

Educação Ambiental em Clubes de Ciências: Uma análise de três trabalhos apresentados na Feira de Ciências da USP

Environmental Education in Science Clubs: An analysis of three papers presented at the USP Science Fair

João Pedro Mardegan Ribeiro^{1*}

RESUMO

A Educação Ambiental não é uma disciplina obrigatória no currículo brasileiro, todavia, as legislações do campo do ensino e os documentos curriculares oficiais destacam sua importância na formação do sujeito contemporâneo. Os documentos oficiais atestam também que esta deve ser trabalhada de forma transversal e interdisciplinar nas instituições de ensino, tanto integradas às disciplinas, como também, em projetos. Assim, o objetivo deste trabalho foi analisar três projetos desenvolvidos em uma escola pública do interior do estado de São Paulo, e apresentados na Feira de Ciências da USP. Para tanto, os alunos criaram Clubes de Ciências na unidade escolar e foram orientados por dois professores, e desenvolveram as atividades referentes aos projetos de Maio até Outubro. Os principais resultados demonstraram que os alunos da escola desenvolveram um senso de conscientização e sensibilização acerca das problemáticas ambientais e atuaram como agentes participativos e atuantes na comunidade em que estão inseridos.

Palavras-chave: Feira de Ciências; Educação Ambiental; Projetos

ABSTRACT

Environmental Education is not a mandatory subject in the Brazilian curriculum, however, the legislation in the field of education and official curriculum documents highlight its importance in the formation of the contemporary subject. The official documents also attest that it must be worked on in a transversal and interdisciplinary way in educational institutions, both integrated to disciplines and in the projects. Thus, the objective of this work was to analyze three projects developed in a public school in the interior of the state of São Paulo, and presented at the USP's Science Fair. To this end, students created Science Clubs at the school unit and were guided by two teachers, and developed activities related to projects from May to October. The main results showed that the school's students developed a sense of awareness and sensitization about environmental issues and acted as participatory and active agents in the community in which they are inserted.

Keywords: Science Fair; Environmental education; Projects

¹ Universidade Estadual de Campinas

*E-mail: jpedromardegan@gmail.com

INTRODUÇÃO

Após a Revolução Industrial, iniciada na segunda metade do século XVIII na Inglaterra e que se espalhou pelo mundo todo, o acelerado desenvolvimento tecnológico decorrente da globalização e o rápido crescimento populacional, houve uma atenuação dos impactos ao meio ambiente, isso porque os índices de consumo dos recursos naturais e a emissão de gases poluentes se intensificaram, já que o homem começou a explorar de forma intensa os bens naturais. (NASCIMENTO, MENDES, BEZERRA, 2018).

Deste modo, a preocupação com o meio ambiente e a crise civilizatória fizeram com que pautas inerentes às questões ambientais, que são de extrema importância, fossem discutidas e realizadas em locais em que há o processo formativo, já que o ser humano é um dos maiores responsáveis pelas problemáticas ambientais presentes no mundo.

Assim, faz-se necessário que na escola tenha um espaço dialógico inerente a compreensão das relações homem e natureza, uma vez que hoje se observa um grande afastamento do indivíduo como ser social para com o meio natural. Para Guimarães e Granier (2017) tal fato tem resultado em uma intensa atividade humana sobre (e não com) o meio natural, gerando um transtorno de déficit de natureza para o homem, e desgastes para o meio ambiente. Destarte, pode-se afirmar que com a adoção de práticas de Educação Ambiental no ambiente escolar, é possível formar agentes mais conscientes e com relações mais harmônicas para com o meio ambiente.

Além disso, no desenvolvimento de projetos de investigação científica, os alunos têm a oportunidade de buscar soluções, e também refletirem sobre os problemas ambientais, gerando assim, cidadãos mais críticos e reflexivos acerca das causas ambientais. Com isso, gera uma reflexão: Como a Educação Ambiental é manifestada dentro dos projetos de investigação científica desenvolvidos por alunos da Educação Básica?

Guiado por tal reflexão, o objetivo geral deste artigo foi realizar uma análise crítica de três trabalhos desenvolvidos em uma escola pública do interior do estado de São Paulo e apresentados na Feira de Ciências do Centro de Óptica e Fotônica da Universidade de São Paulo em parceria com a Diretoria de Ensino da Região de São Carlos, que trabalharam com temáticas ambientais.

Para tanto, a metodologia consistiu em analisar a desenvoltura e reflexão dos alunos durante o percurso de desenvolvimento do projeto no ambiente escolar - nos Clubes de Ciências, o engajamento durante a apresentação e defesa das ideias no ato da

Feira de Ciências realizado no Ginásio de Esportes da cidade (com a participação de 197 grupos - Clubes de Ciências - de todas as escolas públicas da região), também os documentos escritos (pôster e relatório) e as reflexões e opiniões dadas pelos jurados.

Assim, essa pesquisa foi do tipo Pesquisa Participante, já que houve uma interação do pesquisador junto aos alunos responsáveis pela execução dos trabalhos, influenciando significativamente no resultado final dos mesmos. E, além disso, justifica-se a importância deste trabalho devido a necessidade urgente de formação de cidadãos ambientalmente corretos, críticos e reflexivos, e, de certo, a melhor forma de trabalhar com essa formação é no estágio em que o aluno ainda está na escola básica, já que é um espaço aberto ao diálogo e debate de ideias.

A importância da Educação Ambiental

Para Silva (2012) a Educação Ambiental é compreendida como um ramo da Educação que tem como objetivo disseminar conhecimentos acerca do meio ambiente, visando formar indivíduos com conhecimentos, habilidades, valores e experiências que os torne capazes de agir individualmente e/ou coletivamente com a finalidade de buscar soluções e alternativas para os problemas ambientais.

Foi devido a uma crise ambiental no final do século XX que os estudos sobre a Educação Ambiental surgiram e, além disso, no sistema capitalista, presente na maioria dos países, conforme destaca Carvalho (2006) as desigualdades se colocam como objeto para permitir que este tenha condições de subsistir, deste modo, a Educação Ambiental necessita, obrigatoriamente, ser capaz de desenvolver um projeto de cidadania ampliada no aluno, fugindo da perspectiva conteudista e informativa.

Para além de tais posicionamos, tem-se que quando o homem cria laços afetivos com o meio, ele trabalha em sua valorização, adquirindo também um sentimento de pertencimento e de troca mútua, assim, ao que se refere a Educação Ambiental, como destaca Braidó (2015) há o florescimento da cidadania ambiental, sendo esta o pilar para o desenvolvimento de relações afetivas entre o ser humano e a natureza em que há uma busca por melhores condições de vida, ou seja, se o homem cria laços e vínculos afetivos com o meio ambiente, ele é capaz de trabalhar em prol de sua preservação, e na busca por melhores alternativas para o seu desgaste.

A Educação Ambiental, como afirma Leff (2012) é capaz de fazer com que todos os agentes envolvidos nas atividades em que ela é trabalhada crie laços entre a realidade

social e a realidade ecológica, corroborando na formação da consciência ambiental. Mas, como ela não é uma disciplina obrigatória dentro da Base Nacional Comum Curricular, a Lei 9795/99 destaca que ela deve ser trabalhada em todos os níveis e modalidades de ensino, já que permite que se crie sensibilização das ações do homem no meio ambiente, e busque alternativas para suprir as demandas urgentes que o meio ambiente precisa.

Para além de tais considerações, pode-se dizer que quando o jovem possui a oportunidade de analisar, estudar e compreender a sua própria realidade social, e buscar alternativas para solucionar uma dada problemática encontrada, o sentimento de pertencimento é aguçado. Ou seja, o processo de colocar a Educação Ambiental como instrumento de uma nova pedagogia denota que esta, quando trabalhada adequadamente, é capaz de transformar a sua realidade social e cultural atrelada a melhores condições e qualidade de vida, isso porque as condições ambientais estão diretamente ligadas a saúde humana e as interações ecológicas.

Deste modo, como o meio ambiente é cada vez mais motivo de preocupações devido principalmente às ações antrópicas, faz-se necessário uma formação de agentes críticos e conscientes das mudanças que vem acontecendo no planeta. Logo, é de suma importância conscientizar a população sobre a importância do cuidado e preservação da natureza, principalmente formando cidadãos que entendam que os humanos são parte integrante do meio ambiente, e não donos dele.

A importância das Feiras de Ciências

Ribeiro (2022) destaca que ainda são poucos os trabalhos sobre Educação Ambiental nas Feiras de Ciências no cenário brasileiro, assim, faz-se necessário uma expansão das pesquisas na área. Isso porque as Feiras são espaços capazes de trabalhar com toda a potencialidade da Educação Científica, principalmente no campo prático e reflexivo.

A participação dos alunos nas Feiras de Ciências, devido ao fato de oportunizar que estes comuniquem os resultados das pesquisas para toda a comunidade, pode estimular estes a seguir em carreiras de caráter científico. Além disso, as Feiras de Ciências são um espaço muito rico, pois permitem que se tenha: 1) O crescimento pessoal e a ampliação dos conhecimentos; 2) O desenvolvimento da capacidade comunicativa; 3) Mudanças de atitudes e hábitos; 4) O afloramento da criticidade; 5) Maior envolvimento e interesse por atividades de investigação; 6) O exercício da criatividade

responsável pela apresentação e busca por inovações; 7) Maior politização dos participantes, e protagonismo juvenil, já que os alunos podem realizar denúncias sociais e ambientais.

Ou seja, às Feiras de Ciências são espaços ricos para o desenvolvimento de inúmeras competências e habilidades nos alunos, logo, este espaço é capaz de potencializar uma formação ética, crítica e responsável quanto às perspectivas ambientais. Deste modo, essa pesquisa, que foi do tipo participante, uma vez que foi feita uma análise dos trabalhos desenvolvidos na unidade escolar e o pesquisador propôs pontos de reflexão para os alunos no decorrer das atividades, vêm a discutir a potencialidade das Feiras de Ciências na promoção da Educação Ambiental, por meio de uma análise qualitativa acerca do desenvolvimento e apresentação de três trabalhos que se debruçaram sobre temáticas ambientais presentes na comunidade de origem.

Percurso Metodológico

O presente artigo visa problematizar sobre três trabalhos apresentados na Edição de 2022 da Feira de Ciências do Centro de Óptica e Fotônica da Universidade de São Paulo (CEPOF/USP) em parceria com a Diretoria de Ensino da Região de São Carlos. Para tanto, considerando os atuais debates acerca das problemáticas ambientais e a importância de tais discussões nas instituições formativas visando uma efetiva Educação Ambiental, buscamos analisar os trabalhos cujos temas contemplavam perspectivas ambientais.

Optamos por analisar os trabalhos desenvolvidos nesta Feira, uma vez que no desenvolvimento de projetos pelos alunos visando a apresentação em eventos científicos, eles desenvolvem habilidades inerentes ao fazer científico, tais como a escolha de questões de análise, o levantamento de hipóteses, a coleta, sistematização e reflexão de dados, conclusão e a comunicação dos resultados.

As atividades desenvolvidas e relatadas neste artigo foram realizadas de Maio a Outubro de 2022, em dois espaços, sendo estes: 1) Em uma escola pública do interior do estado de São Paulo, localizada no município de São Carlos - SP, espaço em que houve a elaboração dos materiais para apresentação na Feira, e também 2) Na Feira de Ciências, realizada no Ginásio de Esportes da cidade.

Esta pesquisa se caracteriza como uma pesquisa participante, e a coleta de dados foi realizada durante o processo e com intervenções dos professores. A coleta de dados

foi realizada com 10 alunos matriculados no Ensino Médio, com o objetivo de verificar a percepção desses discentes, já que os mesmos estão na etapa final de escolarização e, dessa forma, é possível analisar qual a percepção ambiental destes sobre as problemáticas presentes no mundo.

Brandão e Borges (2007) complementam também dizendo que as questões originadas ao longo do percurso e as interações realizadas entre os professores e os alunos podem se enquadrar como uma pesquisa participante, uma vez que as manifestações dos pesquisadores/professores interferiram de forma significativa e potencialmente nas realizações do público que executou os trabalhos.

Resultados e Discussão

Durante a Feira de Ciências do CEPOF realizada no ano de 2022 foram apresentados cento e noventa e sete trabalhos, cujas temáticas contemplaram a vertente Sustentabilidade. Na escola de análise foram desenvolvidos seis projetos, e neste artigo foram analisados três deles cujo pesquisador atuou ativamente. As temáticas foram: 1) Reciclagem de papel, 2) Produção de tinta biodegradável; 3) Produção de energia limpa. Todos os trabalhos foram desenvolvidos ao longo do 2º e 3º bimestre de 2022, e seguiram rumos distintos quanto às abordagens, assuntos e posicionamentos críticos.

Clube Recicla Aracy – Reciclagem de Papel

O primeiro clube denominado "Recicla Aracy", que trabalhou com a Reciclagem de papel surgiu por acaso, uma vez que as ideias foram levantadas ao longo do primeiro semestre na disciplina Eletiva "Eu, a Ciência e o Meio" do professor em questão junto a professora de História. Nesta Eletiva, a ideia era trabalhar com a Educação Ambiental fazendo uma ligação interdisciplinar entre as Ciências Humanas junto às Exatas e discutir temáticas ambientais. Surgiu, em meio às discussões na disciplina, a ideia de fazer um projeto de intervenção na unidade escolar, e os alunos perceberam que a maior problemática ambiental presente na escola era o desperdício de papel, assim, foram discutidas propostas interventivas, e em um recorte deste trabalho surgiu o clube Recicla Aracy, visando trabalhar com a reciclagem de papel.

Logo, considerando que a reciclagem é muito importante para o reaproveitamento de resíduos para minimizar impactos no meio ambiente e na saúde humana, o objetivo

deste trabalho foi fazer o reaproveitamento do resíduo sólido mais descartado na escola, que era o papel.

Assim, foi coletado 5 kg de papel ao longo de um mês e depois disso, todo esse papel foi picotado e colocado em um latão. Após esse processo, foi colocada água no latão e ele ficou reservado por uma semana. Na semana seguinte, uma pequena amostra de papel foi batida usando um liquidificador e a massa formada foi colocada em telas e exposta ao Sol. O resultado não foi satisfatório, já que a amostra obtida desmanchou. Na semana seguinte novamente batemos a massa, só que dessa vez colocamos em papelão e alumínio, o que gerou um resultado satisfatório, então colocamos o papel produzido (após a secagem) em pequenos quadrinhos.

Quanto ao impacto na comunidade escolar, nota-se que houve uma conscientização por parte dos alunos, já que houve uma diminuição no desperdício de papel, ou seja, houve uma diminuição na quantidade de resíduos gerados, demonstrando que por ora, a comunidade escolar se tornou mais consciente quanto ao uso deste material. Deste modo, esse resultado veio de encontro com o que pondera Braidó (2015) porque segundo o autor por meio da reflexão sobre os laços afetivos para com a escola, os alunos perceberam que realmente havia um consumo e descarte exagerado de papel, e atuaram conjuntamente para reverter tal quadro crítico. Ou seja, os estudantes deste clube conseguiram efetivamente conscientizar a comunidade escolar sobre tal problemática ambiental.

Para a apresentação do projeto no evento Feira de Ciências, meses antes os dois professores conversaram com os cinco alunos sobre a apresentação dos trabalhos e a importância deles estarem presentes, fazendo treinamentos e também a gravação do vídeo. Na semana da Feira, dois deles, irmãos, por questões religiosas, disseram não poder participar, e o outro integrante, por não estar com amigos próximos, não quis ir apresentar. Logo, sobrou dois alunos, e foi com eles que os professores intensificaram o treinamento. Foi um treinamento bastante leve com os dois alunos, já que eles já sabiam toda a temática porque foram eles os responsáveis por todas as etapas, assim, o que mais os professores trabalharam foram as questões psicológicas, principalmente envolvendo ansiedade, porque os alunos estavam com medo de algo dar errado ou esquecer algum processo ou termo.

O trabalho foi apresentado na Feira de Ciências do CEPOF, recebendo comentários positivos dos jurados quanto ao vídeo e o trabalho escrito, todavia, devido a

presença de somente dois alunos de cinco, o grupo não ganhou medalha, obtendo uma nota muito próxima do bronze, com diferença de 0,8 para a nota de corte, e tal fato se deve a ausência de metade dos integrantes. Para o professor, ficou um ponto de alerta. Segundo ele relatou, os professores escolheram os cinco alunos que mais construíram e auxiliaram no desenvolvimento do projeto e, assim, a eles foi feito o convite e eles toparam. Mas, faz-se necessário fazer mais do que isso, tem que conversar com os alunos sobre todas as possibilidades, por exemplo, a apresentação em sábados e também pela questão do comprometimento, uma vez que por questões religiosas e/ou por não estar com os amigos, muitos alunos não podem ou sentem vontade de ir a eventos fora da escola.

Ao que permeia a arguição do projeto, tanto para a banca avaliadora quanto ao público visitante, as implicações sobre o desperdício de papel no ambiente escolar estiveram regularmente presentes no discurso dos alunos, e eles também destacaram a importância de um olhar mais horizontalizado no momento de execução de projetos, ou seja, refletindo sobre aquilo que realmente pode contribuir e ajudar a melhorar o ambiente em que todos estão inseridos. Todos os alunos apresentadores destacaram a importância do olhar na comunidade escolar para a execução de projetos, uma vez que para que chegasse a temática, foi debatido sobre os maiores problemas ambientais que acontecem no entorno. E isso de fato aconteceu, uma vez que era uma das propostas da disciplina eletiva dos professores.

Tais concepções vem de encontro com as ideias discutidas por Santos et al. (2017) que destacam que embora a reciclagem do papel seja uma atividade simples e prática de ser realizada, os alunos conseguiram entender a importância das práticas sustentáveis enquanto promotoras da qualidade de vida, e, dessa forma, são passíveis de difundir as ideias de formação de um mundo mais sustentável.

Clube dos Camaleões – Produção de tinta biodegradável

O segundo clube originado já surgiu dentro da questão da obrigatoriedade de ter um projeto do ensino médio. O professor em parceria com a professora de Biologia refletiram sobre as questões ambientais, e junto aos alunos, perceberam haver um grande descarte de alimentos na escola. Assim, chegou a ideia de reutilizar esse alimento que vai ao lixo, e surgiu a proposta de produção de tintas biodegradáveis. Como envolve colorações, os alunos deram o nome do clube de "Clube dos Camaleões". Eles tiveram

ajuda de um aluno de mestrado em Química da Universidade de São Paulo (FFCLRP/USP).

Assim, o primeiro passo deste trabalho foi fazer um levantamento do desperdício de alimentos nas escolas, e o grupo se guiou com dados divulgados por Da Cruz Ribeiro, De Fonseca e De Oliveira Paulino (2018) que em um estudo em um conjunto de escolas perceberam que 43,63% de tudo que é descartado é devido a sobra dos alunos, que é o principal responsável pelos descarte dos alimentos, 39,1% é resultante da sobra dos alimentos que nem chegaram a ser produzidos que é um número muito grande, tal como, 10,9% são produzidos e não consumidos pelos alunos e os restantes 6,36% são resultantes das falhas no armazenamento do alimento.

Na escola dos alunos os dados não eram diferentes, e como ela pertence ao Programa de Ensino Integral, o refeitório atende aos alunos quatro vezes ao dia, sendo estes: 1º No momento que eles chegam (às 7h30); 2º No primeiro intervalo curto (9h30); 3º O intervalo maior - almoço (12h10); 4º No último intervalo (14h40). Assim, há uma quantidade substancial de alimentos que são descartados diariamente na escola. Deste modo, o objetivo do trabalho foi analisar, por meio de um estudo preliminar, a viabilidade de usar os restos de alimentos para a produção de tinta, e também fazer sua produção.

Fazendo uso de béqueres, provetas, uma balança, filtros de papel, amido, Glicerol/Glicerina bidestilada, e restos de repolho roxo e cenoura (oriundos dos restos de alimentos da escola) ao qual foi denominado Matriz Colorida, os alunos fizeram a produção, em menos de duas horas, das tintas. Tal procedimento foi feito várias vezes para que a tinta fosse utilizada.

Pode-se dizer que durante o desenvolvimento do projeto foi possível perceber o desenvolvimento de um senso de responsabilidade ambiental por parte dos alunos, uma vez que eles entenderam a importância da reutilização de materiais, e ficaram interessados em produzir mais tintas, e de forma contínua. E, de fato, os alimentos seriam descartados no lixo, assim, a reutilização deste para o uso escolar (como tinta) demonstra que podemos produzir e fazer uso de materiais mais sustentáveis e biodegradáveis.

O projeto foi desenvolvido por sete alunos da escola, mas no dia da Feira somente três alunos estiveram presentes. E os alunos foram incisivos quanto a necessidade de repensar o consumo de alimentos na unidade escolar e também o quão importante é fazer a reutilização de materiais que já estão descartados. A argumentação dos alunos foi tão incisiva que garantiu a eles medalha de ouro no evento.

Quanto à avaliação dos jurados, durante a defesa do projeto (em termos verbais), houve indagações referente a continuidade das pesquisas no campo. Os avaliadores, que foram dois alunos de pós-graduação a nível de doutorado e um professor da própria universidade (USP), destacaram que o trabalho possui grande potencial, inclusive para fazer parcerias com outras instituições que descartam continuamente produtos. Uma ideia interessante levantada foi a possibilidade de parceria com um supermercado local, que fica nas proximidades da unidade escolar.

Os alunos defenderam também a ideia de buscar alternativas para a durabilidade da tinta e também para uma modificação de sua textura, visando que ela fique mais densa e menos líquida. O que foi de agrado com a opinião dos avaliadores. Demonstrando que eles têm interesse em dar continuidade ao projeto, e já buscam alternativas futuras. Tais condições vem de encontro com as colocações de Ghedin (2010), uma vez que segundo este autor, quando o aluno tem a oportunidade de trabalhar no desenvolvimento de um projeto que está intimamente ligado a sua realidade e compreende a importância desse processo investigativo e dos resultados alcançados para a humanidade, ele vislumbra de sempre querer saber mais, e continuar os estudos visando aprimorar o que já fora desenvolvido.

Destaca-se também a questão dos alunos reforçarem a ideia do consumo de alimentos, dizendo que primeiro devemos pensar em quanto iremos consumir, para após isso, pegar o alimento oferecido na merenda, já que as outras condições para o desperdício, que são a produção de alimentos em grande quantidade não há como alterar, já que diariamente há controle do fluxo de pessoas na escola, mas nunca se sabe a quantidade que cada aluno irá consumir, assim como, há perda de alimento pelo armazenamento, que muitas vezes nem chega a ser consumido, também é um elemento difícil de controlar considerando a grande quantidade de alunos que se faz presente na escola.

Logo, os alimentos ou restos de alimentos que fazem parte da merenda e que vão ser descartados, podem ser transformados em outra matéria, neste caso, a tinta, o que dá uma outra utilidade para o resíduo que eventualmente seria descartado.

Energisa Aracy – Desenvolvimento de um carregador eólico

Já o terceiro trabalho surgiu de uma ideia diferenciada. O professor junto a professora de Filosofia e Sociologia da escola queriam trabalhar com questões referente

a energética. Por isso, visualizaram propostas didáticas e também livros e outros documentos norteadores, e conversando com membros externos à escola, um colega da professora falou sobre a geração de energia limpa produzida com materiais em desuso e que poderia construir um gerador de energia eólico. Conversando com os alunos, foi elaborada a proposta de desenvolver um projeto de geração de energia com base nas forças dos ventos, porque na escola em alguns momentos há fortes ventanias e, além disso, poderiam ser utilizados materiais cotidianos que não seriam mais utilizados. Surgiu assim, a ideia do clube "Energisa Aracy".

Assim, o objetivo deste projeto foi construir um gerador de energia eólica mais sustentável e de forma limpa usando materiais cotidianos e também fazer um estudo sobre o uso da energia elétrica pelos alunos da unidade escolar para averiguar a frequência ao qual eles carregam seus aparelhos eletrônicos.

Para a construção do sistema de carregamento (carregador adaptado) foi utilizado um carregador veicular, um motor (retirado de uma impressora - que já estava em desuso) capaz de gerar mais de 24 Volts e com dois parafusos (laterais) e também uma hélice, sendo esta retirada de um ventilador de pequeno porte, que também estava em desuso. E para o questionário, foi feito um formulário utilizando a ferramenta Google Forms com cinco questões e foi feita uma entrevista aos alunos da unidade escolar. As perguntas eram baseadas na questão do conhecimento dos alunos sobre energias limpas e renováveis e também sobre o uso da energia elétrica na escola para carregar seus aparelhos.

O carregador de energia eólico construído foi capaz de fornecer energia e carregar um fone de ouvido Hayla Gt1, da fabricante Xiaomi, sem que ele fosse colocado na tomada, uma vez que a energia do sistema foi fornecida por meio da intensidade da força dos ventos, que girou a hélice, fornecendo energia ao sistema. Já quanto às análises dos questionários, nota-se que os alunos desconhecem o que são energias renováveis e limpas, logo, faz-se necessário que amplie tais discussões na escola, também quase 50% dos alunos disseram carregar diariamente seus aparelhos na escola, mesmo ela tendo poucos pontos de carregamento. Deste modo, é preciso fornecer mais espaço na escola para discussões sobre energia limpa e renovável, e também obter uma forma de produção de energia mais sustentável e responsável para o uso dos alunos.

No dia da Feira de Ciências todos os alunos integrantes desse grupo estavam presentes, o que tornou a dialogicidade muito rica e interessante. Uma pergunta importante feita pelos jurados foi sobre a aplicação do projeto, e a resposta dada foi que

com a tensão fornecida pelo gerador que o grupo estava fazendo uso é pequena, logo, só é possível carregar um aparelho que exige pouca tensão, mas que com geradores capazes de fornecer maiores valores de tensão, o projeto poderia ser ampliado, e assim, carregar aparelhos mais complexos e que exigem maiores tensões.

Além disso, os alunos destacaram, no momento de socialização, a importância de pensar em formas mais limpas de gerar energia, e como na escola há ventania intensa em alguns horários, este recurso pode ser utilizado. Uma observação interessante é que na exposição do projeto os alunos destacaram que neste momento levaram um secador para fornecer “massas de ar - ventos” uma vez que naquele ambiente não há muita ventania/incidência de ventos, o que não faz girar a hélice, fato contrário ao que acontece na unidade escolar, onde as 9 horas da manhã há muita ventania, principalmente no pavilhão do fundo. Além do mais, como não precisa estar conectado a nada, não há gasto financeiro com energia, o que em grande escala, pode auxiliar financeiramente a unidade escolar. Destaca-se também que precisamos pensar urgentemente em usar energias limpas e renováveis, pois estas não contribuem para o efeito estufa, e consequentemente para as mudanças climáticas.

Logo, quanto ao discurso verbal, nota-se que os alunos fizeram a apropriação das problemáticas ambientais e fizeram a exposição de suas ideias para toda a comunidade presente. Os alunos argumentaram criticamente sobre a necessidade urgente de repensarmos nas questões energéticas presentes no mundo, isso porque o uso da energia é muito importante para a sociedade, todavia, devemos buscar energias mais limpas e renováveis, visto a necessidade urgente de mudarmos o paradigma ambiental presente no planeta, isso porque estamos participando de uma crise ambiental e civilizatória.

Tais colocações vem de encontro com as afirmativas de Leff (2012) porque os alunos criaram laços entre a realidade social que eles estão inseridos e também a própria realidade ecológica, ou seja, perceberam a necessidade do uso da energia na comunidade e buscaram uma alternativa mais sustentável para responder às demandas da escola. Ou seja, observa-se a tomada de consciência mais incisiva e reflexiva quanto às perspectivas ambientais.

Considerações Finais

Este artigo analisou três trabalhos desenvolvidos em uma escola pública do interior do estado de São Paulo e apresentados na Feira de Ciências da USP, e coube ao objetivo geral analisar como as temáticas ambientais foram trabalhadas dentro de cada um dos projetos e como isso favoreceu ao desenvolvimento da criticidade, conscientização e senso de responsabilidade atreladas às problemáticas ambientais, inseridas no contexto da Educação Ambiental. Em linhas gerais, foi analisado como os projetos de investigação desenvolvidos e defendidos pelos alunos no ato da Feira poderiam indicar indícios de jovens mais conscientes acerca dos problemas ambientais, a sensibilização na busca por melhorias e também a difusão de ideias em prol do meio ambiente.

Em todos os trabalhos analisados, tanto no percurso adotado pelos alunos, como também na apresentação final dos resultados na Feira de Ciências, nota-se que foram desenvolvidos indícios da formação de um senso de sensibilização e conscientização inerente às causas ambientais. O que foi observado nas práticas desenvolvidas e também na arguição dos alunos foi que eles realmente perceberam a importância da adoção de práticas mais sustentáveis no dia a dia, e que é extremamente importante que todos entendam sobre os problemas ambientais e busquem alternativas e soluções para tais fenômenos e que também é muito importante que se tenha difusão e conscientização para a população das consequências que as ações antropogênicas têm causado no meio natural.

Logo, pode-se afirmar que a Feira de Ciências, espaço em que os alunos apresentaram os projetos desenvolvidos na escola, desempenhou um papel fundamental na formação dos jovens, pela oportunidade de abrir espaço para a dialogicidade acerca das problemáticas ambientais para com toda a comunidade da região, e que, no cenário escolar, o desenvolvimento de projetos de investigação, demonstrou ser uma alternativa viável no trabalho com a Educação Ambiental de forma transdisciplinar e integrativa.

Dessa forma, entender como os alunos pensam, desenvolvem, explanam, argumentam e defendem os projetos desenvolvidos com temáticas ambientais, abre margem para trilhar caminhos para cada vez mais desenvolver atividades que potencializam empreitadas da Educação Ambiental na educação básica, visando formar cidadãos que estejam cada vez mais preocupados em melhorar a qualidade de vida do/no planeta.

REFERÊNCIAS

BRAIDO, J.A. **Desencontros legais e morais na pesca artesanal: a Educação Ambiental política para a transformação socioambiental em Rio Grande/RS e São José do Norte/RS**. 2015. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental da Universidade Federal do Rio Grande. 2015.

BRANDÃO, C.R.; BORGES, M.C. A pesquisa participante: um momento da educação popular. **Rev. Ed. Popular, Uberlândia**, v. 6, n. 3, p. 51-62, 2007.

CARVALHO, I.C.M. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2006.

DA SILVA, D. **A importância da educação ambiental para a sustentabilidade. Monografia. Faculdade estadual de educação, ciências e letras de Paranavaí, Brasil**. Recuperado em, v. 7, 2012.

GHEDIN, E. (Org.). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2010.

GUIJARRO, M.E.C. et al. **A popularização da ciência e da tecnologia ambiental em feiras de ciências realizadas em escolas de ensino médio de Bauru–SP**. 2017.

GUIMARÃES, M.; GRANIER, N.B. Educação ambiental e os processos formativos em tempos de crise. **Revista Diálogo Educacional**, v. 17, n. 55, p. 1574-1597, 2017.

LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis (RJ): Vozes, 2012.

NASCIMENTO, P.T.B; MENDES, T.G.L; BEZERRA, J.M. Educação Ambiental e projetos interdisciplinares: um olhar sob os anos finais do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 2, n. 1, 2018.

NUNES, S.M.T. et al. As feiras de ciências da UFG/RC: construindo conhecimento. **Cadernos CIMEAC**, v. 6, n. 1, p. 91-116, 2016.

RIBEIRO, J.P.M. Environmental Education in Science Clubs: An analysis of the papers presented at the EIC's workshop. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 11, pág. e120111133340-e120111133340, 2022.

SANTOS, C.R. et al. Reciclagem de papel e o desenvolvimento de ações sustentáveis: uma parceria entre o PIBID interdisciplinar em Educação Ambiental e a Com-Vida escolar. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 12, n. 2, p. 114-126, 2017.

Recebido em: 10/11/2022

Aprovado em: 15/12/2022

Publicado em: 22/12/2022