

## HORTAS VERTICAIS COMO PRÁTICA PEDAGÓGICA INTERDISCIPLINAR E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA MUNICIPAL FRANCISCO SILVA CAVALCANTE, FORTALEZA, CEARÁ, BRASIL

Maria Neuvany do Nascimento Monteiro<sup>1</sup>  
Theresa Christine Filgueiras Russo Aragão<sup>2</sup>  
João Martins Aragão Filho<sup>3</sup>

**RESUMO:** O trabalho na escola não deve ser somente o de inferir conceitos científicos, mas, o de promover e orientar atitudes e ações ambientalmente sustentáveis. Assim, desenvolver meios de aprendizagem com os quais o (a) estudante possa interagir como investigador(a), instigando sua curiosidade e capacidade de observação é tarefa bastante relevante. O projeto da horta vertical como atividade prática e de natureza educativa, incuba interessantes objetivos como: servir de modelo para entender processos de reprodução vegetal, fotossíntese e nutrição saudável; promover interdisciplinaridade entre distintos temas curriculares e educação ambiental; entender e aplicar o conceito de agricultura sustentável; promover discussões sobre o que são agrotóxicos e quais suas consequências na agricultura; gerar habilidades de planejamento, organização e aprendizado de trabalho em grupo; estimular o consumo de hortaliças e legumes visando melhor saúde. A denominação “horta vertical” consiste no fato de que as hortas podem ser penduradas ou fixadas no sentido vertical, como em muros e em árvores, otimizando dessa forma o espaço. Os materiais de construção das hortas verticais são em sua maioria leves e fáceis de serem trabalhados sendo estes materiais recicláveis ou reutilizáveis, geralmente de fácil acesso como as garrafas pet. Como proposta pedagógica para trabalhar com a Educação Ambiental, tendo o objetivo de gerar atitudes e ações ambientalmente sustentáveis juntamente com os estudantes, foram planejadas, desenhadas e montadas, hortas verticais no modelo de torres, para serem instaladas em espaços internos (muros) da Escola Municipal Francisco Cavalcante, localizada na cidade de Fortaleza, Ceará. Os objetivos específicos do referido trabalho consistem em fomentar a interdisciplinaridade entre ciências, matemática, geografia, artes, história, língua portuguesa e outras disciplinas no contexto da educação ambiental; experienciar o método científico e fomentar a cidadania no contexto do cuidado com o meio ambiente e preservação de recursos naturais não-renováveis. O design das hortas verticais apresentado no presente trabalho está de acordo com os princípios do Desenho Universal da Aprendizagem (DUA), trazendo em seu corpo metodológico meios facilitadores do ensino e da aprendizagem no contexto da diversidade na sala de aula comum. Hortas no formato de agricultura vertical são modelos que podem ser replicados em outras escolas, em quintais e em outros ambientes nos contextos saúde e economia. Se cultivada e bem cuidada, estes modelos de hortas podem subsidiar alimentos preparados para o almoço e/ou merenda escolar, sendo essa uma ação socioeducacional onde os alunos interagem de forma concreta com as ciências naturais, ciências exatas, ciências humanas, ambiente escolar e seus atores. Os assuntos economia, nutrição e saúde são temas transversais que dialogam com o desenho, montagem e instalação das hortas verticais na escola, além de caminharem ao lado das ciências com informações que promovem benefícios à melhoria da qualidade de vida.

**Palavras-chave:** Hortas verticais. Educação ambiental. Escola. Hortaliças. Saúde.

<sup>1</sup>Mestra em Ciências da Educação pela Universidad Del Sol. Professora lotada na Prefeitura Municipal de Fortaleza, Ceará, Brasil. Diretora da Escola Municipal Francisco Silva Cavalcante, Fortaleza, Ceará.

<sup>2</sup>Doutora em Bioquímica e Biologia Molecular pela UFC. Mestra em Bioquímica pela UFC. Professora aposentada da Universidade Estadual do Ceará, Bióloga pela Universidade Federal do Ceará (UFC).

<sup>3</sup>Graduando em Nutrição pela Universidade Estadual do Ceará.

**ABSTRACT:** Work at school should not only be about inferring scientific concepts, but about promoting and guiding environmentally sustainable attitudes and actions. Thus, developing means of learning with which the student can interact as a researcher, instigating their curiosity and capacity for observation and logical reasoning is a very relevant task. The vertical garden project, as a practical and educational activity, incubates interesting objectives such as: serving as a model for understanding processes of plant reproduction, photosynthesis and healthy nutrition; promote interdisciplinarity between different curricular themes and environmental education; understand and apply the concept of sustainable agriculture; promote discussions about what pesticides are and what their consequences are in agriculture; generate planning, organization and group work learning skills; encourage the consumption of greens and vegetables in order to improve health. The name “vertical garden” consists of the fact that the vegetable gardens can be hung or fixed vertically, such as on walls and trees, thus optimizing space. The construction materials of vertical gardens are mostly light and easy to work with, these materials being recyclable or reusable, generally easily accessible, such as PET bottles. As a pedagogical proposal to work with Environmental Education, with the objective of generating environmentally sustainable attitudes and actions together with the students, vertical gardens were planned, designed and assembled, in the model of towers, to be installed in internal spaces (walls) of the School Municipal Francisco Cavalcante, located in the city of Fortaleza, Ceará. The specific objectives of the aforementioned work consist of promoting interdisciplinarity between science, mathematics, geography, arts, history, Portuguese language and other disciplines in the context of environmental education; experience the scientific method and foster citizenship in the context of caring for the environment and preserving non-renewable natural resources. The design of the vertical gardens presented in the present work is in accordance with the principles of the Universal Design of Learning (DUA), bringing in its methodological body means that facilitate teaching and learning in the context of diversity in the common classroom. Vegetable gardens in the format of vertical agriculture are models that can be replicated in other schools, in backyards and in other environments in the health and economic contexts. If cultivated and well cared for, these garden models can subsidize food prepared for lunch and/or school meals, this being a socio-educational action where students interact in a concrete way with the natural sciences, exact sciences, human sciences, the school environment and their actors. Economics, nutrition and health are cross-cutting themes that dialogue with the design, assembly and installation of vertical gardens at school, in addition to walking alongside the sciences with information that promote benefits for improving the quality of life.

**Keywords:** Vertical gardens. Environmental education. School. Vegetables. Health.

## INTRODUÇÃO

A Educação é uma das ferramentas imprescindíveis para os processos sociais, políticos e econômicos transformadores da sociedade. O conhecimento científico quando compreendido e bem aplicado traz muitos benefícios e melhoria de qualidade de vida a todos. Quando se estuda Ciências, por exemplo, processos como reprodução das plantas e dos animais; manutenção de recursos naturais; fontes de nutrição e outros importantes assuntos sociocientíficos passam a ser melhor entendidos. Como o aprendiz já convive em seu cotidiano com fenômenos naturais e as TIC - Tecnologias de Comunicação e Informação, cabe a escola oportunizar formas mais amplas do conhecimento científico, considerando inclusive, os saberes e curiosidades que os

estudantes trazem para a sala de aula, os quais devem ser valorizados e dinamizados no processo de construção do conhecimento sistematizado (BNCC, 2018).

Desenvolver meios de aprendizagem com os quais o (a) estudante possa interagir como investigador(a), instigando sua curiosidade e capacidade de observação e raciocínio lógico é tarefa bastante relevante. Desse modo, o uso de ferramentas pedagógicas no formato de aulas práticas na sala de aula e/ou no campo consiste em uma meio bastante estimulador para ensinar e aprender a linguagem científica. Os métodos experimentais com os seus materiais e protocolos vivenciados em sala de aula são robustos subsídios para que se conceba na experiência, a importância do uso da metodologia científica na busca de solução de problemas.

Designs de práticas pedagógicas que facilitem ao aluno associar os conteúdos de unidades com a educação ambiental são bastante funcionais. No estudo da germinação de sementes, por exemplo, o estudante poderá fazer a comunicação científica com o assunto “meios abióticos”. Isto pode ser feito por meio de um experimento em uma aula prática onde o estudante tem a oportunidade de ser o observador(a)/investigador(a) desde o momento da inserção das sementes em meios de crescimento (algodão molhado, terra molhada), até o estágio de plântula. Verifica-se nesse experimento, a promoção de diálogos entre a biologia, geografia, matemática, química e também com problemas de natureza socioeconômica relativos à questão da agricultura, cujo contexto inclui-se em estudos de sustentabilidade.

Já em um experimento com o fenômeno da fotossíntese, informações contidas no processo geram o conhecimento de que a energia solar combinada com a água e com micro e macro nutrientes contidos nos meios de crescimento, subsidiam o desenvolvimento do vegetal. A química destes compostos e as quantidades mensuradas são estudos que interagem a biologia com a química e a matemática. Observa-se, portanto, que os experimentos com a germinação e com a fotossíntese conversam com noções de sustentabilidade, no sentido de incentivar o conhecimento de fenômenos naturais e suas relações, de modo a promover uma conscientização acerca da necessidade de preservar os recursos não-renováveis para a manutenção e o equilíbrio dos ecossistemas e da biodiversidade.

A preocupação com o “cuidar” do meio ambiente é cada vez maior frente aos grandes problemas ambientais. É necessário compreender e incorporar o conceito de “Desenvolvimento Sustentável” ao habitat das pessoas - aquele aonde elas convivem

e trocam experiências sociais como a sua casa, sua escola e a sua cidade (UNITED NATIONS, 2012).

Faz-se necessário, então, preparar no presente pessoas que construam bases educativas referentes à sustentabilidade para que futuras gerações possam melhor movimentar e utilizar a agricultura, a energia limpa, água potável e a biodiversidade. O desafio de produzir uma educação ambiental, que seja crítica e inovadora, leva a sociedade a buscar formas alternativas de ações que agreguem conhecimento, sensibilização e sustentabilidade. Nesse sentido, a escola pode desenvolver junto aos estudantes, ações que induzam uma maior visibilidade da necessidade de preservar o meio ambiente de modo que estas sejam multiplicadas como modelos de atitudes sustentáveis (ARAGÃO, 2015).

A Unesco - agência líder da ONU para a promoção da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS), chama atenção para o que acontece no meio ambiente no hoje onde mais de 7 bilhões de pessoas utilizam os recursos naturais limitados: “o que fazemos hoje pode ter implicações futuras para a vida das pessoas e para o planeta” . Entende-se que a Educação pode incentivar, promover e até impulsionar mudanças de comportamento, gerando a possibilidade de uma nova alternativa de educação que possa auxiliar pessoas compreenderem de que forma se pode viver melhor juntos na participação do enfrentamento de problemas que estão interrelacionados com toda a rede social como a pobreza, o consumo predatório, a degradação ambiental, a deterioração urbana, saúde, conflitos e violação dos direitos humanos entre outros graves problemas sociais (ONU, 2012; UNESCO, 2021).

Para Rosalyn Mckeown (2005), promover o desenvolvimento da criatividade e inovação para a melhoria do amanhã para as novas gerações, como também uma tomada de decisões da comunidade onde a educação para o desenvolvimento sustentável pode auxiliar o público a desenvolver habilidades para analisar e resolver problemas locais, são ações demarcadoras da Educação Ambiental.

De que forma a educação para o desenvolvimento sustentável pode ser ação na escola e promover a interdisciplinaridade entre distintos conteúdos curriculares? Esta é uma pergunta que tem sido feita por inúmeros pesquisadores e que movimenta discussões sobre qual seria o currículo adequado para integrar meio ambiente juntamente com outros temas pertinentes a dinâmica das ciências e da sociedade. No Brasil, de acordo com os parâmetros curriculares, a principal função do trabalho com

o tema “Meio Ambiente” é a de contribuir para a formação de cidadãos que possam atuar na realidade socioambiental de modo comprometido com a melhoria da sociedade local e global. Para isso, a escola deve trabalhar não somente com conceitos científicos e informações, mas, com atitudes e ações ambientalmente sustentáveis envolvendo docentes, estudantes e outros atores da educação (MEC, 2020).

Quanto à prática da educação ambiental há o fato de que muitos professores oferecem resistência para trabalhar com essa temática. Geralmente, os professores de biologia e geografia são os mais proativos no trabalho com a educação ambiental na escola. A carência de interdisciplinaridade em relação à educação ambiental nas escolas brasileiras dificulta todo o processo (SILVA REIS; CABRAL; MIRANDA, 2021).

Estudos têm revelado que o foco da problematização relacionada à questão da educação ambiental na escola refere-se em primeiro plano às práticas pedagógicas cujo eixo é constituído pelos seguintes temas entre outros: elementos da natureza (água, manguezal, solo); alfabetização ambiental; aula de campo (trilhas, hortas); interdisciplinaridade e currículo; resíduos sólidos (KAUCHAKJE; FONTANA, 2021).

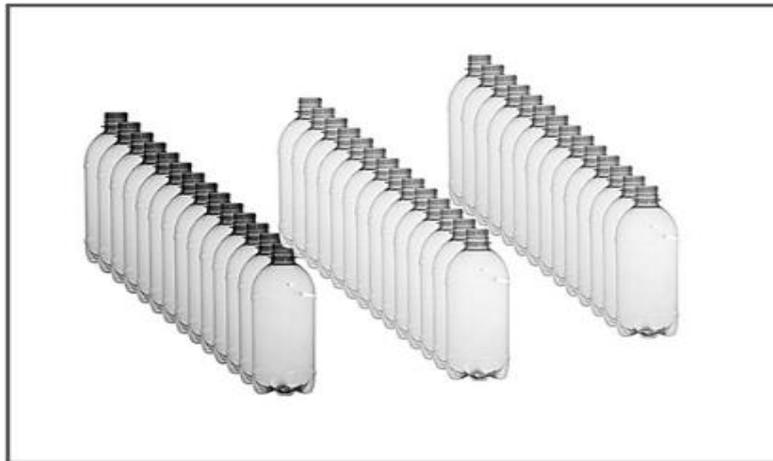
A partir dessa premissa entende-se que, gerar e gestar práticas pedagógicas que coloquem em ação a educação ambiental num sentido interdisciplinar, orgânico e proativo socialmente é função primordial da escola. Nesse contexto foi explanado no presente trabalho o tema “aula de campo” com a prática pedagógica de Educação Ambiental denominada “horta vertical”.

## O PROJETO DA HORTA VERTICAL

O projeto da horta vertical como atividade prática e de natureza educativa contém os seguintes objetivos: servir de modelo para entender processos de redução vegetal, fotossíntese e nutrição saudável; promover interdisciplinaridade entre distintos temas curriculares e educação ambiental; servir de modelo para entender e aplicar o conceito de agricultura sustentável; promover discussões sobre o que são agrotóxicos e quais suas consequências na agricultura e no equilíbrio do meio ambiente; gerar habilidades de planejamento, organização e aprendizado de trabalho em grupo; estimular o consumo de hortaliças, legumes; contribuir como a Educação Ambiental com atividades práticas que geram diálogos e atitudes individual e coletiva

de cuidados com os recursos naturais; outros. A denominação “horta vertical” consiste no fato de que as hortas podem ser penduradas ou fixadas no sentido vertical, como em muros e em árvores, otimizando dessa forma o espaço de plantação. Os materiais de construção das hortas verticais são em sua maioria leves e fáceis de serem trabalhados apresentando em sua composição a utilização de materiais recicláveis ou reutilizáveis, geralmente de fácil acesso como, por exemplo, garrafas pet (Figura 1).

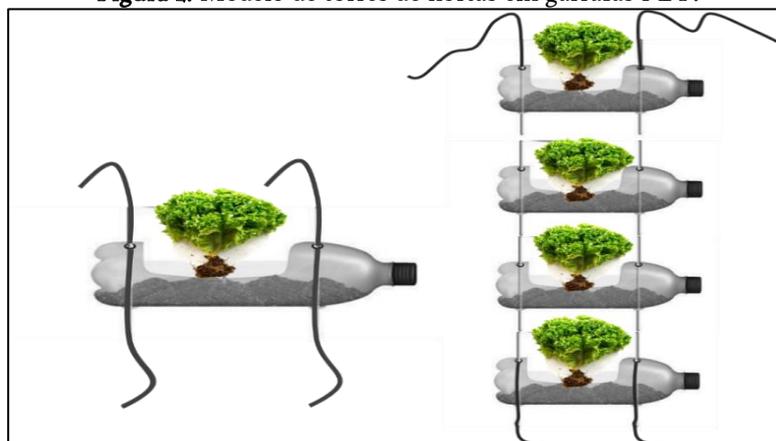
**Figura 1.** Materiais reutilizáveis. Garrafas PET



Fonte: os autores

A Agricultura ou jardinagem em Torres de garrafa PET (Figura 2) é uma agricultura vertical ou técnica de jardinagem vertical que pode ser facilmente promovida com baixo investimento. Esta técnica criativa de Gilbert Van Damme consiste na ideia de empilhar garrafas pet individuais para formar torres de cultivo, onde facilmente cresce com sucesso uma variedade de culturas de alimentos. Essas torres tem o potencial de serem simples e eficazes facilitando o cultivo de plantas (IDDS, 2012)

**Figura 2.** Modelo de torres de hortas em garrafas PET.



Fonte: os autores

A garrafa pet veio substituir o vidro, pois, o plástico em termos econômicos é mais rentável para as indústrias e facilita o transporte. Em relação aos cuidados com o meio ambiente é sabido que a pet se transformou num transtorno, gerando forte impacto ambiental com sua poluição e degradação já que o plástico pode demorar mais de 400 anos para se degradar. Assim, no intuito de diminuir esse impacto necessitamos desenvolver constantemente alternativas para a reutilização das embalagens plásticas como é o caso da pet. Uma boa maneira de se reutilizar as garrafas pet é transformá-la em recipientes para o cultivo de vegetais de pequeno porte como temperos, hortaliças e plantas medicinais (DONI, 2012).

A agricultura vertical produzida na escola ou no quintal da casa do estudante é meio bastante econômico de cultivar as hortaliças que são ricas em vitaminas, sais minerais e antioxidantes. O consumo diário de hortaliças (Figura 3) pode prevenir doenças neurodegenerativas e aumentar a longevidade. No caso das hortaliças verdes, elas apresentam uma série de nutrientes como: provitamina A, luteína, vitamina B2, vitamina B5, vitamina B9, vitamina C, vitamina K, cálcio, ferro, magnésio e potássio. No geral, as hortaliças auxiliam no crescimento e na manutenção da pele, ossos, cabelos e visão como também contribuem para os sistemas digestório, nervoso, imunológico e reduzem o colesterol e o risco de doenças cardiovasculares (EMBRAPA, 2012).

Como proposta pedagógica para trabalhar com a Educação Ambiental, tendo o objetivo de gerar atitudes e ações ambientalmente sustentáveis juntamente com os estudantes, foram planejadas, desenhadas e montadas, hortas verticais no modelo de torres, para serem instaladas em espaços internos (muros) da Escola Municipal Francisco Cavalcante, localizada na cidade de Fortaleza, Ceará. São objetivos específicos do referido trabalho: fomentar a interdisciplinaridade entre ciências, matemática, geografia, artes, história, língua portuguesa e outras disciplinas no contexto da educação ambiental; experienciar o método científico; fomentar a cidadania no contexto do cuidado com o meio ambiente e preservação de recursos naturais não-renováveis.

É importante ressaltar que o design das hortas verticais apresentado no presente trabalho está de acordo com os princípios do Desenho Universal da Aprendizagem (DUA) trazendo em seu corpo metodológico meios facilitadores do ensino e da aprendizagem no contexto da diversidade na sala de aula comum.

**Figura 3.** Hortaliças.



**Fonte:** imagens Google.

A Escola Municipal Francisco Silva Cavalcante pertence à rede municipal e está localizada na rua Conselheiro Lafayette, 205- Jardim Iracema na cidade de Fortaleza, Ceará. A referida escola pública cearense oferece toda a estrutura necessária para o conforto e desenvolvimento educacional dos seus alunos, como por exemplo: Internet, Banda Larga, Refeitório, Biblioteca, Quadra Esportiva Coberta, Laboratório de Informática, Pátio Coberto, Pátio Descoberto, Área Verde, Sala do Professor e Alimentação. No contexto avaliação, a escola é muito bem avaliada pelos pais, alunos e funcionários da instituição, tendo um sério compromisso com a educação e formação cidadã de estudantes cearenses.

## PERCURSOS METODOLÓGICOS

Como fase inicial do presente trabalho de campo, aconteceu na Escola Municipal Francisco Cavalcante um momento de sensibilização sobre a ideia de construção das hortas verticais, juntamente com professores (as), gestora e alunos. Foram compartilhadas nesse evento, imagens, cartazes, desenhos, áudios, vídeos e outros materiais de mídia, comunicando sobre educação ambiental, hortas verticais, sustentabilidade e alimentos saudáveis. Os professores(as) de diversas disciplinas e lotados na referida escola foram convidados pela gestora para vivenciar, junto aos seus alunos, essa interessante experiência pedagógica.

Temas como recursos naturais, água, solo, nutrientes, vitaminas, energia, geração de energia limpa, energia solar, seres vivos, desenvolvimento social,

fotossíntese, alimentação saudável, sustentabilidade, agricultura, unidades de medida, micro e macronutrientes, entre outros assuntos foram explorados em sala de aula com o intuito de promover interdisciplinaridade com o projeto das hortas verticais.

Após as etapas iniciais do trabalho ocorreu um planejamento coletivo entre gestora, professores (as) e alunos, para a execução da prática pedagógica denominada “hortas verticais”. Os alunos foram reunidos para a formação de equipes de trabalho e, após a divisão dos grupos, foram apresentadas as instruções da montagem e fixação das torres de hortas verticais. A gestora ficou com a responsabilidade de providenciar o local de armazenando dos materiais. Na divisão dos trabalhos, os alunos ficaram com a reponsabilidade de coletar junto aos seus familiares e amigos do bairro, uma grande quantidade de garrafas PET que, posteriormente foram levadas até escola. As garrafas foram lavadas com água e sabão e armazenadas (as garrafas devem ser lavadas juntamente com suas tampinhas, pois, elas serão necessárias para a vedação das estruturas depois do plantio). Antes da montagem das torres, os alunos visitaram juntamente com a professora de ciências e a gestora, espaços verticais iluminados disponíveis na escola para que as plantas inseridas nas hortas recebam luz solar e assim possam se desenvolver. Para montar e fixar as torres de hortas verticais nos muros da escola (melhor local com iluminação), os alunos foram inscritos nas seguintes oficinas ofertadas na escola:

## OFICINAS PARA A EXECUÇÃO DO PROJETO HORTAS VERTICAIS

### Oficina 1 - Montagem das torres de garrafa PET

Os materiais necessários para a realização dessa oficina são: garrafas PET; sabão e escovas para limpeza das garrafas PET; cola, lápis, borracha, régua, tesoura para cortar papel, papel cartolina, canetas hidrográficas, tintas, pincéis; tesouras ou estiletes; barbante ou corda de nylon ou arame; régua para medir os espaços de instalação; parafusos e buchas para parafusos e furadeira. A oficina de montagem das torres de hortas verticais, segue a seguinte metodologia: as garrafas PET devem ser lavadas com água e sabão juntamente com as suas tampas; após isso, utilizar tesoura ou estilete para fazer os cortes nas garrafas no sentido longitudinal (Figura 3) delimitando a área que deve ser preenchida com adubo (a área do corte deve ser marcada com caneta hidrográfica para facilitar o trabalho).

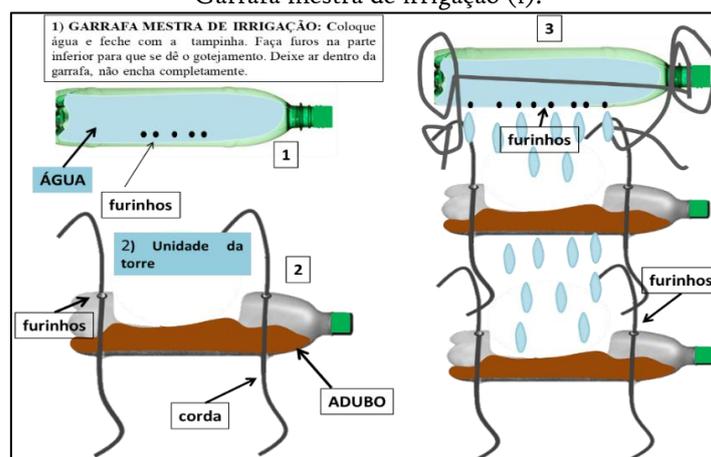
**Figura 3.** Como cortar as garrafas PET para a construção das hortas verticais no modelo de torres.



Fonte: imagens Google. Editado pelos autores.

As garrafas devem ser organizadas em torres de forma que fiquem amarradas umas às outras no sentido vertical. Um espaço de 30 cm entre uma e outra garrafa deve ser estabelecido para permitir que a parte aérea da hortalíça tenha espaço para crescer no sentido vertical. A garrafa do topo da torre deve conter somente água para que se estabeleça o modelo de irrigação por gotejamento vertical (a favor da gravidade). Para isso, as garrafas devem ter furos distribuídos em sua parte de baixo, no sentido longitudinal (ver Figura 4).

**Figura 4.** Montagem das torres de hortas verticais. Modelo de torres com irrigação por gotejamento. Garrafa mestra de irrigação (1).



Fonte: os autores

## Oficina 2 – plantio das hortalíças, raízes, tubérculos, especiarias e outros vegetais nas hortas verticais

Essa oficina tem como objetivo principal ensinar como se faz o plantio das hortalíças, raízes, tubérculos, especiarias e outros vegetais apropriadas para o consumo humano, no

modelo de agricultura vertical. Durante esse trabalho os alunos recebem informações pelo(a) professor(a) de ciências, sobre preparação e função do adubo; função da água e da energia solar na fotossíntese; nomenclatura científica e noções nutricionais das hortaliças, raízes, tubérculos, ervas medicinais, especiarias e outros. Os seguintes materiais são necessários para o desenvolvimento da oficina 2: adubo, água, torres de hortas verticais prontas, pés de alface, cenoura, capim santo, erva cidreira, outros vegetais. Como metodologia, inicialmente deve ser feita uma roda de conversas com os alunos para que ocorra de modo democrático a divisão dos trabalhos. Uma equipe com alunos (e outros atores da escola que possam auxiliar no trabalho) será responsável por distribuir o adubo (umedecido com água) nas garrafas PET que compõem as torres das hortas verticais e posteriormente fazer o plantio (Figura 6). Os alunos devem receber informações sobre irrigação e manutenção da horta. Tempo da oficina: 4h-12h

Os seguintes objetivos específicos foram delineados para essa oficina: aprender o manejo do plantio; despertar nos alunos uma conscientização sobre a importância dos vegetais de consumo humano como as hortaliças, pois, são fontes de antioxidantes naturais e vitaminas (Figura 6).

**Figura 6** -Torres de hortas instaladas em muros.



Fonte: imagens Google

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao observar o crescimento de hortaliças nas estruturas das hortas verticais, os estudantes tiveram a oportunidade de observar e fazer registros sobre reprodução por propagação; noções sobre agricultura e sustentabilidade. Noções de relações nutricionais entre produtores e consumidores, ressaltando o homem como consumidor. Também, o conceito de cidadania e das representações sociais junto ao

meio ambiente são assuntos que podem ser contemplados no referido trabalho educacional.

As hortas como agricultura vertical em escolas públicas, são modelos que podem ser replicados em outras escolas, nos quintais das casas e em outros ambientes dentro de um conceito de saúde e economia. Se cultivada e bem cuidada, a horta pode subsidiar alimentos preparados para o almoço e/ou merenda escolar, sendo essa uma ação socioeducacional onde os alunos interagem de forma concreta com as ciências naturais, ciências exatas, ciências humanas, ambiente escolar e seus atores.

Os assuntos economia, nutrição e saúde são temas transversais no contexto da montagem e instalação das hortas verticais na escola, além da cientificidade que esse recurso pedagógico contextualiza na promoção da melhoria de vida do estudante.

Finalmente, as seguintes metas foram estabelecidas e devem ser alcançadas após a instalação das hortas verticais na escola Municipal Francisco Cavalcante:

- Reunião e produção de placas de identificação das plantas; horários de irrigação; identificação de responsabilidades das hortas; grupos responsáveis, nomes, salas, espaços;

- Produção textual - Produção de relatórios;
- Produção visual – fotos;
- Fotos da oficina germinação – semeadura e os 7 dias de desenvolvimento da plantinha
- Fotos da oficina de plantio;
- Fotos da oficina de preparação e instalação da horta vertical;
- Produção de um grande painel com as fotos;
- Convite aos pais e outras importantes figuras da comunidade no entorno da escola e da cidade para visita às hortas;
- Palestras sobre hortas verticais na escola com a participação dos alunos, pais e outros convidados;
- Produção de pesquisa historiográfica sobre a agricultura no formato de hortas;
- Elaboração de aulas práticas de matemática usando instrumentos de medidas para distribuição das torres nos muros; estabelecer as distâncias entre as torres das hortas;

- Avaliação do trabalho pelos professores;
- Autoavaliação dos grupos de trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAGÃO, T.C.F.R. **Projeto Hortas verticais didáticas**. Pró-reitora de Extensão da Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza, Ceará, 2015.

AZEVEDO, C.; JORGE, S. Divisão municipal de ambiente e conservação da natureza. Proposta de criação de hortas verticais. Dia mundial da terra, 2012.

BNCC. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**, 2018

DONI, I. **Arquitetura e responsabilidade - 3 maneiras criativas de transformar garrafas PET em hortas e vasos de plantas**. <http://arquiteturaesustentabilidade.com/tag/horta-vertical-garrafa-pet/>. Acessado em 25/02/2019.

EMBRAPA. Hortaliças em revista. **Embrapa hortaliças**. Ano1, número 2, 2012.

FRANK, B.; PEREIRA, G. R.; DA SILVA, G. COUTINHO, S. V. Gestão Ambiental: Capacitação, Sensibilização e Envolvimento da Comunidade Universitária da Universidade Regional de Blumenau. **Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária**. Belo Horizonte, 2004.

IDDS. Manual De Hortas Verticais. Passo a passo sobre como plantar temperos ervas e verduras em pouco espaço. **Comunidade Dois Palitos, Embu das Artes**, 2012.

JACOBI, P. Educação Ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, v., p. 189-205, São Paulo, SP, 2003.

MEC. **Ministério de Educação e Cultura**. Governo do Brasil. <http://portal.mec.gov.br/> acessado em março de 2023.

ONU. Organização Mundial da Saúde. **Agenda 2030**. 2012.

UNITED NATIONS. General Assembly. Sustainable development. Draft resolution submitted by the President of the General Assembly. **The future we want**, 2012.