

A Educação Ambiental para a geração alpha: aulas práticas contextualizadas para o processo de ensino-aprendizagem de ciências

Environmental education for the alpha generation: contextualized practical classes for the science teaching-learning process

Whisley Durães Alceno *
Aline Karla Nolberto de Souza **
Odiméia Teixeira ***
Douglas Henrique Pereira ****
Nelson Luís Gonçalves Dias de Souza *****
Grasiele Soares Cavallini *****

Recebido em: 24 abr. 2025
Aprovado em: 7 ago. 2025

Resumo: Este artigo tem por objetivos relatar seis atividades práticas de ensino que abordaram temas ambientais e discutir as suas contribuições para o processo de ensino-aprendizagem de ciências. Em termos metodológicos, corresponde a uma pesquisa-ação, a qual foi desenvolvida com turmas de alunos pertencentes à geração alpha, matriculados no sexto ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da Região Norte do Brasil que não possui laboratório de ciências. Buscou-se trabalhar com conteúdos estabelecidos pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a área de Ciências da Natureza e enfatizar os conceitos de química por meio de experimentos. A metodologia de ensino foi pensada para proporcionar uma aprendizagem mais robusta dos aspectos ambientais. O planejamento das atividades contemplou a avaliação integrada ao processo de ensino-aprendizagem. As técnicas de avaliação formativa, utilizadas para avaliar a aprendizagem e o ensino dos temas escolhidos, evidenciaram uma melhora significativa na compreensão dos alunos acerca das problemáticas ambientais, além de que auxiliaram os professores na identificação das fragilidades da aprendizagem e no planejamento de retomada dos conteúdos. A realização do trabalho demonstrou a viabilidade da utilização de atividades práticas que articulem temas ambientais relevantes e de maior complexidade conceitual aos conteúdos curriculares básicos do Ensino Fundamental.

Palavras-chave: Ensino de ciências. Experimentação. Técnicas de avaliação.

Abstract: This article aims to report on six practical teaching activities that addressed environmental issues and discuss their contributions to the science teaching-learning process. In methodological terms, it corresponds to an action research, which was developed with classes of students belonging to the alpha generation, enrolled in the sixth grade of Elementary School in a public school in the Northern Region of Brazil that does not have a science laboratory. The aim was to work with content established by the National Common Curricular Base (BNCC) for the area of Natural Sciences and to emphasize chemistry concepts through experiments. The teaching methodology was designed to provide a more robust learning of environmental aspects. The planning of the activities included assessment integrated into the teaching-learning process. The formative assessment techniques, used to assess the learning and teaching of the chosen topics, showed a significant improvement in the students' understanding of environmental issues, in addition to helping teachers identify learning weaknesses and plan content retakes. The work demonstrated the viability of using practical activities that articulate relevant environmental themes and greater conceptual complexity with the basic curricular contents of Elementary Education.

Keywords: Science teaching. Experimentation. Assessment techniques.

* Químico Ambiental (UFT), desenvolveu atividades de extensão em escolas públicas. Contato: whisleyduraes@gmail.com

** Química Ambiental e Mestre em Química (UFT), professora da Educação Básica de Gurupi, TO. Contato: alinenolberto@hotmail.com

*** Licenciada em Ciências e Matemática. Mestre em Educação e Doutoranda em Ensino de Ciências e Tecnologia (UEPG). Contato: odimeia@irati.unicentro.br

**** Licenciado em Química. Mestre e Doutor (UNICAMP) em química, professor de química geral do ITA. Contato: douglas.pereira@gp.ita.br

***** Licenciado e Bacharel em Química. Mestre e Doutor em química (UFJF), professor dos cursos de Licenciatura em Química e de Química Ambiental da UFT. Contato: nelson.luis@uft.edu.br

***** Licenciada em Ciências e Química. Mestre e Doutora em química (UEPG), professora dos cursos de Licenciatura em Química e de Química Ambiental da UFT. Contato: graciele@uft.edu.br

Introdução

Os temas ambientais sempre fizeram parte do currículo escolar, no entanto, a maior parte dos problemas ambientais não são compreendidos pela população. A mudança climática global é um exemplo clássico de um tema amplamente discutido e pouco compreendido. Isso porque, para comprehendê-la são necessários conhecimentos bem mais avançados que deveriam ser trabalhados nas escolas ainda nos anos iniciais e evoluírem progressivamente.

Para isso, é fundamental que o professor reflita constantemente sobre a forma como os alunos entendem os fenômenos e conceitos associados à determinada temática, e construa a sua prática de ensino de acordo com as peculiaridades da geração a qual seus alunos pertencem, uma vez que neste momento, vive-se nas escolas o desafio de ensinar jovens que cresceram com estímulos tecnológicos que certamente são mais interessantes que textos e aulas teóricas. Esta realidade demanda mais do que nunca que as aulas de ciências priorizem o ensino segundo uma perspectiva crítico-reflexiva, no qual as atividades práticas e experimentais sejam desenvolvidas a fim de colaborar para a superação do paradigma de ensino tradicional, positivista e racionalista.

Ressalta-se que as pessoas nascidas entre os anos de 2010 e 2024 pertencem a chamada geração alpha, a qual tem como principal característica a hiperconectividade, pois se trata da primeira geração 100% digital, acostumada à coleta rápida de informações e dotada de habilidades multitarefas (McCrindle, 2020). De acordo com Nagy e Kölcsay (2017), esta geração será extremamente mimada e influenciada por seus pais (gerações X e Y), no entanto, ela será mais autossuficiente, melhor educada e preparada para grandes desafios, e, atingirá a maturidade mais cedo. Quanto ao aprendizado, estes jovens apresentarão atenção mais curta e buscarão o conhecimento de forma digital.

Em meio à tanta tecnologia e facilidade de acesso a informações, é nítida a necessidade de reformular as abordagens de ensino, especialmente no que diz respeito à Educação Ambiental. As metodologias maçantes que enfatizam a fragilidade do planeta e a necessidade de conscientização ambiental não podem ser perpetuadas por todo o ensino de ciências, é preciso dar um passo à frente para que os estudantes desta nova geração compreendam o mecanismo natural de equilíbrio da Terra e evoluam no seu aprendizado.

No ensino de ciências, conteúdos complexos muitas vezes são apresentados de modo superficial. Um exemplo clássico pode ser observado em relação a Hipótese de Gaia, descrita por James Lovelock, a qual descreve as interações de equilíbrio na biosfera, que consequentemente promovem a sua sustentação (Huntress, 1976;

Chagas e Jardim, 1991; Ochiai, 1997), abordando uma discussão ampla que envolve fatores termodinâmicos e a constituição terrestre. Porém, no ensino de ciências muitas vezes esta hipótese é apresentada aos alunos de forma infantilizada e rasa que personifica a Terra como uma mulher frágil que precisa da ajuda dos seres humanos.

Murov (2013), considera que assuntos ambientais complexos, como a mudança climática global, poderiam ser mais bem compreendidos se a população tivesse familiaridade com alguns princípios básicos, no entanto, nem mesmo os três principais gases que constituem a atmosfera são conhecidos pela maioria das pessoas, e este poderia perfeitamente ser um assunto abordado com crianças de 10 anos. Dessa forma, é importante repensar sobre o nível de aprofundamento discutido em sala de aula, pois o que muitas vezes é interpretado pelos professores como desinteresse dos alunos pode ser o reflexo de um ensino repetitivo e pouco desafiador.

O fácil acesso às informações permite que os alunos decidam sobre o que querem aprender, e assim, a escola e o professor passam a ter o papel fundamental de estimular e direcionar quais conteúdos devem ser buscados, além de instigar a curiosidade e o interesse dos alunos em conhecer mais sobre determinado assunto. Vale ressaltar ainda que as aulas se tornam mais interessantes quando englobam assuntos que possibilitam a abordagem de vários conteúdos simultaneamente, assim, os alunos podem evoluir por meio da diversidade de temas interligados.

Além disso, tendo em vista que o que se discute neste artigo permeia o campo do ensino e da aprendizagem, há de se considerar também as reflexões acerca da avaliação e do seu papel no processo de ensino-aprendizagem. Sobre esse assunto, salienta-se que dois paradigmas bastante distintos regem a avaliação da aprendizagem, em um deles a avaliação assume um caráter somativo, e no outro, um caráter formativo. Para explicar a avaliação nessas duas perspectivas, Fernandes (2009) apresenta o conceito de avaliação *da* aprendizagem e de avaliação *para* a aprendizagem. Segundo o autor, a avaliação *da* aprendizagem é mais restrita e pontual, tem natureza somativa, e a centralidade reside na figura do professor, o propósito nesse caso é verificar o desempenho do aluno em relação ao que ele aprendeu ou não. Geralmente a avaliação nessa concepção acontece de forma isolada ao final de uma unidade de ensino (bimestre, trimestre, semestre ou do ano letivo), por meio de provas ou testes que tem a função de certificação, e “[...] os dados que proporcionam podem ou não ser mobilizados para classificar os alunos. Num certo sentido é uma avaliação menos interativa [...], mas deve igualmente ter um papel relevante nas dinâmicas de aprendizagem” (Fernandes, 2019, p. 150).

Por outro lado, o autor explica que a avaliação *para* a aprendizagem está vinculada a uma concepção formativa, por isso é realizada durante os processos de ensino

e aprendizagem e envolve uma visão crítica, dialógica e reflexiva do processo de avaliação, a qual é cooperativa, ativa e intencional.

Para Fernandes (2019), essas duas concepções de avaliação não são dicotômicas, mas sim complementares. Brandalise (2020) corrobora com esta perspectiva, pois para a autora, a avaliação formativa e a avaliação somativa são o “coração” da avaliação em educação, elas se complementam em qualquer processo avaliativo ou objeto avaliado, em uma dinâmica cílica, contínua e proativa.

A avaliação nesse sentido constitui-se como uma prática que exige do professor mudanças não somente na sua forma de considerar o que foi aprendido pelo aluno, mas também, mudanças na sua forma planejar e desenvolver a sua prática de ensino.

Sendo assim, considerando a complexidade do contexto apresentado, buscou-se a partir de uma pesquisa-ação, entre os meses de agosto a dezembro de 2021, abordar alguns temas ambientais por meio de seis atividades práticas de ensino, realizadas com 40 alunos pertencentes à geração alpha, matriculados no sexto ano (alunos nascidos no ano de 2010) do Ensino Fundamental de uma escola pública da Região Norte do Brasil, a qual não possui laboratório de ciências.

A seleção dos conteúdos e a metodologia de ensino foram pensadas para proporcionar uma aprendizagem mais robusta quanto aos aspectos ambientais e seu funcionamento de forma que incluíram os conteúdos estabelecidos pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a área de Ciências da Natureza e enfatizaram os conceitos de química por meio de experimentos. Além disso, o planejamento das atividades buscou contemplar a avaliação integrada ao processo de ensino-aprendizagem numa perspectiva formativa, na qual a avaliação tem a característica de ser processual e dialógica. Deste modo, o objetivo deste artigo é relatar tais atividades, bem como discutir as suas contribuições para o processo de ensino-aprendizagem de ciências e para a construção do estudante como ser autônomo e social.

Percorso metodológico

As atividades envolveram duas turmas do sexto ano (estudantes com faixa etária entre 11 e 12 anos), totalizando 40 estudantes de uma escola pública de um município com 80 mil habitantes do estado do Tocantins, localizado na região Norte do Brasil. Cabe ressaltar que o desenvolvimento do trabalho se deu durante as aulas da disciplina de Ciências, e que os professores regentes desta disciplina tinham a formação em Biologia. A escola escolhida para o desenvolvimento do trabalho não dispõe de laboratório para realização das atividades práticas, por isso foi necessário o empréstimo de muitos materiais e equipamentos dos laboratórios da Universidade

Federal do Tocantins. Além disso, o espaço utilizado para a realização das atividades práticas precisou ser adaptado nos espaços de uso comum da escola.

Tendo em vista que o intuito do trabalho foi introduzir temas mais complexos da área ambiental ao ensino de ciências a fim de instigar a curiosidade e a vontade dos alunos de aprofundar os conhecimentos sobre os temas abordados, bem como favorecer um aprendizado mais significativo, optamos por utilizar duas metodologias distintas de ensino: a realização de experimentos e o desenvolvimento de oficinas.

Para a realização das atividades práticas foram abordados quatro temas: coagulação e filtração; adsorção; ciclo da água e densidade de líquidos, selecionados de acordo com a viabilidade de execução e a capacidade de atrair a atenção dos alunos. Esses assuntos fundamentalmente a discussão dos conteúdos curriculares de misturas homogêneas e heterogêneas e propriedades físicas da água. Para as oficinas foram abordados os temas: reciclagem de papel e produção de sabonete, relacionados aos conteúdos curriculares de transformações químicas e físicas da matéria. Cabe ressaltar que a prioridade foi trabalhar com atividades práticas que tivessem resultados facilmente observáveis pelos alunos.

Como etapa inicial, alguns conceitos teóricos foram discutidos em uma apresentação introdutória breve (máximo de 10 minutos). Além disso, uma questão problematizadora sobre cada uma das aulas práticas foi proposta aos alunos a fim de facilitar que eles estabelecessem a relação entre o fenômeno visual observado e a fundamentação teórica apresentada, e de levá-los a refletir sobre a sua implicação na área ambiental.

Os roteiros das atividades são apresentados nos Quadros 1 a 6.

A avaliação integrada ao processo de ensino-aprendizagem

Tendo em vista então os objetivos do trabalho proposto na escola, buscou-se realizar o planejamento das atividades práticas (acima descritas) de modo a contemplar a avaliação integrada ao processo de ensino-aprendizagem. Para isso, foram considerados os objetivos de aprendizagem de cada conteúdo, as estratégias e metodologias para o seu ensino, a seleção das atividades, dos instrumentos e dos critérios de avaliação, e finalmente, a forma de fornecer aos alunos o *feedback*, a fim de informá-los sobre o avanço na aprendizagem.

Entende-se que a avaliação acontecendo desta maneira, caracteriza-se como um processo educativo em que avaliar não se restringe a um ato praticado ao final de uma unidade curricular, mas sim acontece durante todo o seu desenvolvimento, não havendo a dicotomia entre os processos de ensino, avaliação e aprendizagem. Além

Tema: Coagulação e filtração – Aula prática 1

Conteúdos curriculares: Mistura heterogênea e homogênea.

Introdução teórica: Exemplos de elemento, molécula e substância. Tipos de misturas. Poluição hídrica. Estações de Tratamento de Água: filtração e coagulação.

Materiais: Coagulante (sulfato de alumínio); água de rio; colher para agitar; funil e algodão.

Atividade prática:

Etapa 1 – Coletar água de rio e se preferir adicionar um pouco de solo para que o experimento tenha um maior impacto visual.

Etapa 2 – Coagulação: Adicionar de 5 a 10 mg do reagente sulfato de alumínio em 1L da água do rio e misturar rapidamente.

Etapa 3 – Floculação: Reduzir a velocidade de agitação da mistura, mantendo a agitação lenta por 10 minutos (a agitação lenta é importante para formação dos flocos, realizá-la de maneira vigorosa pode desfazer os flocos formados).

Etapa 4 – Sedimentação: Cessar a agitação e aguardar a sedimentação dos flocos formados. Após o processo de coagulação e floculação observe a formação de flocos na mistura e perceba que a impureza dissolvida (homogênea) se torna uma impureza suspensa (heterogênea), ou seja, a água fica mais turva. A utilização de uma lanterna facilita a visualização dos flocos. Depois da sedimentação, note a diferença entre a água antes e depois do processo de tratamento e perceba a clarificação da água e os flocos sedimentados. É interessante mostrar para o aluno que nem todo flocos sedimentou, por isso, a filtração deve ser uma etapa complementar.

Etapa 5 – Filtração: Depois das etapas de coagulação e floculação a amostra pode ser filtrada. Como meio filtrante, pode ser utilizado algodão ou filtro de café. Para demonstrar aos alunos a importância do processo de coagulação/floculação, filtrar primeiramente a água sem o coagulante e na sequência a água com o coagulante. O tratamento da água torna-se mais eficiente com o processo de coagulação/floculação, pois sem esse processo o filtro não será capaz de reter as impurezas dissolvidas na água e a cor da amostra não será totalmente removida.

Questão problematizadora: Podemos transformar uma mistura homogênea em heterogênea?

Fonte: elaborado pelo autor.

Tema: Adsorção – Aula prática 2

Conteúdos curriculares: Mistura heterogênea e homogênea.

Introdução teórica: Adsorção e absorção. Adsorventes e aplicações.

Materiais: Solução de corante; carvão ativado em pó; água; filtro de papel; funil e vidrarias. Obs.: Nesse experimento, a utilização de filtro de laboratório é mais adequado, o filtro de café não é tão eficiente.

Atividade prática:

Etapa 1 – Em um bêquer, adicionar a solução com corante, o carvão, e misturar bem por no mínimo 5 minutos. Em seguida filtrar.

Etapa 2 – Transferir para outro bêquer a solução de corante sem a adição do carvão.

Etapa 3 – Comparar visualmente as soluções e observar a eficiência do agente adsorvente na remoção do corante.

Questão problematizadora: Posso remover um corante da água?

Fonte: elaborado pelo autor.

disso, favorece que professores e alunos se tornam protagonistas do processo de ensino-aprendizagem.

Os instrumentos de avaliação da aprendizagem utilizados

Foram adotadas duas técnicas distintas de avaliação formativa para serem incorporadas ao planejamento

de ensino, as quais foram adaptadas de Lopes e Silva (2012), uma denomina-se técnica “3,2,1” e a outra “Eu costumava pensar que (...). Mas agora eu sei que (...)”.

A primeira delas tem por objetivo que os estudantes sintetizem as ideias-chave compreendidas sobre um determinado conceito. Sendo assim, após a realização de cada experimento, o professor distribuiu para cada aluno a ficha 3-2-1. O conteúdo das fichas pode ser modificado

Quadro 3 – Aula prática 3 – Ciclo da água

Tema: Ciclo da água – Aula prática 3

Conteúdos curriculares: Propriedades físicas da água.

Introdução teórica: Distribuição da água no planeta. Estados físicos da água. Transformações físicas da água. Ciclo da água.

Materiais: Sistema de destilação; água misturada com solo ou corante; chapa aquecedora; saco plástico e arame; termômetro; gelo; bomba de circulação de água (opcional).

Atividade prática:

Etapa 1 – Construção de um condensador: furar uma garrafa PET e introduzir uma mangueira. Certificar-se de que os furos foram bem vedados e encher a garrafa com água. Para facilitar a condensação a água da garrafa pode ser gelada. O suporte para o condensador pode ser feito com madeira e ganchos. O experimento também pode ser realizado com um sistema de destilação simples de laboratório, o que deixa o experimento mais interessante para dos estudantes.

Etapa 2 – Processo de destilação: adicionar água mistura com o solo no balão e iniciar o aquecimento. Introduzir a mangueira do condensador na parte superior do balão de forma que todo vapor seja capturado e direcionado ao condensador. Chamar a atenção para os fenômenos de ebulição e condensação que acontecem no experimento, e mostrar que a água coletada após a condensação sai limpa. A destilação separa as substâncias por meio das diferenças do ponto de ebulição de cada uma delas. O líquido destilado não tem como finalidade o consumo humano, pois a destilação pode retirar sais minerais essenciais.

Etapa 3 – Amarra um saco plástico nas folhas de uma árvore, e após uma semana levar os alunos para observarem o processo de evapotranspiração das plantas. Ressaltar a relação entre o processo observado no experimento e o processo natural do ciclo da água.

Questão problematizadora: A destilação da água ocorre na natureza?

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 4 – Aula prática 4 – Densidade de líquidos

Tema: Densidade de líquidos – Aula prática 4

Conteúdos curriculares: Propriedades físicas da água, Misturas heterogêneas e homogêneas.

Introdução teórica: Solubilidade entre líquidos. Densidade de líquidos. Águas poluídas por óleo.

Materiais: Frasco transparente ou proveta; 10 ml de água; 10 ml de óleo; 10 ml de álcool; 10 ml de leite; 10 ml de glicerina ou xarope de glicose; 10 ml detergente; e corantes alimentícios (opcional).

Atividade prática:

Etapa 1 – Misturar diferentes corantes aos líquidos.

Etapa 2 – Adicionar na proveta, cuidadosamente, os líquidos na seguinte ordem: glicerina, leite, detergente, água, óleo e álcool.

Embora pareça um experimento fácil, os alunos terão dificuldades para adicionar os líquidos sem misturá-los, uma seringa com um canudinho na ponta pode ajudar. A adição deve ser lenta e cuidadosa. Nesse experimento a atenção e concentração dos alunos será muito importante.

Questão problematizadora: É possível fazer uma torre com líquidos sem que se misturem?

Fonte: elaborado pelo autor.

dependendo da característica de cada experimento. Terminado o tempo disponibilizado para os alunos preencherem a ficha, o professor recolhe para analisá-las. Com base nas respostas dos alunos o professor organiza um momento de retomada do experimento, a fim de aprofundar determinado conteúdo, ou tirar as dúvidas que foram evidenciadas. Trata-se de uma técnica que disponibiliza ao professor, dados sobre o interesse e dificuldades de aprendizagem dos alunos, possibilitando adequações do ensino às necessidades reais de aprendizagem. Por outro lado, permite aos alunos desenvolver

competências metacognitivas e de autoavaliação que são fundamentas para o êxito na aprendizagem.

A segunda técnica de avaliação formativa utilizada, denominada “Eu costumava pensar que (...). Mas agora eu sei que (...)\”, teve a finalidade de envolver os alunos em um processo de reflexão sobre o que foi aprendido, e de partilha dessas reflexões com a intenção de favorecer o desenvolvimento de competências linguísticas e de organização da informação assimiladas. Consistiu na distribuição de uma folha de papel dividido em três colunas: a primeira: “Eu costumava pensar que”; a segunda: “Mas agora eu

Quadro 5 – Oficina 1 – Reciclagem de papel

Tema: Reciclagem de papel – Oficina 1

Conteúdos curriculares: Processos físicos de transformação da matéria.

Introdução teórica: Esgotamento dos recursos naturais. Processos de reuso e reciclagem.

Materiais: Papéis diversos a serem reciclados; liquidificador; recipiente fundo; água; moldura de madeira com tela de nylon; espoja de limpeza; TNT/jornal.

Atividade prática:

Etapa 1 – Cortar bem os papéis que serão reciclados, coloquem-nos em um recipiente com água de modo que a água cubra os papéis, deixe de molho por 2 horas para que o papel amoleça.

Etapa 2 – Colocar a mistura de papel e água no liquidificador, adicionar mais água para que não danifique o aparelho e facilite a mistura. A proporção deve ser de dois copos de água para um de papel. Em seguida, bater bem até a formação de uma pasta.

Etapa 3 – Em um recipiente fundo com água até a metade, despejar a pasta em pequenas quantidades misturando-a bem, em seguida, coloque a peneira até o fundo. Sem inclinar, subir lentamente para formação de uma camada de papel sobre a tela.

Etapa 4 – Colocar o TNT sob a mesa para absorver o excesso de água e auxiliar na remoção do papel da tela. Utilizar também uma esponja para a absorver o excesso de água. Os cuidados na secagem definem a qualidade do papel.

Etapa 5 – Colocá-los no sol e após a secagem, remover cuidadosamente o papel.

Questão problematizadora: Como o papel pode ser reciclado?

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 6 – Oficina 2 – Produção de sabonete

Tema: Produção de sabonete – Oficina 2

Conteúdos curriculares: Processos químicos de transformação da matéria.

Introdução teórica: Higiene pessoal. Microrganismos patogênicos. Doenças de veiculação hídrica.

Materiais: 1 kg de base glicerinada; 80 mL de essência de frutas vermelhas; 150 mL de Lauril Líquido; 80 mL de extrato glicólico de framboesa; corante rosa; 1 colher (sopa) de manteiga de Karité; panela esmaltada, chapa aquecedora, copo graduado ou proveta; colher de madeira ou silicone e formas de silicone.

Atividade prática:

Etapa 1 – Cortar a base glicerinada em pedaços pequenos e derreter em uma panela esmaltada.

Etapa 2 – Desligar o aquecimento e deixar esfriar até formar uma nata fina em cima da glicerina, este procedimento é importante para que os reagentes subsequentes não evaporem.

Etapa 3 – Adicionar o lauril líquido, o extrato glicólico de framboesa, a manteiga de Karité e a essência frutas vermelhas, mexendo lentamente para evitar espuma.

Etapa 4 – Adicionar gota a gota o corante vermelho, mexendo sempre até a obtenção da cor desejada.

Etapa 5 – Despejar o líquido na forma.

Etapa 6 – Esperar secar para retirar das formas e embalar.

Questão problematizadora: Como o sabonete é produzido?

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 7 – Exemplo da técnica de avaliação 3,2,1

Aluno:

Atividade aplicada após os experimentos: Coagulação e filtração e Torre de líquidos

Considerando o que foi explicado no experimento aponte:

3 coisas que você achou interessante e porque (ou 3 coisas que você descobriu a partir do experimento):

2 coisas que são novas para você (ou 3 coisas interessantes que o experimento demonstrou):

1 coisa que você gostaria de saber mais (ou 1 questão que você ainda tem dúvida):

Fonte: elaborado pelo autor.

sei que"; e a terceira: "e foi assim que eu aprendi" a qual deveria ser preenchida (com texto ou com desenho) pelos alunos a partir da percepção que tiveram sobre a atividade prática e os conceitos que foram trabalhados. Nesta técnica, é fundamental que o professor destine um tempo de partilha das respostas dos alunos promovendo a reflexão conjunta sobre o que foi ensinado e o que os alunos compreenderam sobre o assunto. Trata-se de uma técnica avaliativa fornece dados para o professor analisar até que ponto uma sequência de ensino interfere/altera o que o aluno já sabia sobre determinado conteúdo, apontando assim, se as metas pretendidas foram alcançadas. Caso um número significativo de alunos revelar ainda muita distância das metas pretendidas, o professor pode planejar aulas adicionais ou ainda utilizar o momento de partilha das respostas para reforçar o ensino. Por ser uma atividade de autoavaliação e reflexão, ela auxilia os alunos a reconhecer se e como o seu pensamento mudou no final da sequência de ensino, como resultado daquilo que aprenderam. É uma técnica que favorece que os alunos se envolvam em um tipo de atividade de autorregulagem da aprendizagem a partir do reconhecimento dos pontos fortes e fracos da sua aprendizagem.

Os estudantes também puderam apresentar as suas considerações e avaliar as atividades práticas e as oficinas que participaram. Isso foi feito por meio de uma atividade livre, na qual puderam utilizar o papel por eles produzidos na oficina de papel reciclado e escrever um texto ou fazer um desenho que demonstrasse o que eles acharam dos trabalhos desenvolvidos.

Resultados

As atividades práticas, por serem mais rápidas, foram aplicadas em turmas menores, sendo possível identificar maior interação entre os alunos; enquanto as oficinas foram desenvolvidas em turmas com maior número de alunos, por isso foi necessário organizá-los em grupos para evitar que dispersassem o foco da aula. Além disso, foram estabelecidas tarefas para cada um dos alunos de cada grupo a fim de que todos contribuíssem e participassem da oficina.

Notou-se que os alunos eram bastante ativos e dispersos, porém eram participativos, demonstravam iniciativa e entusiasmo e não se constrangiam quando erravam alguma etapa das atividades práticas. Um fato que chamou a atenção foi em relação ao hábito que eles tinham de direcionar-se às professoras chamando-as de "tia".

Salienta-se que a escola não permite a utilização de aparelhos celulares durante as aulas, todavia, foi

aberta uma exceção, em momentos específicos, uma vez que os alunos demonstraram grande interesse em fazer registro fotográfico das atividades e das suas produções para posterior compartilhamento nas redes sociais.

Quanto aos conteúdos utilizados, todos poderiam ser adaptados e reconstruídos, ou seja, o que foi planejado nas aulas práticas poderia ser trabalhado na forma de oficinas ou vice-versa. Tendo em vista que o diferencial das atividades propostas foi em relação ao aprofundamento conceitual dos temas, não bastaria o enfoque apenas no sentido de preservação ambiental, uma vez que esta seria apenas uma das reflexões necessárias. Sendo assim, por entender-se que para preservar algo é fundamental compreender o seu funcionamento, buscou-se trabalhar com abordagens que levassem os alunos a refletir sobre os mecanismos de autorregulação do planeta, os seus ciclos e interações (solo, água, ar e seres vivos), os fenômenos naturais e o fato de que muitos processos industriais e do cotidiano são reproduções de fenômenos naturais, como por exemplo, a purificação de líquidos pela destilação e o ciclo da água. Além disso, priorizou-se trabalhar as informações e os conceitos de maneira interligada a fim de favorecer a construção de conhecimentos úteis e a compreensão consistente dos fenômenos.

Em seguida, apresentam-se as atividades sendo discutidas conforme os planejamentos e os resultados obtidos.

Aula prática: Coagulação e filtração

Esta aula teve por objetivo a compreensão dos estudantes sobre a relação entre a água e o contaminante, a percepção de que existem contaminantes solúveis e insolúveis na água que podem ser removidos de diferentes formas e a ideia de transformação de um contaminante solúvel em insolúvel ou vice-versa. Para isso, o conhecimento básico de misturas homogêneas e heterogêneas foi trabalhado e os estudantes puderam identificar a forma adequada de tratamento da água. Dessa forma, o conteúdo transformação química foi introduzido, e os conceitos de processo de tratamento químico (coagulação/flocação) e processo de tratamento físico (filtração) apresentados aos estudantes.

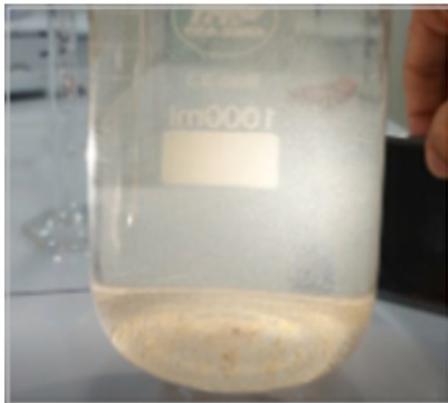
Discussões mais profundas puderam ser debatidas, por exemplo: o solo tem capacidade de filtrar a água, dessa forma, contaminantes dissolvidos na água podem chegar até os rios? A resposta para esta pergunta pode ser observada pelos estudantes, pois quando o processo

Quadro 8 – Exemplo da técnica de avaliação "Eu costumava pensar que (...). Mas agora eu sei que (...)"

Aluno:		
Atividade prática: Sobre a Adsorção e Ciclo da água eu ...		
Costumava pensar que	Mas agora eu sei que	E foi assim que eu aprendi

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 1 – Demonstração do processo de coagulação e floculação



Formação dos flocs



Água sem coagulante



Flocos sedimentados

Fonte: acervo dos autores.

de filtração ocorre sem a etapa preliminar de coagulação o contaminante não é totalmente retido. É importante enfatizar que o processo de filtração utilizado no cotidiano está inserido em diversos processos naturais e independente do seu contexto fundamenta-se nos mesmos princípios discutidos na aula.

Os estudantes puderam observar também que o algodão utilizado para a filtração da água coagulada reteve as impurezas na superfície, enquanto no algodão utilizado para filtrar a água que não passou pelo processo de coagulação reteve as impurezas no meio do filtro. Esse comportamento possibilitou reflexões sobre o tamanho dos flocos, que sendo maiores na água coagulada acabam ficando retidos na parte superior do filtro, o que implicará entupimento mais rápido do filtro.

Embora sejam informações complexas, é fundamental não subestimar a capacidade de compreensão dos estudantes. Além disso, por se tratar de estudantes da geração alpha, é imprescindível que os professores os incentivem a aprofundarem os conhecimentos do tema, direcionando-os em buscas na internet, por exemplo.

Outra questão importante apresentada aos estudantes durante o experimento foi a formação do lodo, nele o contaminante está concentrado e apresenta outros reagentes provenientes do tratamento. Neste momento, a geração de resíduos e o consumo excessivo de água pode ser debatido. Assuntos como tecnologias sustentáveis e o desenvolvimento de tecnologias limpas foram introduzidos como forma de demonstrar a importância da evolução do conhecimento para resolução de problemas reais.

Em relação a avaliação da aprendizagem, os participantes foram avaliados continuamente durante a prática, com questionamentos que os direcionavam a observar os detalhes do experimento. Vale lembrar que o trabalho foi desenvolvido com estudantes do sexto ano que não têm atividades experimentais em suas rotinas escolares e que estavam participando de uma proposta de ensino mais denso, por isso nem sempre apresentavam respostas

Figura 2 – Demonstração do processo de filtração. À esquerda, a filtração da água sem coagulante e à direita, a filtração da água com o coagulante



Fonte: acervo dos autores.

coerentes, o que demandava do professor a constante reformulação e retomada das explicações. Além dos questionamentos, utilizou-se nesta atividade a técnica de avaliação formativa denominada “3,2,1”, a qual forneceu informações valiosas para o direcionamento das aulas posteriores. Como exemplo, citou-se o fato de que todos deveriam compreender que sem a coagulação, as impurezas dissolvidas não seriam retidas no filtro, então, a coagulação é importante para remover substâncias dissolvidas nas Estações de Tratamento de Água. No entanto, a maior parte dos alunos não mencionou em suas respostas o processo de coagulação e, por isso, a abordagem precisou ser retomada, mas com outro exemplo, a adsorção. Por outro lado, as respostas dos estudantes evidenciaram que as explicações sobre os processos de filtração e de tratamento de água, e o nome e a utilidade das vidrarias foram melhor assimilados por eles.

Aula prática: Adsorção

Assim como a coagulação, a adsorção, também pode anteceder a etapa de filtração, ou ainda, ser utilizada como um meio filtrante, pois tem a capacidade de adsorver, por exemplo, o corante que está dissolvido na solução homogênea. Para isso pode-se utilizar o carvão ou outros materiais como areia e pedregulho. O conteúdo introdutório deste tema foi fundamentado na diferenciação das técnicas de adsorção e absorção, e no conjunto das técnicas, denominado sorção. Para isso, foi necessária a utilização de figuras, exemplos e aplicações das técnicas.

Por ser um assunto completamente novo, foi possível manter a atenção dos alunos por um tempo maior. O tempo de atenção dispensado pelos jovens da geração alpha é menor, principalmente se o assunto for considerado conhecido, por isso a ideia de repensar a abordagem dos temas ambientais torna-se imprescindível. Durante as aulas ficou evidente que o conteúdo repetitivo e superficial sobre preservação ambiental não é suficiente para conquistar a atenção dos alunos, no entanto, quando novas informações são relacionadas ao tema ambiental, a atenção deles é alcançada. Além disso, o questionamento: "Posso remover um corante da água?" estimulou a concentração dos estudantes, e pelo fato de muitos considerarem algo impossível, a aula tornou-se desafiadora.

Nesse tema, assim como o anterior, a aula foi voltada ao tratamento de água, pois a adsorção é um processo utilizado para esta finalidade. Dessa forma, em ambos os experimentos foram apresentadas técnicas de remediação ambiental, com o intuito de demonstrar aos estudantes a aplicação dos conteúdos curriculares e instigar um olhar mais profundo aos temas ambientais. Estas abordagens permitiram as seguintes indagações durante a aula: Os recursos naturais disponíveis apresentam a qualidade

Figura 3 – Processo de filtração com e sem a utilização de carvão ativado: a) Filtração com adição de carvão ativado. b) Filtração sem adição de carvão ativado



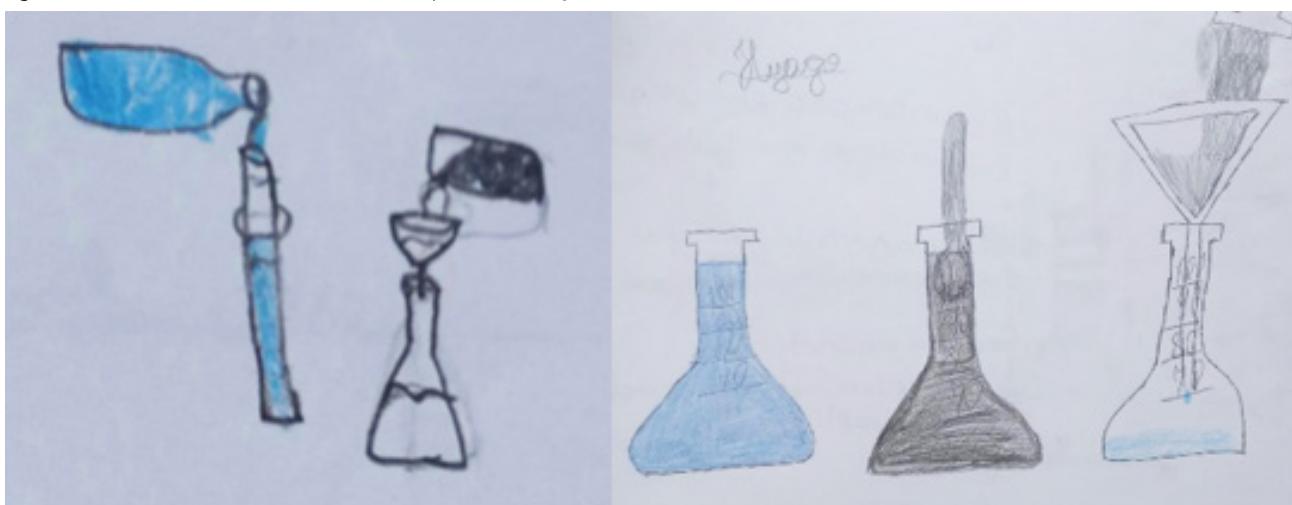
Fonte: acervo dos autores.

necessária para nossa utilização? Por que os recursos naturais estão contaminados? Por que um corante estaria presente em um rio? E se eu ingerir este contaminante? Esses contaminantes prejudicam o ecossistema? Sendo estes alguns exemplos de questionamentos que podem ser utilizados para relacionar o conteúdo de adsorção às questões ambientais.

Como forma de avaliar a compreensão dos estudantes sobre o tema, aproveitou-se que a atividade prática teve um maior impacto visual devido a utilização do corante, e solicitou-se que eles detalhassem por meio de um desenho o que haviam aprendido. A figura 4, apresenta o desenho de dois deles.

Ao entregar a atividade, alguns estudantes descreviam verbalmente alguns detalhes que tentaram enfatizar no desenho, por exemplo, a representação da graduação das vidrarias, ou ainda, a necessidade da agitação após a adição do carvão ativado.

Figura 4 – Desenhos de dois alunos, referente a aula prática de adsorção



Fonte: acervo dos autores.

Aqui também foi aplicada a técnica de avaliação formativa denominada “Eu costumava pensar que (...). Mas agora eu sei que (...)”, a partir da qual pode-se perceber que os estudantes tinham, antes das aulas, algumas concepções equivocadas sobre o tema, como por exemplo: corante não poderia ser removido da água; adsorção e absorção eram técnicas iguais; existia apenas um tipo de carvão (a maioria considerava que o carvão só poderia ser utilizado como fonte energética); na ETA se utilizava algodão para filtrar. Além disso, a atividade avaliativa possibilitou confirmar que 100% dos alunos atingiram a compreensão do tema adsorção por meio do experimento, essa constatação se deu meio da análise das respostas dos alunos (escritas e verbais) e pelas representações em forma de desenhos.

Aula prática: Ciclo da água

O ciclo da água, embora pareça um conteúdo simples, não pode ser abordado de forma simplificada, pois representa um dos principais ciclos da biosfera. Dessa forma, a aula prática sobre esta temática foi realizada quando a turma já estava ambientada à prática de relacionar os experimentos com fenômenos reais.

Nesse tema, o conteúdo central foi a autodepuração da água no ambiente, que ocorre por meio das transformações físicas da água. Nesse processo estão envolvidos o sol e os seres vivos, e isso deve ser uma informação clara para os estudantes até o final do experimento. O conteúdo introdutório foi baseado nos estados físicos da água e contemplou as figuras esquemáticas convencionais que representam o ciclo da água.

O assunto destilação foi introduzido descrevendo-o como um método de separação de substâncias e os seguintes questionamentos foram realizados a fim de ajudar na conexão do conteúdo ao experimento: A água do mar quando evapora é salgada? A chuva na praia é salgada? Água da chuva é limpa ou suja?

Figura 5 – Sistemas de destilação



Fonte: acervo dos autores.

Figura 6 – Processo de ebulição e condensação e água destilada



Fonte: acervo dos autores.



Fonte: acervo dos autores.



Os questionamentos contribuíram para que os estudantes pudessem identificar o Sol como a fonte de calor responsável pela evaporação da água, e que embora as nuvens sejam visíveis, essa evaporação acontece de forma constante e imperceptível.

Com o sistema de destilação montado foi possível relacionar as funções do Sol com a chapa aquecedora e o processo de evaporação da água pode ser observado.

Em seguida, a condensação e saída da água limpa demonstrou a purificação da água. O uso do termômetro contribuiu para que o conceito de transformação física da água fosse melhor compreendido.

Quanto à participação dos seres vivos no ciclo da água, o confinamento das folhas no saco plástico ilustrou a capacidade de perda de água das plantas para o ambiente (evapotranspiração), assim como, dos seres humanos e outros animais que também transpiram.

Como a distribuição da água no planeta é um assunto comum nesse tema, foi destacada a importância que a água do mar exerce para o abastecimento dos rios, pois muitos podem ter a ideia errada de que 97% da água do planeta é salgada e sem utilidade.

Como forma de avaliação foi utilizado também nesta atividade a técnica “Eu costumava pensar que (...). Mas agora eu sei que (...)", na qual os estudantes

demonstraram a compreensão da importância do ciclo da água para a vida dos seres vivos, para a purificação da água no planeta e para a ocorrência de chuvas.

Aula prática: Densidade de Líquidos

Neste experimento foram trabalhados alguns conceitos de solubilidade de líquidos e densidade como conteúdo introdutório. O conceito de solubilidade foi abordado de forma menos aprofundada, sendo apresentada apenas as denominações polar e apolar e a relação semelhante dissolve semelhante.

A relação com o tema ambiental desta prática foi direcionada para a contaminação de águas por óleo, em que o óleo, menos denso, forma uma camada sob a água impedindo a troca gasosa entre o corpo hídrico e a atmosfera, além de que impede a passagem de luz prejudicando os processos fotossintéticos que ocorrem no meio aquático. Essa temática ambiental é ampla e pode envolver contaminações domésticas, como o descarte de óleo de cozinha no esgoto, o qual prejudica a eficiência das Estações de Tratamento de Esgoto e podem atingir rios, assim como, grandes acidentes ambientais com navios petroleiros.

Para o desenvolvimento da atividade, os estudantes foram organizados em grupos para que a atividade não se tornasse repetitiva. Na execução da prática, aqueles que eram menos concentrados demonstraram dificuldades na adição dos líquidos, pois a realização deste procedimento exige bastante cuidado. Foi necessária a demonstração do experimento pelo professor, para que posteriormente os alunos reproduzissem. Uma tabela com os valores das densidades dos líquidos auxiliou a compreensão dos conceitos e a organização da prática.

Ao final do experimento, 60% dos alunos conseguiram ordenar corretamente os seis tipos de líquidos

Figura 8 – Torre de líquidos montada pelos estudantes



Fonte: acervo dos autores.

Figura 7 – Processo de evapotranspiração das plantas



Fonte: acervo dos autores.

pela sua densidade, no entanto, esse quantitativo não reflete diretamente a compreensão do conceito, mas sim a concentração durante a prática e a memorização da sequência.

Oficina: Reciclagem de papel

A necessidade de reutilizar materiais era um conceito bem claro para os estudantes e foi rapidamente aceito por todos. Essa é uma questão amplamente discutida nas séries iniciais, e muitas atividades recreativas realizadas na

escola envolvem o reaproveitamento. A separação de materiais pela composição e o consumo consciente também foram conceitos bem absorvidos por eles e demandaram pouco tempo da aula.

A ideia dessa oficina foi dar um a passo à frente, ou seja, transformar um papel usado em papel novo. A oficina foi realizada em duplas e trios e cada equipe teve o seu papel produzido identificado. O processo de reciclagem de papel utilizado na oficina confere ao produto uma aparência semelhante ao de papel toalha utilizados para enxugar as mãos, de cor acinzentada.

Durante a oficina, os estudantes não demonstraram muito entusiasmo, pois o resultado não foi imediato. Além disso, tendo em vista que os encontros foram semanais, essa prática iniciou em uma semana e terminou na outra devido à necessidade de secagem do papel, e isso lhes causou um pouco de frustração. Cabe ressaltar que o imediatismo é uma característica dessa geração, assim como a externalização desse sentimento de forma clara.

Oficina: Produção de sabonete

A abordagem ambiental desta oficina se deu com a introdução do conteúdo de doenças de veiculação hídrica, microrganismos patogênicos em água e os cuidados com a higiene pessoal para evitar doenças. Como todas as atividades foram realizadas no período de pandemia do COVID-19, não foi difícil introduzir essa temática e todos conseguiram relacionar a oficina com as questões de saúde ambiental.

Além dos temas ambientais, esta oficina, assim como a de reciclagem de papel, teve o intuito de produzir algo que fizesse parte do cotidiano dos estudantes e que englobasse as transformações química e físicas da matéria utilizados em processos de produção.

A sua operacionalização exigiu reagentes mais caros, diferente da oficina anterior. A intenção foi demonstrar

Figura 9 – Fase inicial da produção de papel reciclado



Fonte: acervo dos autores.

Figura 10 – Fase final da produção de papel reciclado



Fonte: acervo dos autores.



Figura 11 – Produção de sabonete



Fonte: acervo dos autores.

um processo completamente novo, em que no final da atividade os participantes obtivessem um produto que poderiam utilizar no seu dia a dia, isso motivou os estudantes durante toda a execução da oficina sendo nitidamente perceptível que a dedicação deles nesta

oficina foi maior. Todos pareciam ter um objetivo muito claro, produzir seu próprio sabonete, por isso tentaram fazer o melhor de si para obter um bom produto

Avaliações das oficinas

Para obter o feedback dos alunos com as suas considerações sobre as oficinas, solicitou-se que descrevessem de forma livre o que tinham achado desta forma de estudar os temas ambientais que foram abordados. Para a realização do texto, puderam utilizar o papel que foi produzido por eles. Todos avaliaram as oficinas de forma muito positiva, enfatizaram o desejo de que o trabalho tivesse continuidade e que atividades práticas fossem mais constantes na rotina escolar.

Discussões

O tema transversal “Meio Ambiente” foi formalizado no currículo escolar desde a criação dos Parâmetros Curriculares Nacionais em 1997, sendo consolidado pela Lei nº 9.795/1999, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), incluindo o tema como um “componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal” e que permaneceu na BNCC como um tema contemporâneo transversal.

No PCN de Ciências Naturais, a importância de relacionar os problemas ambientais com fatores econômicos, políticos, sociais e históricos, a partir de um aprendizado concreto promovido pela compreensão dos mecanismos de funcionamento da natureza é mais explícito. Recomendando que no primeiro ciclo do Ensino Fundamental, o aprendizado nesta temática englobe observações na natureza, para posterior explicação e aprofundamento dos conceitos até o quarto ciclo. No PCN de Ciências Naturais do Ensino Fundamental, o Meio Ambiente constitui um eixo temático (“Ambiente” para 1º e 2º ciclos e Vida e Ambiente no 3º e 4º ciclos), porém na BNCC essa unidade temática é suprimida, embora os conteúdos relacionados com a área ambiental permaneçam e sejam distribuídos em outras unidades temáticas: “Materia e Energia”, “Vida e Evolução” e “Terra e Universo”. De acordo com Branco et al., (2018), os PCNs, DCNs e BNCCs apresentam abordagens semelhantes em relação a Educação Ambiental, embora não mencione esta terminologia nos documentos da Educação Infantil e Ensino Fundamental da BNCC.

Em 2022 o ministério da Educação publicou o “Caderno Meio Ambiente” como uma série complementar à BNCC para contextualizar a educação ambiental como um dos temas contemporâneos transversais no currículo escolar, e nesse documento menciona três eixos norteadores: a

consolidação e ampliação de práticas; maior complexidade e fortalecimento da autonomia, os quais podem ser contemplados com as práticas propostas nesse artigo.

Um componente importante mencionado no “Caderno Meio Ambiente” é a unidade temática “Fundamentos da Ecologia Básica”, a qual deve abordar como “elementos de aprofundamento” conceitos de química, física e biologia, como segue:

Compreender as intra e inter-relações físicas, químicas e biológicas que se processam na natureza, de modo a atuar eficientemente na busca das soluções dos problemas ambientais. Para tanto, os seguintes temas deverão ser trabalhados: conceito de ecologia e meio ambiente; o fluxo de energia e os ciclos da matéria nos ecossistemas; teoria dos sistemas; interação entre as espécies num ecossistema; biomas e ecossistemas brasileiros (Brasil, 2022, p. 52).

Neste contexto, observa-se que houve uma preocupação quanto ao aprofundamento dos conteúdos abordados na Educação Ambiental, enfatizando a necessidade de englobar conceitos de maior complexidade para a evolução do estudante, por isso, a importância de ampliar a discussão quanto aos conteúdos e práticas que podem ser abordados em sala de aula.

De acordo com Agudo e Tozoni-Reis (2020), a educação diz respeito as formas de realizar o processo de desenvolvimento humano da forma mais plena possível, que consiste na relação da humanidade com o mundo através de sua atividade vital. A Educação Ambiental deve permitir que o estudante compreenda a relação estabelecida entre a sociedade e a natureza, assim como a transformação da natureza pela sociedade.

Longo e Bonotto (2024), consideram que se inicia um momento em que os seres humanos percebem-se pertencentes à natureza e responsáveis pelas questões ambientais. Essas sensações de pertencimento e responsabilidade tendem a ser expandidas e estimuladas quando as atividades práticas do currículo escolar são elaboradas com o intuito de aprofundar conteúdos e promover a compreensão do todo, assim como sua complexa dinâmica de funcionamento.

Vale ressaltar, que ao abordar a Educação Ambiental no ensino de ciências, as aulas devem contemplar conteúdos introdutórios de biologia, química e física, por isso a importância de preparar licenciados com conhecimentos amplos que permitam uma explanação correta dos conceitos e com capacidade de aprofundar conteúdos de forma interdisciplinar e coerente.

Para além da aprendizagem formal, há outro papel fundamental da escola e que está diretamente relacionado às atividades práticas e coletivas: o fortalecimento das interações sociais dos estudantes. O intenso envolvimento digital/virtual que descreve esta geração repercutirá na sua construção social. Sarmento (2005) enfatiza em seus

estudos de sociologia infantil, a invisibilidade da infância como objeto sociológico, permeada pela ideia errônea de que as crianças se desenvolvem independentemente da construção social. Corsaro (2011) reforça que a criança é agente e produtora de cultura, por isso, a importância de reconhecê-la como protagonista da aprendizagem, estimulando sua autonomia e espaços de fala e discussão, promovendo assim, o que Oliveira-Formosinho (2007) denomina de pedagogia da participação.

É importante perceber que a infância não é um fenômeno natural (Jenks, 2002), mas sim uma etapa social, em que as crianças, assim como os adultos, também convivem com forças sociais e por isso integram a sociedade e não simplesmente estão em uma fase preparatória para sua inserção social (Qvortrup, 1993).

Marques (2017) defende a necessidade de compreender as especificidades das crianças para a proposição de projetos e práticas que valorizem a sua atuação social e colaborem para a construção de espaços de aprendizagem pautados no diálogo e no protagonismo infantil.

Conclusões

Para que os temas ambientais tenham a valorização necessária nos currículos escolares, os professores precisam fornecer um nível de informação mais aprofundado aos estudantes. É evidente a preocupação da geração alpha com os problemas ambientais, e isso precisa ser explorado pelos professores por meio de práticas pedagógicas criativas que despertem o senso crítico dos estudantes para a complexidade dos problemas ambientais, pois tais problemas demandam que cidadãos tenham mais do que consciência, que tenham conhecimentos para explicar, prever e amenizar impactos ambientais.

Por se tratar de uma geração com uma nova visão do mundo, certamente poderão propor soluções valiosas, mas isso dependerá de como serão formados. Se claramente esta geração tem uma necessidade maior pelo visual e

apresenta menor tempo de atenção em aulas teóricas, os experimentos constituem-se como uma alternativa metodológica eficiente e significativa para esse público, principalmente na disciplina de Ciências.

É a cada ano escolar que os conteúdos devem avançar, todavia, os professores podem adotar opções metodológicas pensando em não limitar a aprendizagem dos estudantes e nem a subestimar a capacidade de entendimento de temas mais complexos.

As atividades desenvolvidas obtiveram uma excelente receptibilidade pelos alunos e demonstraram que o interesse pelo conhecimento científico precisa de estímulo desde o Ensino Fundamental.

Além disso, o planejamento das atividades de modo a integrar a avaliação ao processo de ensino-aprendizagem proporcionou a coleta de informações referentes ao entendimento dos estudantes sobre as relações entre os conceitos teóricos trabalhados e as atividades práticas realizadas, possibilitando identificar rapidamente as fragilidades na aprendizagem e possibilitando a retomada dos conceitos não compreendidos.

A proposta das aulas práticas intensificou a interação social entre os estudantes e estimulou o trabalho em equipe e a autonomia na execução das atividades. O novo espaço de aprendizagem possibilitou maior diálogo entre o professor e os alunos, facilitando a elaboração de questionamentos durante os experimentos.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Brasil; Universidade Federal do Tocantins (UFT) - PROEX e PROPESQ e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Tocantins (FAPT). Agradecemos à Secretaria Estadual de Educação do Tocantins (SEDUC). ■

Referências

- AGUDO, Marcela de Moraes; TONOZI-REIS, Marília Freitas de Campos. A educação ambiental histórico-crítica: uma construção coletiva. **Nuances: estudos sobre Educação**, v. 31, n.esp.1, esp.082020, p.143-159, dez. 2020. DOI: 10.32930/nuances.v31iesp.1.8293
- BRANCO, Emerson Pereira; ROYER, Márcia Regina, BRANCO, Alessandra Batista de Godoi. Abordagem da educação ambiental nos PCNs, nas DCNs e na BNCC. **Nuances: estudos sobre Educação**, v. 29, n. 1, p.185-203, jan./abr., 2018. DOI: 10.32930/nuances.v29i1.5526.
- BRANDALISE, Mary Ângela Teixeira. Avaliação formativa e avaliação somativa educacional. In: Brandalise, M. Â. T. (Org.). **Avaliação educacional: interfaces de conceitos, termos e perspectivas**. Ponta Grossa: Ed. UEPG, 2020b, p.133-142.
- BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 abr. 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 24 abr. 2023.

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.
- BRASIL. Série Temas Contemporâneos Transversais Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Caderno Meio Ambiente Educação Ambiental Educação para o Consumo**. Brasília: MMA/MEC, 2022, p. 75.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências Naturais: primeiro e segundo ciclos do ensino fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997, p.136.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências Naturais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998, p.138.
- FERNANDES, Domingos. **Avaliar para aprender**: fundamentos, práticas e políticas. São Paulo: UNESP, 2009.
- FERNANDES, Domingos. Para um enquadramento teórico da avaliação formativa e da avaliação somativa das aprendizagens escolares. In: Ortigão, Maria Isabel Ramalho et al. (Orgs.). **Avaliar para aprender em Portugal e no Brasil**: Perspectivas teóricas, práticas e de desenvolvimento. Curitiba: CRV, 2019, p. 139-163.
- HUNTRESS, Jr, Wesley. T. The Chemistry of 'Planetary kmospheres. **Journal of Chemical Education**, 1976.
- JARDIM, Wilson de F.; CHAGAS, Aécio Pereira. A química ambiental e a hipótese de Gaia: uma visão sobre a vida na Terra? **Química Nova**, v. 15, n; (1), 1992.
- JENKS, Chris. Constituindo a Criança. **Educação, Sociedade e Culturas**. Porto, n. 17, p. 185-216, 2002.
- LONGO, Gabriela Rodrigues; BONOTTO, Dalva Maria Bianchini. Sentidos construídos a respeito da educação ambiental crítica em um projeto de formação continuada de professores. **Revista Brasileira de Educação Ambiental** (Revbea), v.19, n. 1, p. 316-335, 2024.
- LOPES, José; SILVA, Helena Santos. **50 Técnicas de avaliação formativa**. Lisboa: Lidel, 2012.
- MARQUES, Amanda C. Teagno Lopes. Sociologia da Infância e Educação Infantil: à procura de um diálogo. Educação. **Revista do Centro de Educação**, v. 42, n. 1, 2017.
- MCCRINDLE, Mark. **Understanding generation alpha**. McCrindle Research Pty Ltd, 2020.
- MUROV, Steven. **Climate Change**: a demonstration with a teaching moment. J. Chem. Educ., 1976. DOI: 10.1021/ed400363u
- NAGY, Ádám; KÖLCSEY, Attila. Generation Alpha: Marketing or Science? **Acta Technologica Dubnicae**, v. 7, n 1, 2017. DOI: 10.1515/atd-2017-0007.
- OCHIAI, Ei-Ichiro. Global Metabolism of Elements Principles and Applications in Bioinorganic Chemistry — XI. **Journal of Chemical Education**, v. 74, n. 8, 1997.
- OLIVEIRA-FORMOSINHO, Júlia. **Pedagogia(s) da Infância**: reconstruindo uma práxis de participação. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- QVORTRUP, Jens. Nove teses sobre a infância como um fenômeno social. **Eurosocial Report**, n. 47, p. 11-18, 1993.
- SARMENTO, Manuel Jacinto. Gerações e Alteridade: Interrogações a partir da Sociologia da Infância. **Educação e Sociedade**, v. 26, n. 91, p. 361-378, maio/ago., 2005.