

XXVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HIDRÍCOS

CAMINHO DAS ÁGUAS NO AMBIENTE URBANO - JOGOS AMBIENTAIS

Daniel Brianezi¹, Gisele Vidal Vimieiro², Amanda Beatriz de Miranda Marques³, Ana Luiza Rezende Figueiredo⁴, Damares Luana de Miranda Marques⁵, Ellen Milena Rodrigues Alves⁶, Gabriela Rodrigues Sales⁷, Marco Túlio Ferreira Miranda⁸ & Max Bianck de Souza Antunes⁹.

Abstract: Water is an essential element for the life of animals and plants, and is also part of countless human activities, whether they are everyday or not. The National Environmental Education Policy includes among its Environmental Education objectives the encouragement of the population to participate in the preservation and defense of the environment, as an exercise in citizenship. In view of this and seeking to spread awareness about the rational use of water resources, dynamics and games were proposed as an Environmental Education strategy for elementary school students, highlighting the importance of these resources. Several activities were carried out, such as planting beans in cotton and in the soil, practical experiments with different types of soil interfering in urban drainage, representation of plant parts and their absorption of water and nutrients, a quiz about plants, seeds and fruits "What Plant is This?", "Guardians of the Water" medals during Environment Week, the "Water and Grow" game, Environmental Origami (frog and flower), the Virtual Water game: Water Footprint and Consumerism, and a model on water use in homes. The proposals were implemented with children in the first year of elementary school at a municipal public school in Belo Horizonte, who demonstrated great interest in participating, in addition to improving their perception of the importance of water for the environment and all beings.

Resumo: A água é um elemento essencial para a vida de animais e vegetais, além de fazer parte de inúmeras atividades dos seres humanos, sejam elas cotidianas ou não. A Política Nacional de Educação Ambiental traz nos objetivos da Educação Ambiental o incentivo à participação da população na preservação e defesa do meio ambiente, como exercício da cidadania. Diante disso e buscando disseminar a conscientização sobre o uso racional dos recursos hídricos, foram propostas dinâmicas e jogos como estratégia de Educação Ambiental para alunos do Ensino Fundamental, destacando a importância desses recursos. Foram realizadas diversas atividades, tais como plantio de feijão no algodão e no solo, experimentos práticos com diferentes tipos de solo interferindo na drenagem urbana, representação das partes das plantas e da absorção de água e nutrientes por elas, quiz sobre plantas, sementes e frutos "Que Planta é Essa?", medalhas de "Guardiões da Água" na semana do Meio Ambiente, jogo "Rega e Cresce", Origami Ambiental (sapo e flor), jogo Água Virtual: Pegada Hídrica e Consumismo e maquete sobre uso da água nas residências. As propostas foram executadas com crianças do primeiro ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal de Belo Horizonte, que demonstraram grande interesse em participar, além de aprimorarem a percepção da importância da água para o ambiente e todos os seres.

- 1) Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, (31) 3319-7109, brianezi@cefetmg.br
- 2) Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, (31) 3319-7109, giselevy@cefetmg.br
- 3) Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, (31) 3319-7109, amandabeatrizmarques2021@gmail.com
- 4) Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, (31) 3319-7109, anare0433@gmail.com
- 5) Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, (31) 3319-7109, ddamareluana@gmail.com
- 6) Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, (31) 3319-7109, ellenmilena@gmail.com
- 7) Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, (31) 3319-7109, gabrielerodriguesales123@gmail.com
- 8) Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, (31) 3319-7109, marcotffmiranda21@gmail.com
- 9) Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, (31) 3319-7109, maxbianck29@gmail.com

Palavras-Chave – Recursos hídricos, Crianças, Conscientização

INTRODUÇÃO

A água é um elemento essencial para a vida de animais e vegetais, além de fazer parte de inúmeras atividades dos seres humanos, sejam elas cotidianas ou não. Até o ano de 2030, diversos países, inclusive o Brasil, se comprometeram com objetivos e metas ligadas à sustentabilidade, conhecidos como Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) (ONU, 2024). O acesso à água potável e o saneamento para todos é um destes objetivos (ODS 6) e para garantir a gestão racional dos recursos hídricos, é importante apoiar e fortalecer a participação da população.

A educação ambiental é uma ferramenta valiosa para criar parcerias com a comunidade, de maneira a trabalhar a consciência individual e coletiva das ações e problemáticas ambientais. A Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999) traz como um dos objetivos da Educação Ambiental o incentivo à participação da população na preservação e defesa do meio ambiente, estimulando e fortalecendo uma percepção mais crítica sobre as questões ambientais e sociais, bem como democratizando as informações. A cada dia, é mais notória a preocupação com a formação de cidadãos que reconheçam seus direitos de cidadania e promoção da saúde, e isto pode ser incentivado a partir de ações focadas na expansão de conhecimentos sobre os recursos hídricos e o saneamento em geral (MELO, 2023).

Assim, é essencial que esses temas sejam inseridos nas atividades pedagógicas da escola, seguindo os pressupostos da Educação Ambiental na formação de sujeitos capazes de identificar e agir com relação aos problemas presentes em sua realidade (SOUZA, 2002). O universo da escola, local vocacionado à apresentação, discussão e consolidação das práticas e costumes que caracterizam a comunidade, favorece essa formação de consciência, gerando conhecimento para que esses problemas possam ser solucionados (ALVES et al., 1999).

Considerando-se que ações de Educação Ambiental devem envolver efetivamente a sociedade, dentre os diversos segmentos, merece destaque a população infantil, que tem grande facilidade de assimilação de conceitos de conservação e um poder de projeção do tema no ambiente familiar, propiciando a perenidade dos novos hábitos.

Dante disso, no ano de 2024, o grupo executor realizou um conjunto de ações e práticas aplicadas a alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal de Belo Horizonte, a fim de contribuir para a formação de indivíduos com habilidades, atitudes e comportamentos mais responsáveis e sustentáveis no que concerne ao meio ambiente, a partir de conteúdos voltados para o uso e a conservação da água, e ainda, a importância dos recursos hídricos para os seres vivos.

O projeto se destaca pela abordagem interativa, alinhado às metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, com ênfase no ODS 4 - Educação de Qualidade, ODS 6 - Água Potável e Saneamento, e ODS 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis.

OBJETIVO

O presente trabalho teve por objetivo contribuir para o aprimoramento da conscientização de alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal de Belo Horizonte sobre a sustentabilidade e a importância dos recursos hídricos para o corpo humano e para os demais seres vivos (fauna e flora).

METODOLOGIA

Primeiramente, foram realizadas pesquisas sobre metodologias e atividades didáticas para a faixa etária foco do projeto, com posterior proposta de ações e temas a serem trabalhados com as crianças.

Nesse contexto, realizaram-se diversas atividades interativas, adequadas à faixa etária, relacionadas aos objetivos do projeto, tais como:

- Plantio de feijão no algodão e, posteriormente, no solo, onde a turma acompanhou e discutiu todos os estágios de crescimento da planta;
- Experimentos práticos com diferentes tipos de solo e como o uso do solo interfere na drenagem urbana;
- Representação das partes das plantas e da absorção de água e nutrientes por elas, utilizando papel, barbante, folhas de árvores e papel crepom colorido;
- Aplicação de quiz sobre plantas, sementes e frutos a fim de demonstrar a relevância da água “Que Planta é Essa?”;
- Medalhas de “Guardiões da Água”, elaboradas no Dia Mundial do Meio Ambiente, como instrumento de incentivo ao combate ao desperdício de água;
- Jogo “Rega e Cresce”, semelhante à brincadeira do “Morto/Vivo”, que faz uma analogia com o crescimento das plantas ao serem irrigadas;
- Origami Ambiental (flor e sapo), seres vivos especialmente relacionados à água;
- Jogo Água Virtual: Pegada Hídrica e Consumismo, demonstrando a água que é consumida, mas que fica “invisível” nos produtos, e
- Maquete sobre Uso da Água nas Residências, com foco nos principais pontos de uso de águas nas residências e no consumo racional deste recurso.

Em parceria com a equipe pedagógica da escola pública municipal onde o projeto foi realizado, o grupo executor foi responsável por quatro turmas de estudantes do primeiro ano do Ensino Fundamental, compostas por cerca de 20 alunos cada, com idades entre 6 e 7 anos. Ao todo foram realizados 9 encontros entre março e novembro de 2024.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Plantio de Feijão no Algodão

O plantio do feijão foi uma atividade desenvolvida com os alunos que contou com várias etapas, sendo que, com apenas esta didática, foi possível discutir temas como: fertilidade do solo, morfologia e formação do solo, estrutura vegetal, importância da água para as plantas, além de incentivar o cultivo e plantio de plantas alimentícias em casa. No primeiro momento, os alunos realizaram a semeadura dos grãos de feijão sobre uma “cama” de algodão disposta em um pote plástico (Figura 1) e receberam o encargo de realizar os cuidados necessários (regar e colocar em um local iluminado). Ao longo das aulas, analisou-se cada etapa do desenvolvimento da planta, bem como a germinação, o surgimento do caule, das raízes e das folhas.

Ainda, a cada ida na escola foram comentadas as funcionalidades de cada organela e a função de cada elemento no processo de crescimento, tal como, umedecer o algodão para garantir a

umidade das sementes, e a importância da luz, necessária para a planta produzir seu próprio alimento através da fotossíntese. Posteriormente, com o surgimento das folhas e a planta já bem desenvolvida, realizou-se o transplante para o solo (Figura 2), momento este que proporcionou aos alunos maior intimidade com o meio natural, uma vez que, eles mesmos realizaram todo o processo.

Figuras 1 e 2 - Cultivo do feijão no algodão e transplante do feijão para o solo



Fonte: Autores, 2024.

Experimento da Infiltração da Água nos Diferentes Tipos de Solo

Com a finalidade de abordar a infiltração da água no solo, realizou-se uma atividade prática que simula o escoamento da água sobre as camadas do solo. Para isso, foi utilizado um protótipo fabricado com garrafas PET cortadas ao meio, de modo que, a parte superior da garrafa serviu como uma espécie de funil, onde foi colocado uma pequena quantidade de solo (Figura 3). Para este experimento, utilizou-se três garrafas sobre as quais foram adicionadas papel filtro e três amostras de solo, sendo um humífero, um arenoso e um argiloso. Após fazer uma fala introdutória sobre os processos de criação dos solos, as diferenças entre cada tipo e as principais características morfológicas como textura, cor e fertilidade; seguiu-se para a etapa prática que consistiu em adicionar a mesma quantidade de água nas três amostras de solo (Figura 4), e foi pedido aos alunos que observassem na parte inferior da garrafa a água que, ao infiltrar no solo, era depositada ali. Com essa observação, foi possível explicar características como porosidade do solo e tipos de composições minerais e biológicas que justificaram o resultado final, sendo que a água se infiltrou mais rapidamente no solo arenoso, seguido do humífero e por último no argiloso, explicando ainda, a importância dessas características para o bom desenvolvimento das plantas.

Figuras 3 e 4 - Experimento da infiltração da água no solo



Fonte: Autores, 2024.

Maquete sobre Impermeabilização do Solo

Esta atividade consistiu em um simulador de drenagem (Figura 5), fabricado pelos membros da equipe do projeto, a partir de um pote plástico sobre o qual foi adicionado solo e dividido ao meio, sendo que, em um lado foi plantado alpiste e no outro colocado uma camada generosa de gesso, referenciando à impermeabilização encontrada nas cidades e centros urbanos. Sendo assim, esta maquete viabilizou a comparação entre o solo permeável, composto por plantas, e o impermeável, dificultando a drenagem da água. Como discussão, houve a apresentação da importância das áreas permeáveis nas cidades, especialmente para a não ocorrência de inundações, bem como ensinamentos de Educação Ambiental, como não jogar papel ou qualquer tipo de resíduo no chão, o que também pode interferir na drenagem urbana.

Figura 5 - Simulador de Drenagem

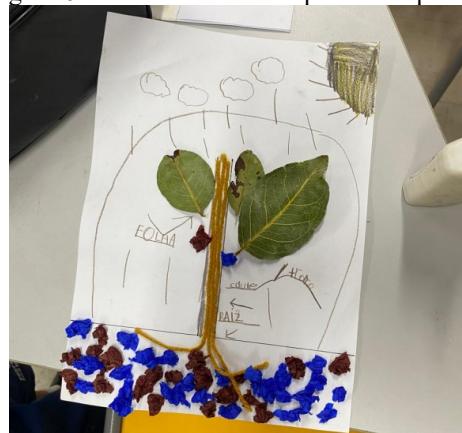


Fonte: Autores, 2024.

Partes das Plantas e Crescimento Vegetal

Com o objetivo de elucidar as partes das plantas e seu processo de crescimento, foi desenvolvida, com os alunos, uma atividade artística em que foram disponibilizadas a eles folhas de árvore secas, uma folha de papel com tiras de barbante, e bolinhas de papel crepom nas cores azul e marrom, representando a água e os nutrientes encontrados no solo, respectivamente (Figura 6).

Figura 6 - Atividade sobre as partes das plantas



Fonte: Autores, 2024.

A partir daí, cada estudante pôde montar, de modo livre, sua própria planta, obedecendo as estruturas necessárias, sendo elas: caule e raiz (barbante), folhagem (folhas secas), água e nutrientes (bolinhas de papel crepom). Esta atividade foi fundamental para trabalhar as funções de cada parte da estrutura vegetal: o caule responsável pela sustentação e pelo fluxo de nutrientes, à raiz responsável por absorver a água e os nutrientes do solo e as folhas para produção do alimento através da fotossíntese. Não obstante, além do seu objetivo principal, esta atividade contribuiu para o desenvolvimento artístico e da coordenação motora das crianças, por exigir habilidades como recortar, colar, pintar e fazer as bolinhas de papel.

Quiz “Que Planta é Essa?”

O quiz “Que Planta é Essa?” foi um jogo criado pela equipe do projeto para trabalhar as partes reprodutivas das plantas (flores, frutos e sementes), as características visuais (tipos de folhagem, de flor e de caule) e morfológicas (plantas arbóreas, trepadeiras, rasteiras). De modo sucinto, os alunos tinham à sua disposição dois tipos de fruto denominados A ou B, juntamente com uma ilustração do “pé”, das flores, das folhagens deste fruto, e após uma breve análise, era realizada uma votação e exposto o fruto correto (Figura 7).

Figura 7 - Alunos participando do quiz "Que planta é essa?"



Fonte: Autores, 2024.

Medalha de Guardiões do Meio Ambiente

Foi realizada uma dinâmica chamada "Guardiões do Meio Ambiente", em referência ao Dia Mundial do Meio Ambiente, que havia sido no dia anterior à aula. Foram discutidas formas de economizar água, como a participação das crianças nas tarefas domésticas e o papel delas em lembrar os pais sobre a importância do cuidado e da economia de recursos. As crianças se mostraram bem conscientes, engajadas e participativas, dando vários exemplos, como de não deixar a torneira aberta ao escovar os dentes. Após isso, firmaram um compromisso de serem guardiões da água em suas próprias casas e receberam uma medalha impressa (Figura 8), para colorirem e se comprometeram a ajudar em casa, sendo conscientes no uso da água.

Figura 8 - Medalha dos guardiões da água



Fonte: Autores, 2024.

Jogo Rega e Cresce

Foi desenvolvida também uma dinâmica que a equipe nomeou “Rega e Cresce”, onde os alunos foram organizados em linha, de frente para um membro da equipe e seguiram os comandos: Rega (abaixar) e Cresce (levantar), simulando o crescimento do feijão: quando rega, ele irá crescer (Figura 9).

Figura 9 - Jogo Rega e Cresce



Fonte: Autores, 2024.

Origami Ambiental

Os alunos foram introduzidos à arte do origami, aprendendo a confeccionar uma flor simples. Cada um recebeu papeis para criar suas próprias flores, que foram dobradas, coloridas e finalizadas com um palito de picolé como caule (Figura 10). Além disso, foram distribuídos sapinhos de origami previamente confeccionados, acompanhados de uma breve explicação sobre a importância dos sapos para o meio ambiente (Figura 11). A atividade despertou o interesse dos alunos, que demonstraram entusiasmo tanto ao criar as flores quanto ao receber os sapinhos, especialmente ao saber que poderiam levá-los para casa.

Figuras 10 e 11 - Florzinhas e sapinho de origami



Fonte: Autores, 2024.

Jogo Água Virtual: Pegada Hídrica e Consumismo

Esta atividade foi um dos assuntos abordados através da utilização de recursos audiovisuais, a fim de facilitar o entendimento e aumentar o engajamento dos estudantes. O conceito de Água Virtual foi criado pelo geógrafo e cientista britânico John Anthony Allan em 1997 e se refere à quantidade de água utilizada em todo o processo de produção de um determinado produto, mas que não é possível mensurar por meio da observação deste, por esse motivo, também é denominada água invisível.

Posto isso, realizou-se um jogo dedutivo com os alunos, em que foram mostrados dois produtos e eles tinham que dizer qual demandava mais água para ser produzido (Figura 12). Além disso, tomou-se o cuidado de selecionar produtos do cotidiano das crianças, como folha de papel e frutas. Esta ocasião foi propícia para abordar o consumismo, de modo que, estando cientes da quantidade gasta de água para produzir um determinado produto, espera-se que os alunos tenham uma visão crítica se realmente é preciso comprá-lo.

Figura 12 - Jogo: Água Virtual



Fonte: Autores, 2024.

Maquete sobre Uso da Água nas Residências

A maquete sobre o uso da água nas residências foi um trabalho minucioso que exigiu tempo e habilidades criativas do grupo. Para tal, foi criada uma casa, em escala reduzida (Figura 13), contendo cômodos que demandam o uso de água no dia a dia, como cozinha, lavanderia e banheiro. Além disso, a maquete foi equipada com tubulações de água, esgoto e até mesmo uma caixa d'água figurativa. Torna-se necessário ressaltar que grande parte dos materiais utilizados foram de caráter reciclável, usando frascos vazios, embalagens de plástico e caixas de papelão, agregando à criação um aspecto funcional, mas, ao mesmo tempo, ecologicamente correto. Por meio desta representação, conseguiu-se abordar, de modo claro e objetivo, o uso da água nas residências, e debater de modo crítico mas descontraído, o desperdício hídrico e as ações mitigadoras para esta problemática.

Figura 13 - Maquete sobre o uso da água nas residências



Fonte: Autores, 2024

No decorrer das ações, foi possível verificar que, se trabalhada da maneira correta, a Educação Ambiental pode trazer muitos “frutos”. Isso pôde ser comprovado através do retorno obtido dos alunos, à medida que as atividades propostas iam sendo realizadas: por diversas vezes, foram recebidos relatos de mudanças de hábitos, como diminuir o uso de água e descartar de maneira correta os resíduos. Além do mais, alguns alunos repassaram os conhecimentos aos familiares, os ensinando práticas mais sustentáveis e modos corretos de usufruir dos recursos naturais, sobretudo da água, sem que haja desperdício ou uso indiscriminado, disseminando o conhecimento aprendido e gerando uma reação de cadeia para o cuidado com o meio ambiente.

CONCLUSÃO

A experiência de realizar o projeto culminou como algo divertido e como uma experiência diferenciada aos alunos, que ficaram muito alegres e interessados, mostrando assim, que as atividades propostas foram bem recebidas por eles.

Em vista disso, observou-se que, durante o tempo de realização do projeto, foi possível estabelecer uma comunicação clara e objetiva em que as crianças puderam absorver os conteúdos abordados.

Outra característica das atividades realizadas, foi a criação de atividades a partir de recursos já disponíveis, como por exemplo, materiais reciclados, com o intuito de poupar ao máximo a compra de itens novos, adotando um ideal sustentável ao projeto.

Cabe considerar também, que o projeto “O Caminho das Águas no Ambiente Urbano - Jogos Ambientais”, em parceria com a escola pública municipal onde foi realizado, teve como foco de suas atuações e conteúdos ministrados, alinhar-se com os Objetivos de Desenvolvimento

Sustentável (ODS), propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU) e previstos na Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, no que diz respeito ao ODS 4 (Educação de Qualidade), ao ODS 6 (Água Potável e Saneamento) e ao ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis), corroborando, portanto, para formação de indivíduos capazes de contribuir para a preservação ambiental.

Diante do retorno positivo das atividades realizadas, espera-se dar prosseguimento ao projeto, inclusive incluindo-se a abordagem de outras áreas do saneamento e da temática de mudanças climáticas.

REFERÊNCIAS

ALVES, W. C., SOBRINHO, A. P., COSTA, A. J. M. P., BASTOS, C. P. *Programa de economia de água de Santo André: desenvolvimento de metodologias, planejamentos e procedimentos operacionais visando o combate às perdas de água em setor piloto de sistema público de distribuição*. In: XX Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Associação Brasileira de Engenharia Ambiental. Rio de Janeiro. 1999.

BRASIL. Lei Federal 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*. 1999. Brasília: Presidência da República, 1999. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm> Acesso em: 06 nov. 2024.

MELO, S. W. S.. *Saneamento ambiental e design thinking como estratégia para prática de educação ambiental crítica na Escola São Francisco de Assis*, São José da Coroa Grande-PE. 2007. 151p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2023.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. *Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil*. 2024. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>> Acesso em: 07 nov. 2024.

SOUZA, Maria Salete. *Meio ambiente urbano e saneamento básico*. Mercator, v. 1, n. 1, 2002. Disponível em: <<http://www.mercator.ufc.br/mercator/article/view/194>>. Acesso em: 08 nov. 2024.