

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A REUTILIZAÇÃO DE ÁGUAS CINZAS EM HORTAS AGROECOLÓGICAS: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NA ESCOLA DOMINGOS DE ALBUQUERQUE - IPOJUCA/PE

Diego Fernandes de Oliveira Araujo¹
Silvana Gonçalves de Brito Arruda²

RESUMO

A água é um recurso natural de grande importância para toda a humanidade e para todos os seres vivos do planeta. No entanto, podemos observar nas últimas décadas que os impactos ambientais causados, principalmente, por diversas ações antrópicas se tornaram cada vez mais constantes e prejudiciais a esse recurso. Nesse contexto, a reutilização de águas cinzas, que são oriundas de usos domésticos, com exceção dos efluentes sanitários, surge como uma importante forma de diminuir e solucionar esses problemas. Assim, o presente trabalho descreve um relato de experiência na educação básica, vivenciada na Escola Domingos de Albuquerque, localizada no Centro de Ipojuca/PE, que teve como objetivo trabalhar a educação ambiental, com ênfase na reutilização de águas cinzas em hortas agroecológicas. Toda a atividade foi realizada na forma de uma sequência didática, desenvolvida em quatro momentos, nas dependências da referida escola, durante as aulas de Biologia de uma turma do 3º ano do Ensino Médio, no turno da manhã, com duração de cinquenta minutos em cada encontro. Com a realização desta atividade de Educação Ambiental, os alunos atuaram como protagonistas do processo de ensino e aprendizagem e tiveram a oportunidade de participar e de desenvolver diversas ações pedagógicas, como, por exemplo, a confecção de modelos de filtros de purificação da água, que contribuíram para o seu conhecimento e sensibilização a respeito da importância de preservar a água e garantir uma melhor qualidade dos recursos hídricos do planeta.

Palavras-chave: ambiente escolar, ensino médio, preservação ambiental, sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

A água é um recurso fundamental para toda a humanidade e para todos os seres vivos do planeta. As problemáticas decorrentes de ações antrópicas têm atingido dimensões catastróficas, sendo observadas por meio de alterações na qualidade do solo, do ar e da água (FREIRE et al., 2000).

Nesse contexto, a reutilização de águas cinzas surge como uma importante forma de diminuir e solucionar esses problemas. Águas cinzas são águas oriundas de usos domésticos, exceto os efluentes sanitários (RAPOPORT, 2004).

¹Mestrando em Ensino de Biologia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP). Professor da Secretaria de Educação do Governo do Estado de Pernambuco. E-mail: diegoaraca85@gmail.com.

²Professora de Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco/UFPE, Centro Acadêmico de Vitória, Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil. Professora no Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da UFPE/CAV. Doutorado em Nutrição, área de concentração em Ciência e Tecnologia dos Alimentos no Programa de pós-graduação em Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco. E-mail: silvana.arruda@ufpe.br.

As hortas agroecológicas são sistemas de produção de hortaliças, sem componentes químicos, que no ambiente escolar pode se tornar um laboratório vivo disponível a diferentes atividades didáticas (DANTAS et al., 2014).

Na comunidade escolar, a Educação Ambiental é um instrumento fornecedor de ideias, práticas e ações que podem influenciar na aceitação e implementação de tecnologias acessíveis para o reuso de águas cinzas (REIGOTA, 1994).

Diante disso, o presente trabalho descreve uma experiência vivenciada em ambiente escolar, que teve como objetivo central promover a educação ambiental através da reutilização de águas cinzas em hortas agroecológicas, desenvolvida a partir de uma sequência didática, que culminou na realização de uma ação pedagógica, como forma de sensibilização dos estudantes do Ensino Médio. da Escola Domingos de Albuquerque, localizada no Centro de Ipojuca/PE.

REFERENCIAL TEÓRICO

Desde o ano de 2018, com a introdução da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a disciplina de biologia passou a ter uma nova percepção, sendo trabalhada de forma interdisciplinar e englobada na área de Ciências da Natureza, propondo que os estudantes aprofundem e ampliem suas reflexões a respeito do Meio Ambiente, sociedade e tecnologias (BRASIL, 2018). Conforme se vê a descrição no site da BNCC:

Na Educação Básica, a área de Ciências da Natureza deve contribuir com a construção de uma base de conhecimentos contextualizada, que prepare os estudantes para fazer julgamentos, tomar iniciativas, elaborar argumentos e apresentar proposições alternativas, bem como fazer uso criterioso de diversas tecnologias (BRASIL, 2018, p. 537).

A educação é a forma mais eficiente de transformar a sociedade, pois consiste na formação dos cidadãos do futuro. Ao olhar para o futuro, podemos enxergar a educação ambiental como uma maneira de construir uma nova educação, passando por todos os aspectos que envolvem a preservação do Meio Ambiente (CASCINO, 1999).

O reuso de águas cinzas, proveniente de banhos, máquina de lavar roupa e lavatórios de banheiro, corresponde ao aproveitamento da água já utilizada em determinadas atividades humanas, visando suprir as necessidades de outros usos benéficos, cujas principais vantagens da reutilização são: economia na conta de água, conservação dos recursos naturais, redução da poluição e economia de água na agricultura (BARRETO et al., 2021).

O reaproveitamento da água vinculado ao desenvolvimento de hortas agroecológicas no ambiente escolar pode funcionar como laboratórios vivos para o ensino de ciências, ecologia e cidadania, favorecendo a interdisciplinaridade e o protagonismo dos alunos, que passam a compreender de forma prática os ciclos naturais, o manejo sustentável do solo e a importância da água para a produção de alimentos (BORDINASSI, 2023).

METODOLOGIA

Este estudo adotou uma abordagem qualitativa, captando as percepções e experiências dos estudantes ao longo de toda a atividade proposta, a fim de garantir que o processo de ensino e aprendizagem seja interativo, dinâmico e relevante.

Podemos caracterizar uma pesquisa qualitativa por sua flexibilidade de adaptação durante seu desenvolvimento, englobando dados heterogêneos e descrevendo vários aspectos da vida social (PIRES, 2012).

O trabalho de pesquisa foi realizado na Escola Domingos de Albuquerque, instituição pública estadual de ensino regular localizada no centro de Ipojuca/PE, que oferta Ensino Médio e EJA. As atividades ocorreram durante as aulas de Biologia, no turno da manhã, com duração de 50 minutos cada, entre os dias 17/10 e 07/11 de 2024. Participaram 42 alunos do 3º ano B do Ensino Médio regular, com idades entre 17 e 18 anos, sendo 62% do sexo feminino e 38% do masculino. As ações foram desenvolvidas em quatro encontros presenciais, realizados nas dependências da escola, da seguinte forma: 1º momento - Apresentação do tema; 2º momento - Atividade de pesquisa em grupo; 3º momento - Organização dos resultados; e 4º momento - Apresentação.

Para a realização das atividades propostas os estudantes foram distribuídos em três grupos, onde os próprios se organizaram para dividir as tarefas e elaborar a apresentação.

O grupo 1 ficou responsável pela ornamentação da sala e pela introdução dos conceitos e da temática, optou por apresentar um vídeo produzido pelos próprios alunos e para isso utilizou: 1 smartphone; 1 projetor; e 1 caixa de som. Já para ornamentar a sala foram utilizados os seguintes materiais: 3 pedaços de tnt na cor cinza; 2 folhas de emborrachado na cor preta; 2 metros de tecido na cor branca; 2 garrafas pet; 1 sacola plástica; pequenas pedras; 1 fita adesiva; 1 fita decorativa na cor cinza e 2 pacotes de balões de festas.

Já o grupo 2 teve como tarefa a confecção de um aparelho de filtragem para a reutilização de águas cinzas em hortas, desenvolveu um filtro prático e simples utilizando os

seguintes materiais: 2 litros de águas cinzas oriundos da pia da cozinha das escola; areia grossa; pedregulhos; areia fina; carvão mineral; 1 pacote de algodão; e 2 garrafas pet.

Por fim, o grupo 3 escolheu produzir alguns modelos de hortas agroecológicas simples para apresentar as suas ideias sobre os tipos de hortaliças que podemos cultivar a partir da reutilização de águas cinzas. Para isso foram utilizados os seguintes materiais: copos descartáveis; algodão; garrafas pet; embalagens de ovos feitas de papelão; adubo; terra; e algumas sementes e plantas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A atividade foi realizada de acordo com as mudanças ocorridas com a implantação do Novo Ensino Médio, que foi constituído no Brasil através da lei nº 13.415/2017 e teve como fundamento a competência específica 3 da nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a qual descreve: “investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza” (BRASIL, 2018, p. 558).

Inicialmente, no 1º momento, foi percebida uma falta de entendimento e de interesse de grande parte dos alunos a respeito da temática, mas no decorrer da apresentação os mesmos foram estimulados a repensar algumas práticas do cotidiano no que diz respeito à utilização e preservação dos recursos hídricos do planeta. O ser humano apreende a realidade do mundo ao seu redor num processo que se realiza em variadas situações contextualizadas, participativas e, sobretudo, culturais (RÊGO, 2010).

No 2º momento os 3 grupos de alunos debateram e apresentaram as suas respectivas ideias a respeito do tema. Segundo a BNCC (BRASIL, 2018, p. 550) “a dimensão investigativa das Ciências da Natureza deve ser enfatizada no Ensino Médio, aproximando os estudantes dos procedimentos e instrumentos de investigação”.

A princípio houve dificuldade por parte dos alunos em decidir de qual maneira poderíamos realizar uma atividade sobre o assunto em questão, mas, após um momento de diálogo, foi decidido que toda a turma iria realizar uma ação conjunta de educação ambiental, através de uma apresentação para a comunidade escolar sobre a temática trabalhada. Para Freire (2004, p. 38) uma ação educativa que “implica no pensar certo, envolve o movimento dinâmico, dialético, entre o fazer e o pensar sobre o fazer”.

Assim, os 3 grupos de alunos se organizaram para dividir as tarefas e elaborar a apresentação, conforme mostra o quadro 1.

Quadro 1 - Organização e distribuição das tarefas por grupo.

TAREFAS	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3
	Ornamentar e organizar da sala de aula; apresentar e introduzir a temática e os principais conceitos.	Pesquisar sobre tipos de filtros para reutilização de águas cinzas; produção e apresentação de um modelo de filtro simples e eficiente, utilizando materiais acessíveis.	Pesquisar e apresentar sobre os tipos de hortaliças que podemos cultivar a partir da reutilização de águas cinzas e os cuidados que devemos tomar.

Fonte: O autor (2024)

No terceiro e penúltimo momento do estudo ocorreu, os grupos apresentaram os resultados das suas pesquisas, as suas ideias e técnicas escolhidas, iniciando a preparação e confecção do material para a apresentação. Conforme preconiza Kolb (1984, p. 38) “aprender é o processo pelo qual o conhecimento é criado através da transformação da experiência.”

No quarto e último momento da atividade ocorreu a apresentação da temática para a comunidade escolar (Figura 1). Assistiram à apresentação os alunos das outras turmas da própria escola, alunos das escolas circunvizinhas, professores, equipe gestora e familiares dos alunos envolvidos.

A atividade foi iniciada com a apresentação do vídeo introdutório produzido pelo grupo 1. Em seguida foi a vez dos integrantes do grupo 2 apresentarem o aparelho de filtragem confeccionado por eles para reutilização de águas cinzas. O grupo 3 finalizou a apresentação do trabalho da turma com os seus modelos simples e prático para cultivo de hortaliças e com as orientações sobre o uso de águas cinzas em hortas agroecológicas.

Figura 1. Apresentação da atividade desenvolvida para a comunidade escolar.



Fonte: O autor (2024)

Durante as apresentações dos alunos, no quarto e último momento da atividade, foi percebida uma maior compreensão da temática por parte dos alunos, onde os mesmos reconheceram a importância da educação ambiental e da preservação dos recursos hídricos do planeta, no contexto escolar e na sociedade de um modo geral.

De acordo com o que diz Berbel (2011, p. 29) “o engajamento do aluno em relação a novas aprendizagens, pela compreensão, pela escolha e pelo interesse, é condição essencial para ampliar suas possibilidades de exercitar a liberdade e a autonomia na tomada de decisões em diferentes momentos do processo que vivencia, preparando-se para o exercício profissional futuro.”

Importante salientar que a avaliação ocorreu de forma contínua durante todo o processo de ensino e aprendizagem, visando analisar o progresso dos estudantes de forma integral no decorrer das ações desenvolvidas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ato de ensinar é uma tarefa complexa, pois não se trata de uma mera transmissão de conhecimentos, mas sim de motivar e sensibilizar os alunos a observarem e buscarem transformar a si mesmos e ao mundo ao seu redor. Nessa perspectiva, as ações e atividades desenvolvidas ao longo deste trabalho, que teve a Educação Ambiental como enfoque central, contaram com uma prática de ensino multidisciplinar e contextualizado, onde envolveu toda a comunidade escolar nas questões relacionadas à preservação da água e do meio ambiente, promovendo a reflexão e a adoção de práticas sustentáveis no cotidiano de todos os envolvidos.

Com a realização desta atividade de Educação Ambiental, a qual foi abordada e trabalhada a reutilização de águas cinzas em hortas agroecológicas, os alunos atuaram como protagonistas do processo de ensino e aprendizagem e tiveram a oportunidade de participar e de desenvolver diversas ações pedagógicas que contribuíram para o seu conhecimento e sensibilização a respeito da importância de preservar a água e garantir uma melhor qualidade dos recursos hídricos do planeta. Outrossim, todos os alunos envolvidos no processo trocaram experiências e puderam contextualizar o conteúdo com as suas respectivas realidades e problemáticas vivenciadas no dia a dia, tornando o assunto mais compreensível, interessante e atrativo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os meus alunos da turma do 3º ano B de 2024, da Escola Domingos de Albuquerque, que participaram e contribuíram para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

BARRETO, F. P.; SILVA, K. A.; LIMA, L. R. **Sistema de reuso de água cinza em plantações agrícolas: uma revisão da literatura**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano. 06, Ed. 12, Vol. 04, pp. 59-74. Dezembro de 2021. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-civil/plantacoes-agricolas>. Acesso em: 10 nov. 2024.

BERBEL, N. A. N. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes**. Seminário: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011. Disponível em: <https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/download/10326/10999>. Acesso em: 12 nov. 2024.

BORDINASSI, L. B. **Educação ambiental por meio de hortas agroecológicas nas escolas de ensino público**. 35 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Agrônoma) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 2024. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/entities/publication/cd40354c-ab4f-424b-b8ec-43e1231da367>. Acesso em: 05 fev. 2025.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 08 set. 2024.

BRASIL. **Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Altera as Leis nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/113415.htm. Acesso em: 10 set. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC). **BNCC Ensino Médio**. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf. Acesso em: 29 set. 2024.

CASCINO, F. **Educação ambiental: Princípios, história, formação de professores**. São Paulo: Editora Senac, 1999.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 29. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2004. 148 p.

FREIRE, R. S. et al. **Novas tendências para o tratamento de resíduos industriais contendo espécies organocloradas**. Química Nova, São Paulo, v. 23, n. 4, p. 504-511, 2000. Disponível

em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/D9BYtFL43V6hzdmHX8FkmGz/>. Acesso em: 10 nov. 2024.
doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422000000400013>

KOLB, D. A. **Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development**. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J. 1984. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/235701029_Experiential_Learning_Experience_As_The_Source_Of_Learning_And_Development. Acesso em: 17 nov. 2024.

RAPOPORT, B. **Águas cinzas: caracterização, avaliação financeira e tratamento para uso domiciliar e condominial**. 2004. 85 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/5112>. Acesso em: 15 nov. 2024.

RÊGO, L. B. **Didática**. Recife: UPE, 2010. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/204082/2/Livro%20Didatica.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2024.

REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**. São Paulo: Cortez, 1995. 87p. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/512604056/Meio-ambiente-e-representacao-social-Marcos-Reigota>. Acesso em: 17 nov. 2024.