

HORTICULTURA HIDROPÔNICA DE ALFACE COMO RECURSO PEDAGÓGICO EXTRACLASSE

Luan Carneiro Lino¹

Sidnéia de Castro Peixoto Gonçalves²

Elisa Aular Bustamante Sies³

Marise Costa de Mello⁴

Cristiane Pimentel Victório⁵

Resumo: Este artigo apresenta a dinâmica das ações pedagógicas usando como recurso a horticultura hidropônica. Através do cultivo de alface, diferentes abordagens de ensino-aprendizagem foram aplicadas para alunos do Ensino Fundamental de uma escola pública na cidade do Rio de Janeiro. As ações tinham caráter multidisciplinar visando a Saúde Única. As vivências em torno do cultivo colaboraram para a construção de conhecimentos científicos e tecnológicos, com ampla abordagem de conteúdos do currículo escolar, e viabilizaram o contato dos alunos com a produção de hortaliças muitas vezes ausentes na dieta infanto-juvenil, além de fomentar discussões sobre saúde ambiental e a sustentabilidade.

Palavras-chave: Hidroponia; *Lactuca*; Educação Ambiental; Escola Pública; Saúde Planetária.

Abstract: This article discusses hydroponic horticulture as a teaching-learning resource to engage elementary school students at a public school in the city of Rio de Janeiro. Various teaching methods were employed to enhance multidisciplinary learning related to One Health by cultivating lettuce. The experiences with cultivation helped students build scientific and technological knowledge, explore topics not typically covered in the school curriculum, and enabled students to engage in the cultivation of vegetables often missing from kids' diets, sparking conversations about environmental health and sustainability.

Keywords: Hydroponics; *Lactuca*; Environmental Education; Public School; Planetary Health.

¹Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ-ZO). E-mail: carneirolinoluan@gmail.com,
Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7029801797451884>

²Universidade do Estado do Rio de Janeiro. E-mail: sidneiacastropeixoto@gmail.com

³Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3806051652262817>

⁴Universidade do Estado do Rio de Janeiro. E-mail: marise.mello@uerj.br.

Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2590352570797968>

⁵ Universidade do Estado do Rio de Janeiro; Hortas Escolares, SME-RJ. E-mail: cristiane.victorio@uerj.br.

Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3008692406146135>

Introdução

O estreitamento das relações entre a sociedade civil e o Estado precisa fomentar a transformação do modo como interagimos com a natureza, e incitar a capacidade que a sociedade dispõe para que essas mudanças ocorram. Para isso, o protagonismo de ações junto às próximas gerações aproxima as perspectivas de mitigação dos problemas ambientais, ao passo que as atividades socioeconômicas consideram o ritmo natural do meio ambiente.

A educação pública não pode abdicar da missão fundamental de atuar no letramento ambiental (Andrade; Castro, 2015). A relevância da Educação Ambiental (EA) direcionada para a transformação de comportamentos socioambientais tem sido relatada há muito tempo através de dossiês e regulamentações, tanto no âmbito nacional quanto no internacional. Apesar disso, ainda é um grande desafio concretizar o ensino sob a perspectiva da EA crítica de maneira efetiva no cotidiano escolar e no contexto social das comunidades (Tristão, 2004; Aguiar et al., 2017; Da Silva, Victório, 2024).

A horticultura inserida na escola pode funcionar como um laboratório vivo, permitindo a realização de atividades pedagógicas em EA, e o resgate de uma alimentação saudável, sustentável e significativa, integrando de maneira contextualizada os aspectos teóricos e práticos (Ribeiro et al., 2023; Fernandez; Victório, 2024; Da Silva; Tabosa, 2024). Também contribui para o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem e fortalece laços afetivos por meio do estímulo ao trabalho em equipe e da cooperação entre os indivíduos envolvidos (Morgado, 2006; Martinez; Hlenka, 2017).

A horta hidropônica é uma técnica de cultivo de hortaliças onde há concessão de nutrientes através da irrigação e ausência de substrato terrícola, que, atualmente, têm destaque por se apresentar como um método de cultivo de eficiência produtiva, provendo previsibilidade às safras, constância, segurança alimentar no meio urbano e diminuição de perdas quando realizada de maneira adequada (Ferreira; Costa, 2021). A hidroponia é um sistema de cultivo bastante adaptável ao espaço urbano e que pode corroborar para a executabilidade da EA por interligar diversas áreas de conhecimento correlatas ao desenvolvimento dessa técnica. É um recurso complementar na construção do conhecimento e que pode promover a integração interdisciplinar quando inserida no ambiente escolar.

A relação entre os saberes, a redução de gasto de água que recircula no sistema hidropônico; a ergonomia positiva favorecida pelo cultivo em bancadas elevadas; a alta produtividade alinhada ao melhor controle de condições ambientais, incluindo pragas; e a ausência ou baixo uso de agrotóxicos nos cultivos são fatores que demonstram a capacidade que a hidroponia tem na produção de alimentos de forma sustentável e como ferramenta mediadora da EA nas escolas (Nascimento; Salomão, 2014; Mello; Campagnol, 2016). Este trabalho foi realizado com turmas de Ensino Fundamental do segundo segmento de uma escola pública da Zona Oeste do Rio de Janeiro. Teve como objetivo o uso da hidroponia de alface, alinhada ao

projeto político pedagógico da escola, com uma abordagem teórico-prática, para fundamentação de conceitos do currículo escolar e promoção da alimentação saudável e da Saúde Única.

Material e Métodos

Unidade escolar

O trabalho foi realizado nos anos de 2022 e 2023, em uma ação conjunta entre a Universidade do Estado do Rio de Janeiro (campus Zona Oeste - UERJ-ZO) e a Escola Municipal Presidente Médici (EMPM, Bangu, Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro). A escola está situada à latitude de -22,883513º e -43,4781625º de longitude.

Estufa hidropônica

A estufa hidropônica tem uma área de 32 m² (8 m x 4 m) e pé direito de 4,5 m (Figura 1). A cobertura da estufa foi feita com filme plástico transparente de 120 µm de espessura, e, para as laterais e frontais da estufa foi utilizado sombrite 50 %.

A bancada do sistema de cultivo das alfaces foi dimensionada em uma área de 6 m x 1,5 m, compondo uma declividade de 8%, começando com 1,05 m na altura maior e 0,55 m na parte mais baixa da bancada. O sistema hidropônico de alfaces foi ordenado em três fases distintas, distribuídas sequencialmente pela bancada, com canos em diâmetros diferentes para comportar as alfaces em desenvolvimento, após germinação. Fase 1 utilizou-se um cano de PVC (policloreto de vinila) de 40 mm de diâmetro interno com 6 m de comprimento, o qual foi cortado ao meio para uma melhor acomodação das alfaces em suas etapas iniciais de vida. Na fase 2 foram utilizados 4 canos de PVC com as mesmas medidas da fase anterior, entretanto, com orifícios de 3,5 cm de diâmetro intercalados a cada 10 cm. Já na fase 3 (final), foram utilizados 6 canos de PVC de 75 mm, com 6 m de comprimento e 7,5 cm de diâmetro, espaçados a cada 25 cm ao longo de todo o cano (Figura 1).

Para o reservatório de solução nutritiva de irrigação, foi utilizada uma caixa d'água de polietileno com capacidade de 1000 L alocada abaixo do nível do solo de forma adaptativa para contornar possíveis aquecimentos indesejáveis em função da alta temperatura local. Um tubo de retorno, ligando a parte mais baixa da bancada com o reservatório, permite a volta do excedente de solução não consumida na irrigação das plantas. O sistema hidropônico possui uma motobomba conectada a um timer analógico que realiza a irrigação pausadamente de acordo com a configuração adotada para cada etapa de desenvolvimento do cultivar. A temperatura média no interior da estufa, durante os meses letivos, foi de 28,4°C, em 2022 e de 29,9°C, em 2023.

A localização da estufa hidropônica permite uma boa visibilidade para todos que estão ou passam pela escola, despertando curiosidade e interesse.

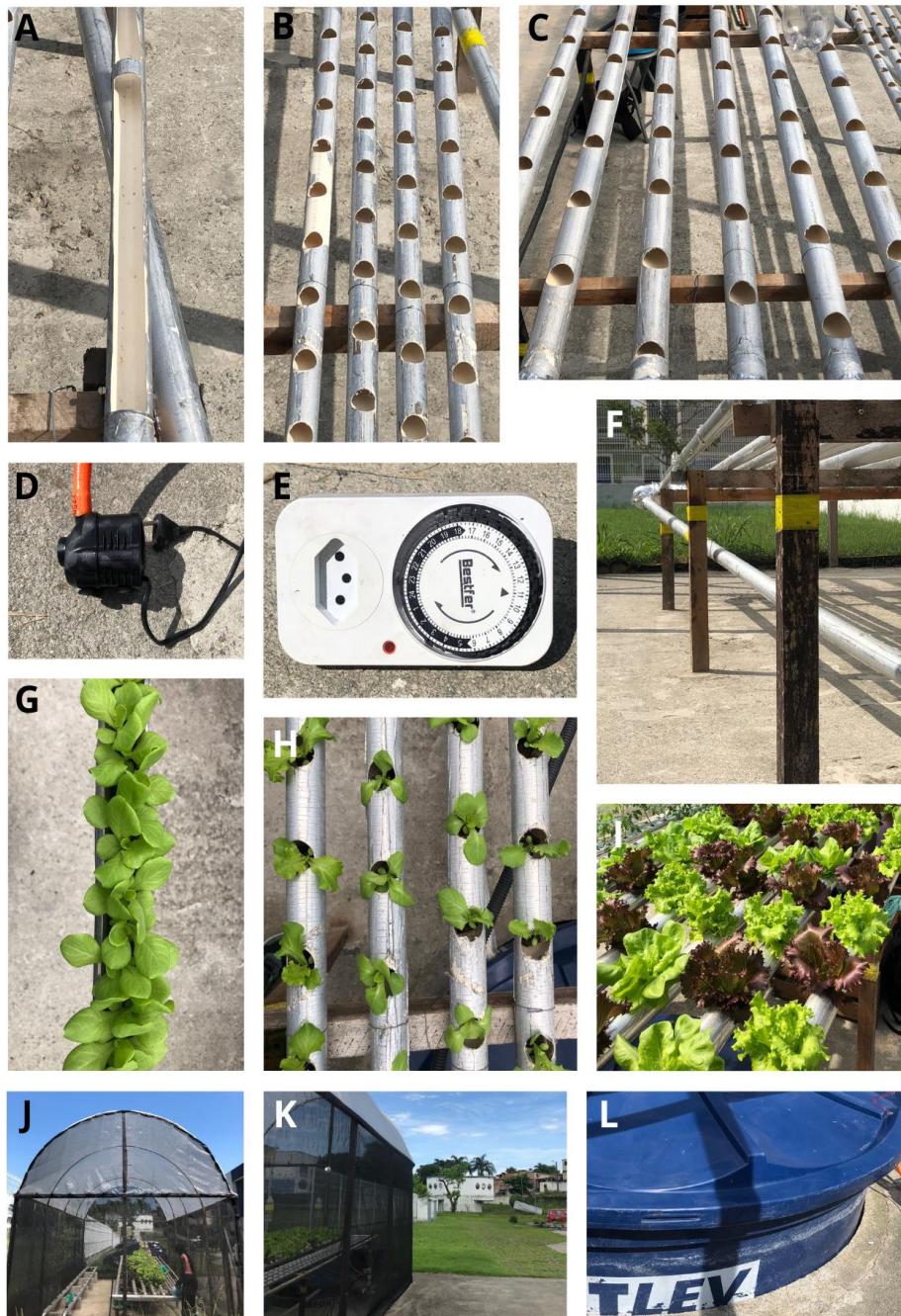


Figura 1: Sistema de cultivo hidropônico montado na escola pública. A – Fase 1, seguinte a germinação no escuro; B – Fase 2; C – Fase 3, final; D – Motobomba SB1000C; E – Temporizador analógico Bestfer; F – Cano de retorno; G, H, I – Fases de cultivo em pleno funcionamento; J, K – Detalhes da estrutura externa da estufa com a alface em cultivo (*Lactuca sativa*); L – Reservatório contendo solução nutritiva do sistema de cultivo.

Fonte: Autoria própria.

Cultivo hidropônico

A padronização das condições do cultivo hidropônico ocorreu a partir de cultivos pilotos, e levaram em conta as altas temperaturas do local onde a estufa foi construída. O sistema de cultivo hidropônico implementado foi o NFT (*Nutrient Film Technique*, técnica do fluxo laminar de nutrientes - Cooper, 1973).

A cultura selecionada foi a de alface (*Lactuca sativa L.*), combinando quatro cultivares distintas, cujas sementes, peletizadas, foram adquiridas da empresa Feltrin: Regina (lisa), Icebela (americana), Gabriela (crespa roxa) e Loreane (crespa verde) (Figura 2). As sementes foram colocadas em espuma fenólica umedecida (semeadura) e mantidas no escuro por um período de 24 a 36 h para germinar, sendo posteriormente colocadas no sistema hidropônico, sob luz. A velocidade de germinação variou conforme período do ano, ou seja, mais rápida no verão e mais lenta no inverno. As sementes de alface são fotoblásticas neutras e temperaturas acima de 30°C podem causar termodormência, de modo que o ajuste luz/escuro e temperatura, em conjunto, são importantes para germinação.



Figura 2: Cultivares de *Lactuca sativa* (alface) utilizadas no sistema hidropônico. A – Regina (lisa); B – Icebela (americana); C – Loreane (crespa verde); D – Gabriela (crespa roxa).

Fonte: Autoria própria.

Regime de cultivo na hidroponia

A solução nutritiva de cultivo hidropônico foi descrita por Furlani (1998) para produção de hortaliças, contendo os micronutrientes e macronutrientes essenciais. O adubo para preparação da solução nutritiva das alfaces hidropônicas deste trabalho foi obtido da empresa HortiBras e a condutividade elétrica média obtida durante o cultivo ficou em torno de $1,6 \text{ mS.cm}^{-1}$

A circulação da solução nutritiva nas fases de cultivo foi feita por meio de um conjunto de bombas submersas, marca Sarlo Better, modelo SB1000C, uma para cada fase, controladas por meio de temporizadores analógicos, marca Bestfer, com capacidade de prover intervalos de irrigação de 15 min. Para cada fase, foi utilizada uma configuração específica do temporizador associada a necessidade nutricional das plantas.

Neste cultivo, a germinação das sementes ocorreu fora do sistema hidropônico e na ausência de luz, por um período 24 a 36 h. No sistema hidropônico, sob luz, o desenvolvimento das alfaces ocorreu em 3 fases até a colheita. Na fase 1 houve quatro momentos de irrigação com duração de 15 min entre 6 e 18 h (6; 10; 14 e 18 h) durante o período diurno. No período noturno foram feitos dois momentos de irrigação entre 18 e 6h (23 e 3 h). Na fase 2 foram utilizados intervalos de irrigação durante todo o período diurno: 30/30 min ligado e desligado entre 6 e 19 h. No período noturno também foram feitos dois momentos de irrigação entre 19 e 6 h (23 e 3 h). Para a fase 3 foram utilizados intervalos de irrigação durante o período diurno: 30/15 min ligado e desligado entre 6 e 19 h. Para o período noturno foram feitos dois momentos de irrigação entre 19 e 6 h (23 e 3 h).

As alfaces permaneceram em cada fase por aproximadamente 15 dias. Após esse período, as plantas eram transferidas para fase seguinte. Ao completarem cerca de 45 dias de cultivo, as alfaces foram colhidas.

Planejamento e realização das atividades de Educação Ambiental

As ações de EA foram elaboradas e conduzidas por professores e estudantes de graduação da UERJ, tendo como público-alvo os alunos do 6º ao 9º ano da EMPM, e contou com o apoio da direção, coordenação, professores e funcionários da escola. As atividades foram realizadas por 2 anos (2022 e 2023), de acordo com a disponibilidade das turmas em relação ao calendário escolar.

As atividades pedagógicas teóricas e práticas aconteceram no auditório da escola e consistiram em apresentação oral, utilizando o recurso expositivo de *data show*; enquanto as atividades práticas, ocorreram na estufa hidropônica, onde os alunos visualizavam o sistema de cultivo e materializavam o que haviam assistido nas apresentações teóricas.

As atividades teóricas abordaram temas como “hidroponia e meio ambiente”, “semeadura e germinação de sementes” e “desenvolvimento das plantas” (acompanhamento dos cultivos) (Tabela 1, próxima página). Enquanto as atividades práticas, na estufa hidropônica, ocorreram seguindo o ciclo de desenvolvimento das alfaces, desde a germinação até o momento da sua colheita, totalizando cerca de 6 semanas. Ao longo desse ciclo os alunos internalizaram os conceitos abordados na teoria.

As atividades pedagógicas teóricas e práticas favoreceram o envolvimento dos alunos com o conteúdo proposto, sendo desenvolvidas de maneira didática e intuitiva, permitindo a interação dos estudantes para que apresentassem suas dúvidas e instigando a curiosidade em torno dos temas. Essas discussões abordaram os recursos naturais e fatores bióticos sob uma perspectiva ecológica de ensino.

Tabela 1: Proposta de cronograma pedagógico de atividades teóricas e práticas envolvendo hidroponia e Educação Ambiental para turmas de 6º ao 9º anos do Ensino Fundamental e relação com as habilidades e objetos de conhecimento do currículo escolar.

SEMANA	ATIVIDADES	HABILIDADES*	OBJETO DE CONHECIMENTO*
1	Hidroponia e meio ambiente	Associar a produção de alimentos à alimentação saudável. Compreender o ciclo da água e a sua importância na obtenção de alimentos. Compreender os diferentes tipos de substratos e seus nutrientes usados na produção de alimentos. Compreender o ciclo do nitrogênio e as relações ecológicas que as plantas fazem como microrganismos.	Impactos ambientais Ciclos biogeoquímicos Nutrição Hábitos alimentares Consumo responsável Higienização dos alimentos Níveis de organização bióticas nos ecossistemas Ciência e tecnologia Atmosfera Efeito estufa Tipos de solo Fontes de energia Seres vivos Reprodução dos seres vivos Conservação ambiental Biodiversidade Técnica de cultivo
2	Semeadura e germinação de sementes	Identificar as etapas do ciclo de vida dos vegetais. Compreender que como ser vivo as plantas requerem condições propícias para crescer. Compreender o ciclo do carbono e a relação destas novas plantas com a redução do efeito estufa.	
5	Acompanhamento do cultivo	Registrar os eventos que envolvem germinação e de desenvolvimento da planta. Compreender a importância da fotossíntese para a nutrição das plantas e para a vida no planeta Terra. Relacionar a cadeia alimentar, destacando o papel do sol como fonte primária de energia na produção dos alimentos.	
6	Colheita da produção	Reconhecer a importância dos seres fotossintetizantes na vida dos outros seres vivos. Discutir como o uso excessivo de determinados alimentos, como o açúcar e outros, podem se tornar prejudiciais à saúde humana. Perceber a diversidade de alimentos, demonstrada pelas cultivares de alface.	

*Baseado no currículo de Ciências do Ensino Fundamental da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro (2020).

Fonte: Autoria própria.

Atividade 1: hidroponia e meio ambiente

As turmas participaram de duas apresentações orais no auditório, com uso da projeção de slides conceituais envolvendo a hidroponia e o desenvolvimento vegetal para sensibilizar, conscientizar e auxiliar na construção do conhecimento a partir de questões como “O que é hidroponia?”, “O que são recursos naturais?”, “O que as plantas necessitam para se

desenvolver?", "Onde estão presentes os nutrientes para o desenvolvimento vegetal na hidroponia?" e "Quais são os nutrientes essenciais para as plantas?"

Ao final da apresentação, iniciou-se um bate-papo com as turmas, com o intuito de entender a relação dos alunos com os temas abordados e questionar a respeito da importância dos temas abordados e esclarecer dúvidas.

Atividade 2: semeadura e germinação de sementes

Após aula-palestra sobre "hidroponia e germinação", na qual foram abordados conceitos de fisiologia do desenvolvimento vegetal e feita uma analogia dos cultivos hidropônicos e convencional, fizemos uma sessão de perguntas e resposta. A seguir os alunos foram separados em grupos para realizar a semeadura das 4 cultivares de alfaces, conforme as orientações que foram dadas na exposição teórica.

Atividade 3: acompanhamento do cultivo e colheita das alfaces

Os alunos foram separados em grupos e levados à estufa hidropônica para acompanhar o desenvolvimento das alfaces até a colheita. Após uma breve recapitulação sobre a estufa e o sistema hidropônico, os alunos eram orientados a higienizar as mãos antes de entrarem na estufa. O acompanhamento dos cultivos envolvia a observação diária do desenvolvimento das alfaces e a transferência entre as fases, que ocorria num intervalo de aproximadamente 15 dias. Ao fim dos 45 dias, os alunos receberam orientações de como proceder para colheita das alfaces que foram doadas.

Resultados e Discussão

No período letivo de 2022 e 2023, foram realizados cerca de 10 ciclos de cultivos de alfaces na estufa hidropônica. Ao todo, 26 turmas de 6º ao 9º ano (2022) e 22 turmas (2023) participaram das atividades. Os alunos observaram o desenvolvimento vegetal desde a germinação até a fase adulta. A dinâmica de participação dos alunos ocorreu quinzenalmente ao longo dos ciclos de crescimento das alfaces. Durante as atividades, os alunos puderam experienciar os conhecimentos passados nas palestras de apresentação do projeto e sobre a técnica de hidroponia (Figura 3A-B). Além disso, esclareceram dúvidas sobre o processo e foram orientados quanto aos procedimentos e cuidados necessários para as etapas de semeadura, desenvolvimento e colheita das alfaces (Figura 3C-H). Conceitos sobre os benefícios da técnica como a economia e o reuso de água e segurança alimentar, também foram abordados. Cerca de 1500 alfaces foram produzidas em cada ano, colhidas e doadas para os alunos (Figura 3H-J), professores e funcionários da escola, integrantes do projeto, bem como para duas instituições filantrópicas de Bangu.



Figura 3: Atividades envolvendo hidroponia, realizadas com os alunos na escola. A-B – Aula-palestra sobre hidroponia ministrada pelos discentes da UERJ-ZO. C-D - Semeadura das sementes de alface. E – Transferência das hortaliças entre as etapas de cultivo. F-G - Atividade de “aproximação” com a hidroponia. H – Colheita das alfaces; I-J – Turmas com as alfaces doadas ao final do ciclo de atividades.

Fonte: Autoria própria.

A cultura hidropônica de alface oportunizou a aprendizagem de conteúdos pertinentes ao Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano), em ambiente extraclasse, através de prática significativa envolvendo a produção de alimentos saudáveis de modo sustentável. Alunos de 10 a 15 anos tiveram contato com temas atuais através das conexões dos saberes multidisciplinares.

A maioria dos alunos demonstrou interesse e curiosidade durante a realização das atividades de EA, as quais foram expressas através de perguntas feitas sobre o sistema hidropônico e questionamentos acerca de consensos e controvérsias ambientais. Esse interesse foi observado tanto nas atividades teóricas quanto nas práticas, principalmente. Durante os dois anos de atividades, cerca de 1800 alunos foram impactados positivamente com as propostas do projeto e inseridos no processo de construção de uma comunidade escolar saudável e sustentável. A Figura 4 mostra o número de alunos do 6º ao 9º ano que participaram das atividades ao longo de 2 anos.

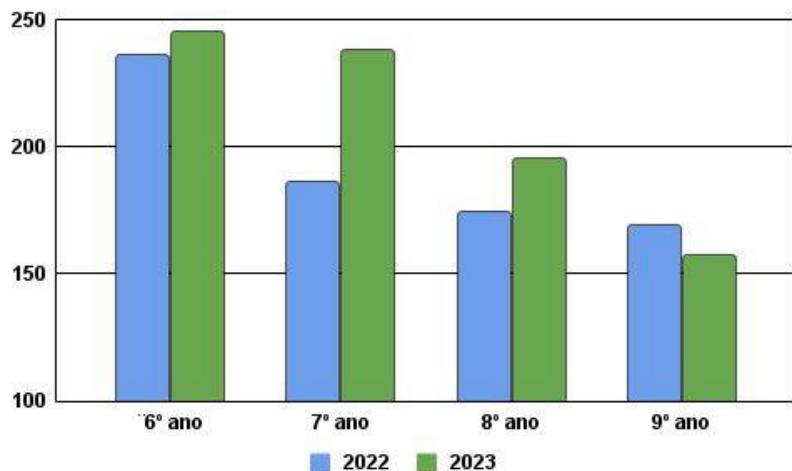


Figura 4: Número de alunos, do 6º ao 9º ano, da Escola Municipal Presidente Médici, Bangu, RJ, que participaram das atividades do projeto.

Fonte: Autoria própria

A proposta do uso da hidroponia como recurso pedagógico interdisciplinar também suscitou o interesse dos alunos do ensino fundamental da área rural da Amazônia (Nascimento; Salomão, 2014). Moura et al. (2019), professores de Química do Ensino Médio, utilizaram o sistema hidropônico para o ensino de potencial hidrogeniônico (pH) e condutividade elétrica. Experiências com sistemas hidropônicos em escolas, valorizam a habilidade técnica devido ao incentivo de vocações profissionais, empreendedoras, e preparam o aluno em seu desenvolvimento de habilidades profissionais. O manejo hidropônico, inclusive, pode disseminar o sistema na comunidade como uma nova possibilidade de ganho econômico através da aplicação da tecnologia de hidroponia. Muitos alunos se surpreenderam com o uso da água como substrato na produção de alimentos e em relação à economia de água no sistema de cultivo.

O cultivo hidropônico também promove uma alimentação saudável, rica e diversificada em nutrientes e baixa caloria, servindo como base para abordagens na vivência escolar. Muitas crianças e adolescentes de escolas públicas dependem do alimento oferecido diariamente na escola, sendo uma referência nutricional de qualidade e, por vezes, o único acesso a uma alimentação adequada. Desse modo, a produção de alimentos hortícolas, de modo sustentável, promove hábitos alimentares saudáveis e discussões sobre sustentabilidade e conservação do meio ambiente (Martinelli; Cavalli, 2019). A produção de alimentos na escola proporcionou a primeira degustação de alface para muitos alunos. Alguns relataram a vontade de experimentar as alfaces em vista do valor nutritivo apresentado, enquanto outros tiveram repulsa ao ver as raízes.

Outro fator relevante é que a observação do desenvolvimento vegetal desmistificou o processo de obtenção do alimento. No espaço urbano, o

alimento chega à mesa após aquisição nas feiras livres ou nos supermercados. O aluno muitas vezes vive em espaços reduzidos, sem quintal, e se distancia dos processos de plantio e colheita. Este pressuposto pode ser observado por Fotopoulos et al. (2021) onde atividades educacionais relacionadas às hortas escolares, desenvolvidas em localidades rurais, obtiveram uma melhor aceitação quando comparadas às ocorridas em ambientes urbanos.

O distanciamento do processo de cultivo dos alimentos afeta a noção de uma alimentação saudável, que é substituída pelo acesso facilitado aos alimentos processados. Nas escolas, é comum perceber o exagero no consumo de biscoitos e outros alimentos obesogênicos. A substituição do almoço por biscoito evidencia a preferência dos alunos por alimentos processados que são vinculados a propagandas e embalagens atrativas (Pontes et al., 2009).

As atividades que envolvem hortas ampliam a variedade de alimentos para degustação e promovem uma alimentação saudável. O projeto apresentou a execução e manutenção do cultivo de hortaliças com base em uma metodologia científica e técnica para produção sustentável e fomento de ações pedagógicas, com ênfase na hidroponia.

As palestras ministradas contribuíram para o conhecimento científico acerca da finitude dos recursos naturais, a dinâmica do meio ambiente (regime de chuvas, mineralização do solo e desenvolvimento vegetal), sistema produtivo de baixo impacto ambiental, além de corroborar para o senso de responsabilidade e proteção da natureza ao lidar com as atividades de plantio, manejo e colheita.

As atividades de EA se mostraram alinhadas aos princípios postulados por Dias (2004) para formação de uma educação que trabalhe com o repertório educacional, onde se obtenha consciência sobre o ambiente onde vivem, interagindo coletivamente a fim de adquirir valores, experiências, habilidades e conhecimentos. Consequentemente, as gerações estarão aptas a tangenciar e solucionar adversidades ambientais atuais e futuras.

Considerações finais

Após dois anos de atividades, o sistema hidropônico encontra-se integrado à escola, fazendo parte do seu cotidiano. A presença da horta hidropônica como recurso no processo de ensino-aprendizagem tem feito diferença na comunidade escolar, uma vez que a contextualização de conceitos teóricos é um passo crucial para a apropriação do conhecimento (Mendonça; Silva, 2023).

A hidroponia é um sistema versátil que se adapta bem em diferentes ambientes com incidência solar adequada (Pereira et al., 2024), que vem sendo utilizado com sucesso na prática do ensino-aprendizagem, incluindo

algumas escolas da Zona Oeste do Rio de Janeiro. Considerando a cultura de alface, seu ciclo produtivo ocorre de forma rápida. Por isso, facilita a observação das etapas do ciclo de vida, bem como o revezamento das turmas entre aulas cotidianas e atividades educacionais extracurriculares. Essa prática é acessível desde os primeiros anos escolares, e inclui alunos da educação especial.

A horta hidropônica pode auxiliar no entendimento de tópicos do ensino fundamental como fotossíntese, ciclos biogeoquímicos, relações ecológicas: cadeia alimentar, herbivoria, mudanças climáticas, produção de alimentos que envolvem as unidades temáticas - Matéria e Energia, Vida e Evolução, e Terra e Universo da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), mas também é um recurso para formar o cidadão nos aspectos ambiental e sustentável.

As questões ambientais abordadas pela EA são complexas, e requerem a presença de espaços de ensino que viabilizem uma ação multidisciplinar que envolva professores com diferentes especialidades. As ações usando o sistema hidropônico como recurso, promoveu engajamento pedagógico para um ensino de qualidade, técnico, que se espera no horizonte mobilizar a sociedade para executar de forma consciente, com base no conhecimento científico, resoluções que tragam alternativas para conservação ambiental.

Agradecimentos

À Faperj pelos recursos financeiros (Nº processo: E-26/010.002411/2019 e Nº processo E-26/210.190/2022) e pela bolsa IC concedida (Nº processo E-26/201.561/2022). A direção, coordenação, alunos, professores e funcionários da EM Presidente Médici que possibilitaram o desenvolvimento do projeto. Ao Prof. Lúcio Teixeira, do projeto Hortas Escolares da SME-RJ, que colaborou desde a implementação da estufa a capacitação da equipe na técnica de hidroponia. Aos alunos de graduação da UERJ-ZO, voluntários no projeto. E a Plataforma Conecta RJ onde o projeto “Sistemas de Cultivos Ecopedagógicos” está cadastrado (<https://www.conectarj.com.br/projetos/projeto111.php>).

Referências

AGUIAR, Paulo César Bahia de; NETO, Renvil Fernandes Costa; BRUNO, Nelma Lima; PROFICE, Christiana Cabicieri. Da teoria à prática em Educação Ambiental. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, v. 6, n. 2, p. 111–132, 2017.

ANDRADE, Viviane Abreu de; CASTRO, Vanessa Monteiro. Educação Ambiental e letramento: um diálogo possível na escola pública. **Latin American Journal of Science Education**, v. 2, n. 22001, p. 1-18, 2015.

COOPER, Allan J. Rapid crop turn-round is possible with experimental nutrient film technique. **Grower**, London, v. 79, n. 18, p. 1048-1052, 1973.

DA SILVA, Francis Milianny Canela; TABOSA, Wyllys Abel. Horta escolar como instrumento de promoção da Educação Ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 19, n. 5, p. 452-459, 2024.

DA SILVA, Mayara Grazielle Consentino Ferreira; VICTÓRIO, Cristiane Pimentel. Educação Ambiental crítica a partir da perspectiva freiriana. **REI - Revista de Educação do UNIDEAU**, v. 3, n. 1, e150, 2024.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental: Princípios e Práticas**. 9 ED. São Paulo. Gaiá, 2004.

FERREIRA, Eiel Alves; COSTA, João Pedro de Carvalho Pereira da. Produção hidropônica de rúcula em diferentes soluções nutritivas. **Intercursos Revista Científica**, Ituiutuba, v. 20, n. 1, p. 52-60, 2021.

FERNANDEZ, Jenny Iglesias Polydoro; VICTÓRIO, Cristiane Pimentel. Botânica, ciências e poesia. **Revista A Flora**, v. 3, n. 12, p. 14-16, 2024.

FOTOPOULOS, Igor Georgios; LIMA, Jeferson Alberto de; FREIRE, Gabriel Araújo Paes; SILVA, André Procópio Lima; LOPES, Avilyn Barbara Garcia; ALBRIGO, Nayara dos Santos. Educação Ambiental: experiências a partir da implantação de hortas escolares. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 16, n. 1, p. 378–392, 2021.

FURLANI, Pedro Roberto. Instruções para o cultivo de hortaliças de folhas pela técnica de hidroponia NFT. Campinas: Instituto Agronômico, 1998.

MARTINELLI, Suellen Secchi; CAVALLI, Suzi Barletto. Alimentação saudável e sustentável: uma revisão narrativa sobre desafios e perspectivas. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 11, p. 4251–4262, 2019.

MARTINEZ, Izabel Cristina Prazeres de Andrade Silva; HLENKA, Vanessa. Horta escolar como recurso pedagógico. **Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia, Medianeira**, v. 8, n. 16, E – 4977, 2017.

MELLO, Simone da Costa; CAMPAGNOL, Rafael. **Olericultura**: cultivo hidropônico. Curitiba: SENAR, 2016. Disponível em: <https://sistemafaep.org.br/wp-content/uploads/2021/05/PR.0316-Olericultura-Cultivo-Hidropônico.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2023.

MENDONÇA, João Paulo Santos Neves; SILVA, Maria Aparecida Monteiro da. A. Contextualização pela hidroponia: uma proposta interdisciplinar para o ensino de Ciências. **Revista Conexão ComCiência**, Fortaleza, v. 3, n.1, e8397, p. 1-18, 2023.

MORGADO, Fernanda da Silva. **A horta escolar na Educação Ambiental e alimentar**: experiência do Projeto Horta Viva nas escolas municipais de Florianópolis. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/118768/230911.pdf?sequencia>. Acesso em: 27 jun. 2024.

MOURA, Kelvia Fabiane Alves de; DURÃES, José Aparecido Santos; SILVA, Fernando César. Investigação no Ensino Médio: sistemas de hidroponia em horta escolar para discussão de conceitos químicos. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v.14, n. 2, p. 582-592, 2019.

NASCIMENTO, Carmem do Socorro Paiva; SALOMÃO, Izolene Teixeira. **A hidroponia como recurso interdisciplinar no ensino fundamental**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Naturais) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Plano Nacional de Formação de Professores, Pólo Igapé-Açu, PA, 2014. Disponível em: <<http://bdta.ufra.edu.br/jspui/bitstream/123456789/1100/3/A%20hidroponia%20como%20recurso%20interdisciplinar%20no%20ensino%20fundamental.pdf>>. Acesso em: 28 jun. 2023.

PEREIRA, Victor Hugo Silva; BERBERT, Lidiane Coelho; CARDOSO, Alexander Machado; VICTÓRIO, Cristiane Pimentel. Probiotics in Eco-efficient Plant Growing Systems. **Current Probiotics**, 2024.

PONTES, Tatiana Elias.; COSTA, Thalita Feitosa.; MARUM, Annette Bressan R. F.; BRASIL, Anne Lise D.; TADDEI, José Augusto de A. C. Orientação nutricional de crianças e adolescentes e os novos padrões de consumo: propagandas, embalagens e rótulos. **Revista Paulista de Pediatria**, São Paulo, v. 27, n. 1, p. 99–105, 2009.

RIBEIRO, Gustavo de Jesus; VASCO, Gabriela Machado Lins; SILVA, Keyla dos Santos; LEITE, Simone Galdino de Mesquita; PINHEIRO, Ariane Gleyse Azevedo. Horta escolar: um incentivo de hábitos de alimentação saudável na escola. **Revista Foco**, Curitiba, v. 16, n. 10, e3046, p. 01-10, 2023.

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO. **Curriculum de Ciências 2020**. Disponível em: <<https://www.google.com/url?q=https://educacao.prefeitura.rio/wp-content/uploads/sites/42/2023/05/CIENCIAS.pdf&sa=D&source=docs&ust=1721266584820694&usg=AOvVaw28fh5xJHpKj02Z3adiAZze>>. Acesso em: 18 mai. 2024.

TRISTÃO, Martha. Saberes e fazeres da Educação Ambiental no cotidiano escolar. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v.0, p. 47-55, 2004.