dos projetos escolares na modalidade educação científica.

Dentre os docentes que tiveram projetos aprovados e, conseqüentemente, expostos no Ciência Jovem, percebemos que uma mesma docente, participando por uma mesma escola, esteve presente com experiências diferentes a serem compartilhadas por dois anos consecutivos, os anos de 2015 e 2016. Logo, durante a ocorrência do evento no ano de 2016 realizamos visitas ao mesmo com o fim de conhecer a proposta de trabalho e contatar a docente responsável pelas práticas.

Ao indagar à professora quanto as suas experiências e práticas na escola, constatamos o desenvolvimento de um trabalho continuado sobre horta escolar (nos anos de 2014, 2016 e 2017) no qual a mesma traz a interface educação científica - educação ambiental. Além disso, no ano de 2016, a docente desenvolveu outros dois projetos nesta interface, conforme mostramos no Quadro 1.

Título dos projetos		Ano
1	Horta na Escola	2015/2016/2017
2	Estudando as Águas do Recife às Margens do Rio Capibaribe	2016
3	Os Vegetais do Capibaribe Transformando-se em Arte: Pesquisa na Ponte da Caxangá	2016

Quadro 1.- Lista de projetos desenvolvidos pela docente na escola, na interface educação científica - educação ambiental.

Diante dos resultados do estudo exploratório, elegemos esta docente e a sua turma como sujeitos desta pesquisa e a sua escola como campo de investigação. Assim, acompanhamos a professora e os estudantes na

efetivação das atividades do projeto "Horta na Escola", durante o primeiro semestre do período letivo do ano de 2017, período em que ocorrem as atividades do projeto na escola e no qual efetivamos a coleta de dados.

Considerando o objeto de estudo e o objetivo geral da pesquisa, nos debruçamos sobre os aportes metodológicos da pesquisa qualitativa para nortear nosso caminhar, olhares e escolhas. Segundo Oliveira (2005a, 2005b), tal tipo de pesquisa é uma tentativa de explicar em profundidade o significado e as características do resultado e das informações obtidas.

Por isso, o processo de levantamento de dados foi realizado de forma presencial, inserindo-nos no campo em que se efetivou um conjunto de atividades observáveis e significativas para responder ao questionamento que motiva e direciona a pesquisa. Neste sentido, a pesquisa qualitativa vem contemplar o universo dos significados, dos motivos, das inspirações, das crenças, dos valores e das atitudes, pois o ser humano se distingue não só por agir, mas por pensar sobre o que faz e por interpretar suas ações dentro e a partir da realidade vivida e partilhada com seus semelhantes (Minayo, 2009).

#### *Trabalho de campo*

Concebendo, de acordo com Minayo (2004), o campo de pesquisa como recorte em termos de espaço que corresponde à abrangência do objeto de investigação, por meio da Ciência Jovem – ao delimitar a modalidade Educação Científica e a dimensão observada sendo a Educação Ambiental – chegamos à escola e à docente, que por sinal, possui práticas exitosas envolvendo tais dimensões, logo, chegamos ao campo de pesquisa e ao sujeito de pesquisa.

O campo de estudo é, então, uma Escola Municipal do Recife, localizada na Região Metropolitana do Recife (RMR), no bairro da Várzea, Cidade do Recife, Estado de Pernambuco, que com 70.453 habitantes, é o segundo maior bairro em extensão territorial do município do Recife com 2.255 hectares (Prefeitura da cidade do Recife, 2017). A escola é circundada por uma grande área verde e perpassada por um longo trecho do Rio Capibaribe. O bairro ainda é contemplado por uma área urbana composta por prédios, casas, comércios, museu, praças, diversas escolas estaduais e municipais, terminais integrados de ônibus, Secretaria de Educação do Estado, etc.

Em termos pedagógicos, a escola atende à modalidade pré-escolar, os anos iniciais e finais do ensino fundamental em modalidade de ensino de tempo integral, admitindo, em média, 30 estudantes por turma.

A docente pesquisada tem 38 anos, é bacharel e licenciada em ciências biológicas. A docente leciona o componente curricular de ciências em cinco turmas, sendo três turmas relativas ao sétimo ano e duas turmas referentes ao oitavo ano, do ensino fundamental II.

Estes estudantes foram também sujeitos de pesquisa, visto que vivenciaram o projeto sobre horta escolar. Logo, suas percepções puderam também revelar intencionalidades da prática docente. Foram entrevistados cinco (5) estudantes, que para manter o anonimato, serão identificados com a letra "E". Eles foram escolhidos por terem sido apontados pela docente

como os que melhor se expressam nas comunicações e apresentações dos projetos desenvolvidos na escola junto às feiras e outros eventos de divulgação científica. No caso, são cinco estudantes do sétimo ano: E1 – sexo masculino, 14 anos; E2 – sexo feminino, 14 anos; E3 – sexo feminino, 12 anos; E4 – sexo feminino, 14 anos; E5 – sexo feminino, 13 anos.

As técnicas de pesquisa utilizadas foram a de observação, para acompanhar o projeto “Horta na Escola” que ocorreu durante o primeiro semestre letivo de 2017, do calendário escolar municipal; e, ainda, entrevistas e análise documental dos projetos escritos e desenvolvidos pela professora (Quadro 1). Durante a observação, realizamos registros fotográficos, gravações, anotações e entrevistas com os sujeitos, de modo a compreender como se trilha o percurso e se possibilitam a construção de pontes entre educação científica e a educação ambiental.

Por meio de observação e de entrevistas, é possível documentar o não documentado, de desvelar os encontros e desencontros que permeiam o dia a dia da prática escolar, descrever as ações e representações dos seus atores sociais, reconstruir sua linguagem, suas formas de comunicação e os significados que são criados e recriados no cotidiano do seu fazer pedagógico (André, 1995).

Utilizamos roteiro de entrevistas – também importante neste processo por servir de guia e orientar a finalidade da conversa – e aparelho gravador das falas dos entrevistados. Os diálogos foram gravados e transcritos para posterior análise. O roteiro de entrevista com a docente contemplou os seguintes questionamentos: Conte-nos sua trajetória sobre as participações em eventos científicos (Como você descreve sua participação nos eventos científicos? E na Ciência Jovem?), Qual concepção de Educação Ambiental você adota no planejamento das atividades desenvolvidas nesse âmbito? (Nessas atividades, há ciência? E o que significa ciência pra você? Como você acredita que essas duas dimensões, ciência e educação ambiental, se relacionam?), Essa ciência envolve e se reflete no processo formativo dos estudantes?, Em que aspecto um trabalho que envolve Educação Ambiental se encaixa numa modalidade denominada Educação Científica? Fale-nos de algum projeto que você considera exitoso em relação à Educação Ambiental e Educação Científica. Quais estratégias são utilizadas em seus projetos? Fale-nos um pouco sobre elas.

Já o roteiro de entrevista com os estudantes buscou elencar as seguintes informações: Você gosta de participar de atividades de Educação ambiental? Por quê? Quais atividades e/ou projetos de Educação ambiental você participou? Fale-nos um pouco sobre eles. Você gosta da disciplina de ciências? Por quê? Na sua opinião, Educação Ambiental e Ciência se aproximam? (Se sim, de que forma? Se não, por quê?)

#### *Análise e tratamento do material empírico e documental*

Para guiar o tratamento das informações obtidas por meio das respostas às entrevistas, da análise dos projetos e das anotações advindas da observação livre, utilizamo-nos das premissas da análise de conteúdo, a qual reúne um conjunto de técnicas de comunicações que buscam indicadores que permitam conclusões por parte do pesquisador.

Para tanto, Bardin (2010) propõe etapas que devem ser seguidas para alcançar êxito na interpretação das informações que os instrumentos oferecem. É preciso que se efetive as etapas de pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados, para que o pesquisador seja capaz de inferir sobre os dados que se apresentem (Bardin, 2010).

Nesse sentido, durante a pré-análise, buscamos efetuar leituras dos projetos desenvolvidos pela docente, os quais contemplassem a temática ambiental e que foram propostos à modalidade de educação científica do evento Ciência Jovem; assim como lemos as entrevistas transcritas e as anotações oriundas da observação. Nesta etapa de análise, a leitura flutuante deste material se fez necessário, no sentido de garantir a aproximação do universo a se inserir.

As leituras exaustivas contribuíram na identificação das características e significados pertinentes à questão de pesquisa. Logo, a partir dos textos dos projetos, das anotações das observações e do material transcrito, obtivemos o corpus submetido à exploração e tratamento de análise.

Na análise de conteúdo, desde a pré-análise devem ser determinadas operações de recorte do texto em unidades comparáveis de categorização para análise e de codificação para o registro dos dados (Bardin, 2010). Estes registros foram explorados visando formular categorias de análise que pudessem interpretar e compreender a prática vivenciada naquele contexto. Buscamos, então, a decomposição das informações para a construção do quadro 2, que demonstra as categorias que emergiram dos dados, as quais facilitam a compreensão das informações. Além disso, também efetuamos os recortes das mensagens enquanto unidades de contexto (UC), as quais corroboram as inferências do pesquisador.

<b>Categorias analíticas</b>	<b>Categorias empíricas</b>	<b>Subcategorias</b>
Aspectos Científicos (AC)	Conhecimento Científico (CC)	1. Conteúdo científico
Aspectos Ambientais (AA)	Conhecimento Socioambiental (CS)	2. Problemas ambientais 3. Hábitos cotidianos
Aspectos Pedagógicos (AP)	Estratégias Didáticas (ED)	4. Motivação 5. Projetos de pesquisa 6. Conjunto de técnicas

Quadro 2.- Categorias de análise dos dados.

As categorias presentes no quadro 2 são representadas ao longo do texto por letras que correspondem as suas iniciais, todas elas maiúsculas quando for o caso de ser uma categoria; as subcategorias estão representadas por números.

## **Resultados e discussão**

Consideramos os pressupostos que levam a uma educação científica e os significados atribuídos por vários pesquisadores como Cachapuz e colaboradores (2011), Santos (2007), Alvim e Zanotello (2014), Krasilchik e Marandino (2004), Leodoro (2005), Quinato (2013), entre outros. Assim como também refletimos acerca da interlocução entre essa cientificidade e a educação ambiental, a partir de Loureiro (2009) e Vasconcellos e Guimarães

(2006), dentre outros. E nesse sentido, para traçar a análise a que nos propomos, observamos características que levam ao encadeamento dessa educação científica com as premissas de educação ambiental, em um sentido de complementariedade dos dois processos educativos. Corroboramos com Guimarães e Vasconcellos (2006), no esforço em aproximar e consolidar essas interfaces em busca de uma educação sem amarras, sem isolamento por blocos de conhecimentos, uma educação democrática.

Considerando, pois, o estudo de Tozzoni-Reis (2001), vemos que esse diálogo pode ser explorado a partir da observação do próprio entorno, da natureza e dos seus elementos, suas ações, reações e processos, a fim de que se desenvolvam atitudes individuais e coletivas para com o meio. Tais atitudes são desenvolvidas por meio de uma educação ambiental crítica, e, paralelamente, observar esse entorno exige do estudante conhecimentos do campo das ciências para facilitar sua compreensão.

Foram esses tipos de características que observamos na prática docente da professora e que nos mostraram pontes que aproximam a educação científica e a educação ambiental e as colocam em diálogo entre si e com o meio. Dispomos no quadro 3 as várias temáticas e estratégias utilizadas pela docente, as quais promovem vários momentos de aprendizagem em que os estudantes podem perceber seu entorno a partir de propostas e problemáticas que emergem das aulas de ciências.

A depender do conteúdo e da estratégia adotada, a construção do conhecimento pode ser trabalhada em contextos fora da sala de aula, como é o exemplo dos projetos 1 e 2, sobre a água/rio e sobre a horta/alimentação saudável. Quando deste contexto emergem questões/problemáticas ambientais, vimos na prática docente como a educação científica e os conhecimentos construídos nesse âmbito auxiliam o entendimento e as explicações dessas problemáticas, e, assim, se aproximam.

Ao visualizarmos, por exemplo, o desenvolvimento do projeto 2 (P2), sobre o rio Capibaribe, percebemos que o conteúdo curricular que estava sendo tratado naquele momento em sala de aula era a "Água", e, daí, surgiram os desdobramentos em pesquisa, com abordagens sobre a qualidade da água, poluição e lixo; temáticas que viabilizam a implementação de ações de educação ambiental. Logo, entendemos que a compreensão do conteúdo científico fez uma ponte para a ocorrência de educação ambiental nos projetos, oportunizando aos estudantes a apropriação dos aspectos científicos que cercam as discussões ambientais.

No projeto 1, na abordagem sobre os alimentos, os aspectos de sua produção, os perigos que envolvem seu cultivo por meio de agrotóxicos, esclarecimentos sobre os hábitos alimentares e a manutenção da saúde das pessoas, entre outros; são conhecimentos científicos e fazem parte da abordagem de problemas de nosso meio, os quais podem ser visualizados casas e famílias dos estudantes. Desta forma, os mesmos tendem a transpor esses conteúdos para fora dos muros da escola.

Devido ao tipo de conteúdo estudado, a professora inicia provocações e problematizações em sala de aula para despertar nos estudantes os

questionamentos, interrogações e perguntas, o que desencadeia o processo de pesquisa/investigação mencionado por Marsulo e Silva (2005), Cachapuz e colaboradores (2011) e Moraes (2003).

Projetos		Ano	Temas/Abordagens	Metodologias/Estratégias
P1	Horta na Escola	2015 2016 2017	a. Alimentação saudável b. Saúde c. Produção e consumo de hortaliças d. Solo e. Fotossíntese f. Vegetais	1. Aulas teóricas 2. Elaboração de ficha campo 3. Aula campo 4. Construção de diário de campo 5. Trabalho/debate em equipe 6. Atividade prática 7. Construção de horta 8. Laboratório vivo 9. Elaboração textual
P2	Estudando as Águas do Recife as Margens do Rio Capibaribe	2016	a. Água (importância, poluição, desperdício) b. Poluição dos rios c. Tratamento da água	1. Levantamento de concepções e conhecimentos prévios 2. Passeio Barco Escola e coleta da água 3. Entrevistas com moradores do entorno 4. Ações educativas – mutirão de limpeza, palestras, passeatas ecológicas 5. Elaboração de diário de bordo 6. Campeonato de fotografia 7. Sequência didática sobre o Rio Capibaribe na perspectiva da história ambiental
P3	Os vegetais do Capibaribe Transformando-se em Arte: Pesquisa na Ponte da Caxangá	2016	a. Procedimentos científicos b. Vegetação c. Identificação de espécimes vegetais	1. Aulas e atividades teóricas e práticas 2. Pesquisa bibliográfica 3. Trilha terrestre e aquática 4. Coleta de vegetais 5. Visita a herbário e a museu 6. Produção de catálogo e pinturas

Quadro 3 - Projetos analisados quanto à prática docente em educação científica e educação ambiental.

A docente busca indagar seus estudantes sobre a vontade de pesquisar tal problema, pois ela precisa saber quais deles se sentem atraídos e curiosos em investigar. A partir daí é que eles são inseridos em estratégias para buscar respostas as suas inquietações, como afirma a docente:

“quando eu vejo que eles estão tão curiosos de conhecer aquele tema é ali que eu começo a pesquisa” (APED4).

Na medida em que ela sente que aguça a curiosidade e desperta o interesse dos estudantes pela temática, ela vislumbra a possibilidade de iniciá-los em uma investigação. E ainda completa: “[...] vai depender do que é que eles querem. Mas a nova pesquisa vai ser de acordo com que os alunos têm para perguntar” (APED4).

Logo, o poder de ação dos sujeitos, a postura ativa que eles assumem diante das circunstâncias propostas, os incitam a movimentarem os conhecimentos científicos para a aplicação em um contexto de promoção da educação ambiental. Inferimos, dessa forma, que à medida que a educação científica promove questionamentos à realidade, reflexividade e criticidade no sujeito, criam-se pontes para uma atuação ambiental consciente, pois os convida a estar observando seu entorno.

À medida que vão sendo implementadas as etapas do projeto, os envolvidos olham o seu entorno e os problemas que dali emergem, é um exercício aos estudantes. Primeiramente, por escolherem/apontarem a temática a ser trabalhada, pois isso requer certa reflexão e pensamento crítico para saber identificar se há um problema a ser resolvido. Posteriormente, o exercício reflexivo continua, pois, este mesmo coletivo deve pensar em como desdobrar aquela temática e como será respondida a questão levantada, e então surgem as várias estratégias e metodologias apontadas no quadro 3.

Como menciona Quinato (2013), a prática escolar deve ser capaz de fazer com que os conhecimentos científicos extravasem os muros da escola, para que os alunos consigam compreender a ciência e conceber seus processos na sua própria realidade. Nesta concepção, os conhecimentos foram revertidos e somados em ações de educação ambiental na prática docente, dentro de um contexto de educação científica. Acreditamos que a prática escolar por meio de projetos de pesquisa estimula os estudantes a se questionarem e a buscarem respostas às questões investigadas.

“O aluno ele ganha em tudo, ele ganha em tudo, e a gente consegue chegar mais perto do que a gente quer com esse aluno. Para mim, o aluno é completo quando faz uma pesquisa, porque ele vai muito além de escutar aquela aula teórica e responder exercício. Vai muito além, ele vivencia cada momento, então, ele aprende vivenciando, [...]. Eles vivenciaram, eles sabem, agora a gente está ali só para arrumar aquele conhecimento” (ASED5).

Neste discurso, a professora revela a insatisfação perante um ensino tradicional, aquele concebido exclusivamente por aulas teóricas e exercícios escolares que não contemplam a realidade dos estudantes e de suas problemáticas. Desse modo, ela acredita que esse tipo de ensino não permite aos estudantes extrapolar as barreiras da sala de aula para viver novas experiências.

Ensinar os estudantes a pesquisar envolve saberes e agrega habilidades que proporcionam nova dinâmica à aula, tanto para o professor, quanto para o aluno. Cachapuz e colaboradores (2011) falam sobre novos significados às aulas, novas estratégias metodológicas, motivação para a

realização de atividades diferenciadas, tendo os estudantes como sujeitos ativos e participativos ao longo do processo.

O viés científico com que a professora conduz seus projetos de educação ambiental, por meio da adoção de um processo investigativo, em que se observa e atua nesse ambiente, nos faz ancorar no estudo de Marsulo e Silva (2005), que discute a importância da inserção da investigação científica na prática docente, uma vez que, segundo os autores, ela mobiliza processos de construção ativa do conhecimento pelos estudantes. No entanto, os autores esclarecem que é preciso ter a consciência de que há vários caminhos possíveis para um processo investigativo, ele não é unidirecional.

Nesse sentido, observamos que apesar de buscar contemplar os pressupostos de uma pesquisa científica, suas etapas não se submetem à produção de um conhecimento fechado em si, as etapas se desvelam em uma diversidade de ações coletivas, momentos de reflexão, aulas teóricas, aulas práticas, dentre outras. Esse desvelar oportuniza e potencializa a prática da educação ambiental, pois, como podemos perceber até aqui, as escolhas da professora remetem esses estudantes a olharem para o seu entorno. Ela expõe que: "não é só eu propor um trabalho, mas eu falo ao aluno que tem que partir dele [...] o que ele quer pesquisar? Eu costumo dizer".

Durante a observação, vimos que há interação entre a professora e os estudantes, em um processo coletivo de respeito aos conhecimentos de ambos, para efetivar uma prática que não é engessada em si mesma, em que há articulação das concepções dos estudantes e do contexto que trazem. Pensamos que esta prática docente vem estimular uma postura ativa e indagativa dos seus estudantes, além de envolvê-los nos problemas ambientais que fazem parte do cotidiano dos mesmos. Nessa medida, um incentivo que parte da sala de aula de ciências possibilita ações em prol do ambiente.

Observamos, inclusive, que o desenvolvimento dos projetos se dá de forma voluntária, os estudantes não são obrigados a participar, eles são consultados sobre a vontade de saber mais sobre determinada questão. Afinal, o interesse da professora sobre determinada problemática, que possivelmente possa vir a ser investigada, parte do conteúdo que está sendo trabalhado em sala de aula.

As estratégias didáticas selecionadas pela docente conduzem a uma postura ativa dos estudantes, o que possibilita a aproximação entre a educação científica e a educação ambiental. Assim, os projetos aguçam o olhar para o ambiente, tornando possível a percepção de se agir sobre ele para melhorá-lo. Podemos inferir, então, que a prática docente contribui para algumas habilidades do pensamento científico identificadas por Vázquez e Manassero (2018), tais como: mostrar abertura de espírito, desafiar o conhecimento com alternativas, avaliar premissas, identificar problemas e suposições e propor soluções.

A professora esclareceu que o incentivo que busca dar aos estudantes é com a finalidade deles próprios desenvolverem uma linha de pensamento a qual será necessária para a pesquisa.

“A partir desse querer dele é que a gente vai traçando todo objetivo da pesquisa. Não adianta eu vim com uma pesquisa pronta porque eu queira fazer. Uma coisa é eu querer fazer, outra coisa é eles quererem. Então, eu acho que é muito bom a gente pesquisar o que a gente gosta, porque a gente quer encontrar a resposta no final do trabalho. Então, quando você pesquisa uma coisa que você não gosta, você não tem interesse de chegar no final desse trabalho, de concluir esse trabalho” (APED4).

Cachapuz e colaboradores (2011) justificam que os problemas devem, de preferência, ser colocados pelos estudantes, ou por eles assumidos, ou seja, devem sentir como seus, terem significado pessoal, pois só assim temos a razoável certeza de que correspondem a dúvidas, a interrogações, a inquietações – de acordo com o seu nível de desenvolvimento e de conhecimentos. Encontra-se aí uma das principais fontes de motivação intrínseca, que deve ser estimulada no sentido de se criar nos estudantes um clima de verdadeiro desafio intelectual, um ambiente de aprendizagem de que as nossas aulas de ciências são hoje carentes (Cachapuz et al., 2011).

Sobre isso, a estudante E2, demonstra em sua fala a motivação: “Eu amo apresentar coisas [...] eu amo participar de todos os projetos, eu quero tá em todos [...]”. E1 também se mostra motivado: “Além da pessoa aprender mais, a pessoa vai se envolvendo nos projetos”.

A estudante E2, ao ser indagada sobre como ela visualiza as aproximações das aulas de ciências com os projetos em que participa, remete à questão da exploração do conteúdo científico como uma ponte: “nos projetos eu tô mexendo com a planta e na sala de aula eu tô estudando ela, então eu consigo aprender várias coisas sobre ela”. Percebemos aqui a importância da inserção dos estudantes em situações em que eles possam vivenciar e construir suas próprias experiências para a aprendizagem dos mesmos.

E3, ao mencionar sua participação no projeto 2, diante de uma das estratégias propostas pelo projeto, referente a um concurso de fotografia, menciona a poluição observada, e, se questionou:

“Será que o fotógrafo vê apenas a beleza do rio ou também a poluição? Nos rios, no rio Capibaribe, não só existe tanta beleza, mas também muita poluição, então, se continuar assim, a beleza vai se acabando e a poluição aumentando mais ainda. Então não vai só prejudicar a gente como também os peixes e etc.” (AACS2)

O olhar crítico desta estudante foi despertado ao se confrontar com a paradoxal realidade do ambiente estudado, emergindo preocupação diante de tal cenário. Percebe-se aqui que a estratégia didática utilizada provocou na estudante reflexões sobre o contexto em estudo. E, tais reflexões, permitem-nos perceber outras habilidades do pensamento científico apontadas por Vázquez e Manassero (2018): fazer julgamentos, tirar conclusões, argumentar e construir explicações e teorias coerentes.

Ao ser questionada sobre a aproximação entre ciências e educação ambiental, E3 diz que acredita que exista essa relação, pois: “Ano passado, eu, a professora de ciências, o professor de matemática e de artes, a gente

fez um monte de cartaz [...] a gente foi lá pra debaixo da ponte e colocou tudinho, aí a gente também fez uma limpeza lá [...] e teve um pessoal que ajudou a gente, a gente tirou, recolheu papel, garrafa, um monte de lixo.” (AACS3)

Ou seja, a associação que os estudantes estabelecem entre educação científica e educação ambiental paira sobre os conteúdos científicos enquanto fator de aproximação entre os dois campos. Tais argumentos são muito sutis, decorrentes do grau de amadurecimento que possuem frente a tais questões, no que se refere a pouca idade, a série escolar, etc.; no entanto, percebe-se a formação de uma postura ativa desses estudantes, característica importante para o caminhar frente às problemáticas.

Nos projetos escritos, os aspectos que apontam para as trocas que ocorrem entre a educação científica e a educação ambiental são mais aflorados. Selecionamos, no quadro 4, unidades de contexto que nos permitem inferir que há encadeamento entre elas possibilitadas na prática docente pelos aspectos científicos, ambientais e pedagógicos que emergiram enquanto categorias de análise.

	<b>Unidades de contexto</b>	<b>Codificação</b>
P1	“Estudo sobre fotossíntese, transferência de energia e matéria, alimentação saudável e solo foram o alicerce para nossas atividades na horta”. “Além de trabalharmos a importância do meio ambiente, pudemos construir um laboratório vivo, compreendendo as transferências de energia, questões voltadas à ecologia de ambientes terrestres, bem como conhecer e reconhecer animais que ali habitam, além de conhecer, entender e degustar sobre uma alimentação saudável”.	ACCC1
P2	“Nas aulas de Ciências Naturais, com o auxílio do passeio do Barco Escola, os estudantes apresentaram senso crítico sobre o que está acontecendo com o rio e apontaram sugestões para a diminuição da constante degradação”. “O aluno sendo um protagonista e um agente multiplicador de conhecimentos para a sua comunidade, atiná-lo para uso racional da água, evitando o desperdício e conservando o meio ambiente, como forma de garantir o uso consciente desse recurso, tendo como foco as águas do rio Capibaribe”.	AACS1 e AACS2
P3	“Podemos perceber que não é tão simples identificar os vegetais e que precisamos passar por etapas metodológicas, além de alguns conhecimentos prévios do estudo da botânica”.	APED6

Quadro 4.- Apontamentos de pontes entre educação científica e educação ambiental nos projetos elaborados e desenvolvidos pela professora.

Nas unidades de contexto relacionadas no quadro 4, encontramos movimentos de trocas que incorporam informação, compreensão e intervenção na realidade, como mencionam Vasconcelos, Queiroz, Guimarães e Cazelli (2005). Em ACCC1 vemos que conteúdos científicos permeiam as problemáticas ambientais abordadas. As afirmações destacam a importância do estudo das características científicas sobre aquele ambiente, para melhor compreendê-lo, assim como apontam Guimarães e Vasconcellos (2006). As estratégias didáticas também permitiram a

inserção dos estudantes no meio, propiciando o despertar de uma sensibilização ambiental.

No projeto 2 (P2), as unidades de contexto destacadas deixam emergir as categorias AACCS1 e AACCS2, as quais demonstram que a prática docente visa despertar o senso crítico dos estudantes diante da problemática ambiental apresentada durante o desenvolvimento do projeto concebido durante as aulas de ciências. Loureiro (2009) explicita a importância de uma educação ambiental crítica atrelada ao letramento científico para o engajamento no enfrentamento dos desafios socioambientais. Podemos aqui identificar o atendimento às necessidades e problemas sociais, o que é uma das habilidades associadas ao pensamento científico identificadas por Vázquez e Manassero (2018).

Da prática docente, visualizamos também que emergiram aspectos pedagógicos que fazem dialogar a educação científica e a educação ambiental, como pode ser evidenciado no projeto 3, em que a importância em implementar estratégias que incorporem informação científica à medidas de preservação ambiental foram essenciais durante a investigação. A unidade de contexto APED6 evidencia que a interação entre as estratégias adotadas e os conteúdos científicos foram necessários para efetivação do projeto de cunho ambiental.

Por fim, considerando o significado de pontes, que remete a uma construção para estabelecer comunicação entre dois pontos separados por um curso de água ou qualquer depressão do terreno, identificamos que as práticas que apresentam pontes entre a educação científica e a educação ambiental possuem qualidades para transpor o fluxo de práticas com características reducionistas e fragmentadas; elas transpõem a correnteza que nos puxa para um ensino tradicional pautado em aulas exclusivamente teóricas e monótonas.

Nesse sentido, finalizamos com o sentimento de que há práticas docentes possíveis na superação do distanciamento entre os campos dos saberes e, no caso específico da educação científica e da educação ambiental, vislumbramos pontes no nível do conhecimento e das estratégias didáticas; entretanto, estas também podem ser construídas ao nível de valores partilhados, como evidencia Bonotto (2008) ao analisar a educação ambiental e a educação em valores em um programa de formação docente. Isso porque a educação ambiental, como dimensão da educação que protagoniza importante papel na sensibilização das pessoas para a partilha de um mundo sustentável, está imbuída de valores como solidariedade, fraternidade, cooperação, justiça socioambiental e tantos outros em prol da vida.

### **Conclusões**

Observando a caminhada, vimos que a educação científica pode se expressar na prática docente de diversas formas, as possibilidades são muitas, a depender dos objetivos educacionais que se deseja alcançar. Se a emergência é a formação de sujeitos pensantes, cidadãos participativos e ativos, precisa-se dialogar e expandir o processo educativo por outros terrenos, pois o conhecimento não é isolado e não se constrói sozinho.

Na educação científica, é preciso conhecer os modos de fazer ciência, mas conhecer dentro de um contexto de formação amplo, inclusive crítico sobre a própria ciência, então, é conhecer como a ciência se constrói para que possamos ter um olhar crítico.

Tratando-se de uma prática que busca aproximar a educação científica e a educação ambiental, respondemos a questão de pesquisa demonstrando que tais dimensões se expressam por meio de combinações de saberes e pela complementaridade dos conhecimentos e conteúdos científicos e ambientais. As estratégias coletivas, investigativas e experimentais se manifestaram por meio de ações, atitudes e reflexões para com o ambiente, sendo a interação necessária para aproximar os conhecimentos científicos e ambientais. Os projetos se mostraram exitosos, uma vez que o transitar entre educação científica e educação ambiental transpôs conjuntamente as barreiras e as problemáticas de um ensino isolado, de uma prática ilhada.

Terminamos esse estudo defendendo que, na medida em que uma prática escolar consegue fazer com que os conhecimentos científicos rompam as barreiras da sala de aula e se façam presentes e compreensíveis no contexto socioambiental, fazendo com que os sujeitos pensem sobre os problemas socioambientais a partir dos conhecimentos científicos construídos, então, pode-se dizer que está ocorrendo uma ponte entre a educação científica escolar e uma educação ambiental crítica.

Visto que a renovação do ensino das ciências é necessária para que os estudantes se sintam motivados à sua aprendizagem, a promoção de atividades que fazem dialogar os conhecimentos de sala de aula com as experiências e vivências fora dela, em um contexto real e observável, conseguiu atrair os estudantes por diminuir a abstração e o distanciamento comumente vivenciado no ensino das várias ciências. Nesse sentido, a criação de pontes se mostrou exitosa na prática docente observada.

Por meio dessa pesquisa, pudemos nos inserir em um âmbito escolar municipal e partilhar das dificuldades encontradas cotidianamente em várias nuances – políticas, estruturais, organizacionais e sociais –, apesar disso, observamos que a ação, iniciativa, entusiasmo, criatividade, responsabilidade são atributos que fazem os docentes superarem as adversidades na escola, e perpassam esses sentimentos para os estudantes que, motivados, participam ativamente dos projetos na escola. Nesse movimento, a prática docente consegue retirar o estudante da passividade e o fazer pertencente àquele espaço, legitimando seu papel de cidadão responsável pela manutenção do seu próprio ambiente.

A prática docente observada encontra acolhida em uma escola que possui carga horária diferenciada para docentes e estudantes, característica concernente às escolas de tempo integral, o que certamente propicia a vivência de experiências diferenciadas. Com o aumento na carga horária da disciplina de ciências fica viável o desenvolvimento dos projetos, pois não compromete o cumprimento do conteúdo curricular exigido. E, nesse sentido, percebe-se que o currículo escolar engessado é, por vezes, limitador de novas posturas e ações dos docentes.

Acreditamos que esse estudo contribui para pensarmos sobre as vertentes que se pode adotar diante de uma educação científica escolar e

suas possibilidades de abordagem, para pensarmos sobre a possibilidade de trabalhar educação ambiental crítica em diálogo com a educação científica e para pensarmos que a forma como é conduzida a prática docente é decisiva no sucesso e na relevância dos trabalhos desenvolvidos na escola.

Portanto, consideramos que a construção de pontes possíveis entre as áreas do conhecimento vem a ser uma possibilidade para a superação das visões deformadas da ciência na escola, que não levam em conta o enraizamento dos contextos sociais, naturais e tecnológicos.

Há muito a percorrer, visto que encontramos poucos trabalhos e documentos que se preocupam em apontar e descrever experiências sobre a interface educação científica e educação ambiental, mas foi possível perceber que o mínimo encontrado é o ponto de partida para um percurso que se direciona à superação de uma visão simplista do ensino e da ciência. Há muitas pontes a serem exploradas, e, principalmente, é preciso descortinar o modo como elas se encontram e dialogam, uma vez que se mostram como possibilidade para renovar e dinamizar o ensino de ciências.

### **Referências bibliográficas**

Alvim, M. H, e Zanotello, M. (2014). História das ciências e educação científica em uma perspectiva discursiva: contribuições para a formação cidadã e reflexiva. *Revista Brasileira de História da Ciência*, 7(2), 349-359. Recuperado de [http://downloads/rbhc%202014\\_2%20Alvim%20Zanotello%20\(1\).pdf](http://downloads/rbhc%202014_2%20Alvim%20Zanotello%20(1).pdf) .

André, M. E. D. A. de. (1995). *Etnografia da prática escolar*. Campinas: Papirus.

Araújo, M. L. F. (2012). *O que fazer da educação ambiental crítico-humanizadora na formação inicial de professores de biologia na universidade* (Tese Doutorado em Educação). Universidade Federal de Pernambuco: Recife.

Bardin, L. (2010). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.

Bispo Filho, D. O., Sepini, R. P., e Alonso, A. V. (2013). Alfabetização científica sob o enfoque da ciência, tecnologia e sociedade: implicações para a formação inicial e continuada de professores. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 12(2), 313-333. Recuperado de [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen12/REEC\\_12\\_2\\_5\\_ex649.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen12/REEC_12_2_5_ex649.pdf).

Bonotto, D. M. B. (2008). Educação ambiental e educação em valores em um programa de formação docente. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7(2), 313-336. Recuperado de [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART3\\_Vol7\\_N2.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART3_Vol7_N2.pdf).

Cachapuz, A. F. C., Gil-Perez, D., Carvalho, A. M. P. de, e Praia, J. (Orgs.). (2011). *A necessária renovação do ensino das Ciências*. São Paulo: Cortez.

Cericato, I. L., e Castanho, M. I. S. (2008). Concepções teóricas e a prática do professor. *Psicologia da Educação*, 27, 101-113. Recuperado de <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psie/n27/v27a06.pdf>.

Cunha, F. M. da., e Campos, L. M. L. (2010). O discurso e a prática pedagógica de professores de ciências no ensino fundamental. Em N. A. Pirola (Org.), *Ensino de ciências e matemática* (pp. 53-71). São Paulo: Editora UNESP. Recuperado de <http://books.scielo.org/id/bpkng/pdf/pirola-9788579830815-04.pdf>.

Freire, P. (1996). *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.

Gil-Pérez, D., e Vilches, A. (2005). Importância da Educação Científica na sociedade Actual. Em A. Cachapuz, et al. (Org), *A necessária Renovação do Ensino de Ciências* (pp. 19-33). São Paulo: Cortez.

Krasilchik, M., e Marandino, M. (2004). *Ensino de ciências e cidadania*. São Paulo: Moderna.

Layrargues, P. P. (2009). Educação ambiental com compromisso social: o desafio da superação das desigualdades. Em C. F. B. Loureiro, P. P. Layrargues, e R. S. de Castro (Org.), *Repensar a educação ambiental: um olhar crítico* (pp. 11-31). São Paulo: Cortez.

Leodoro, M. P. (2005). *Pensamento, cultura científica e educação* (Tese Doutorado em Educação). Universidade de São Paulo: São Paulo.

Loureiro, C. F. B. (2007). Educação ambiental crítica: contribuições e desafios. Em S. Mello, e R. Trajber (Org.), *Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental*, (pp. 65-72). Brasília: MEC/UNESCO.

Loureiro, C. F. B. (2012). *Trajetórias e Fundamentos da Educação Ambiental*. São Paulo: Cortez.

Loureiro, C. F. B., e Lima, J. C. S de. (2009). Educação ambiental e educação científica na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): pilares para uma educação crítica. *Acta Scientiae*, 11(1), 88-100. Recuperado de [www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/download/57/51](http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/download/57/51)

Marsulo, M. A. G., e Silva, R. M. G. da. (2005). Os métodos científicos como possibilidade de construção de conhecimentos no ensino de ciências. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(3). Recuperado de <http://reec.educacioneditora.net/>.

Ministério da Educação Brasil. (2013). Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional da Educação. Câmara Nacional de Educação Básica. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica / Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI.

Minayo, M. C. de S. (2004). *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. São Paulo: Hucitec.

Minayo, M. C. de S. (2009). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis, RJ: Vozes.

Moraes, R. (Org.) (2003). *Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas*. Porto Alegre: EDIPUCRS.

Nóvoa, A. (1999). Os professores na virada do milênio: do excesso dos discursos à pobreza das práticas. *Educar em Pesquisa*, 25(1), 11-20. Recuperado de <https://www.scielo.br/pdf/ep/v25n1/v25n1a02.pdf>.

Oliveira, M. M. (2005a). *Como fazer projetos, relatórios, monografias, dissertações e teses*. Rio de Janeiro: Elsevier.

Oliveira, M. M. (2005b). *Como fazer pesquisa qualitativa*. Recife: Bagaço.

Pernambuco. (2013). Secretaria de Educação. Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco. Parâmetros Curriculares de Ciências Naturais – Ensino Fundamental. Recife.

Prefeitura da Cidade do Recife. Portal da Educação. (2017). Recuperado de <http://www2.recife.pe.gov.br/servico/varzea>.

Quinato, G. A. C. (2013). *Educação Científica, CTSA e Ensino de Física: Contribuições ao Aperfeiçoamento de Situações de Aprendizagem sobre Entropia e Degradação de Energia* (Dissertação Mestrado em Educação). Universidade Estadual Paulista: Bauru.

Santos, W. L. P. (2007). Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, 12(36), 474-492. Recuperado de <https://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n36/a07v1236.pdf>.

Santos, W. L. P. dos, e Mortimer, E. F. (2001). Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. *Ciência e Educação*, 7(1), 95-111. Recuperado de <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n1/07.pdf>.

Santos, W. L. P. dos, e Mortimer, E. F. (2002). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, 2(2), 110-132. Recuperado de <http://ufpa.br/ensinofts/artigos2/wildsoneduardo.pdf>

Silva, W. G. da. (2017, set). *Ensino de Ciências e Educação Ambiental: Caminhos Históricos Divergentes*. XV Congresso Internacional de Tecnologia da Informação. Olinda: SENAC.

Toti, F. A., e Silva, A. C. da. (2018). Motivos para educação científica: uma análise com professores de física a partir da teoria da atividade. *Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências*, 20, 1-22. Recuperado de: <https://www.scielo.br/pdf/epec/v20/1983-2117-epec-20-e2613.pdf>.

Tozzoni-Reis, M. F. C. (2001). Educação Ambiental: referências teóricas no ensino superior. *Interface: Comunicação, Saúde, Educação*, 5(9), 33-50. Recuperado de <https://www.scielo.br/pdf/icse/v5n9/03.pdf>.

Vasconcellos, M. das M. N., e Guimarães, M. (2006). Educação ambiental e Educação em ciências: um esforço de aproximação em um museu de ciências – MAST. *Ambiente & Educação*, 11(1), 165-173. Recuperado de <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/775/272>.

Vasconcelos, M. N. N., Queiroz, G., Guimarães, M., e Cazelli (2005, novembro). A perspectiva crítica aproximando os campos da educação ambiental e da educação em ciência. *V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)*, Florianópolis. Recuperado de

[http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/venpec/conteudo/artigos/3/pdf/p824.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/venpec/conteudo/artigos/3/pdf/p824.pdf).

Vázquez, A, e Manassero, M. A. (2018). Más allá de la comprensión científica: educación científica para desarrollar el pensamiento. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 17(2), 309-336. Recuperado de <http://reec.educacioneditora.net/>.

Vilela, R. A. T. (2000). Estar professora–ser professora: identidade profissional de professoras primárias. 23ª Reunião Anual da Anped. Recuperado de <http://23reuniao.anped.org.br/textos/1408t.PDF>.

Weisz, T., e Sanchez, A. (2001). *O diálogo entre o ensino e a aprendizagem*. São Paulo: Ática.