

A Escola em transformação:

Formação e prática docente



A Escola em transformação: Formação e prática docente

Editores	Ana Santiago Vera do Vale
Corpo Editorial	Ana Santiago Armando Gonçalves Cristina Leandro Márcia Marques Maria do Rosário Castiço Campos Sílvia Parreiral Vera do Vale
Lista de Revisores	Aida Figueiredo – Universidade de Aveiro Ana Coelho- Instituto Politécnico de Coimbra Ana Luísa Costa – Instituto Politécnico de Setúbal Ana Paula Ferreira – Instituto Politécnico de Coimbra Avelino Correia – Instituto Politécnico de Coimbra Cecília Costa – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro Fátima Neves – Instituto Politécnico de Coimbra Fátima Paixão – Instituto Politécnico de Castelo Branco Fernando Martins – Instituto Politécnico de Coimbra Fernando Rebola – Instituto Politécnico de Portalegre Francisco Campos – Instituto Politécnico de Coimbra Joana Chélinho – Instituto Politécnico de Coimbra João Vaz – Instituto Politécnico de Coimbra José Marques Morgado – Instituto Politécnico de Coimbra Luis Mota – Instituto Politécnico de Coimbra Madalena Teixeira – Instituto Politécnico de Santarém Manuel Vara Pires – Instituto Politécnico de Bragança Margarida Adónis Torres – Instituto Politécnico de Coimbra Maria Helena Ramos - AE Paião – Instituto Politécnico de Coimbra Maria Isabel Ferraz Festas – Universidade de Coimbra Nuno Lopes Martins – Instituto Politécnico de Coimbra Pedro Balaus – Instituto Politécnico de Coimbra Ricardo Melo – Instituto Politécnico de Coimbra Sílvia Espada – Instituto Politécnico de Coimbra Sofia Gonçalves – Instituto Politécnico de Coimbra
Edição Gráfica	José Pacheco

Ficha Técnica

A Escola em transformação: Formação e prática docente

Produção: Instituto Politécnico de Coimbra.
Escola Superior de Educação

ISBN: 978-989-99491-3-3

Suporte: Eletrónico

Formato: PDF / PDF/A

Copyright Todos os direitos reservados ao Instituto Politécnico de Coimbra - Escola Superior de Educação. É proibida a reprodução total ou parcial, de artigos, gráficos ou fotografias. Os textos são de exclusividade e responsabilidade dos seus autores e das suas autoras

Dezembro, 2022

Capítulo 9

A Construção da horta vertical: um projeto de aprendizagens integradas no 1.º Ciclo do Ensino Básico com uma abordagem CTSA

Sílvia Fernandes

Escola Superior de Educação – Instituto Politécnico de Coimbra
silviamfernandes@esec.pt

Susana Silveira

Escola Superior de Educação – Instituto Politécnico de Coimbra; Núcleo de Investigação Educação, Formação e Intervenção – Instituto Politécnico de Coimbra; Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores - Universidade de Aveiro
smmsilveira@esec.pt

Filomena Teixeira

Escola Superior de Educação – Instituto Politécnico de Coimbra; Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores - Universidade de Aveiro
filomena@esec.pt

Resumo

“De que modo a construção de uma horta vertical poderá contribuir para a promoção de aprendizagens integradas e convergentes com as políticas educativas para a sustentabilidade ambiental no currículo do 1.º Ciclo do Ensino Básico?” foi o ponto de partida para a implementação de um projeto, enquadrado numa investigação-ação de natureza qualitativa, realizado com crianças de uma turma do 4.º ano de escolaridade de uma escola pública do 1.º Ciclo do Ensino Básico (1º CEB) de Coimbra, que adotava como modelo pedagógico o Movimento da Escola Moderna. Utilizou-se a Metodologia de Trabalho por Projeto numa abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Recorreu-se a técnicas e instrumentos de recolha de dados, através da observação participante, notas de campo, fotografias, vídeos e produções das crianças. As atividades desenvolvidas ao longo do estudo, tomando em consideração os interesses e motivação das crianças, possibilitaram aprendizagens ativas, integradas e convergentes com as políticas educativas para a sustentabilidade ambiental no currículo do 1.º CEB. Os resultados revelaram uma evolução na compreensão de conceitos relacionados com a agricultura e o uso sustentável de água. A natureza da metodologia de trabalho por projeto permitiu desenvolver o currículo numa perspetiva de integração disciplinar, contextualizada por questões sociais e ambientais, bem como o desenvolvimento de competências transversais que facilitaram a sua compreensão holística.

Palavras-chave: Metodologia de Trabalho por Projeto, Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, Educação para o Desenvolvimento Sustentável, Horta vertical, Aprendizagens integradas.

Abstract

“How can a vertical vegetable garden construction contribute to a promotion of an integrated and convergent learning with educational policies for environmental sustainability of the Primary Education curriculum?” This question was the starting point for the implementation of a project, framed within the scope of an action-research, of a qualitative nature. This educational intervention was carried out with children from a class of the 4th grade of a public school of Primary Education in Coimbra, which adopted the Modern School Movement as its pedagogical model. The Project Based Learning was used in a Science, Technology, Society and Environment approach. Data collection techniques and instruments were used, through participant observation, field notes, photographs, videos and children's productions. The activities developed throughout the study, considering the interests and motivation of children,

enabled active, integrated, and convergent learning with educational policies for environmental sustainability in the curriculum of Primary Education. The results revealed an evolution in the understanding of concepts related to agriculture and the water sustainable use. The nature of the Project based Learning allowed the curriculum development in an integration disciplinary perspective, contextualized by societal and environmental issues, as well as the development of transversal skills that facilitated its holistic understanding.

Keywords: Project Based Learning, Science, Technology, Society and Environment, Education for Sustainable Development, Vertical Garden, Integrated Learning.

1. Enquadramento, questão-problema e objetivos do estudo

As atuais problemáticas ambientais globais requerem uma atuação das escolas através da operacionalização integrada do currículo no desenvolvimento de competências que promovam uma cidadania responsável, crítica e transformadora. Uma visão que possibilita uma educação mais contextualizada que apela ao raciocínio e à resolução de problemas, bem como a literacia científica das crianças, é a abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Membiela (2001) salienta que as abordagens do tipo CTSA provocam o interesse das crianças pela aprendizagem das Ciências, permitindo a adoção de melhores atitudes e valores face à Ciência, numa perspetiva de integração com outras áreas do saber, que contribuam para a formação de cidadãos e cidadãs mais conscientes. Martins (2002) defende o ensino em contextos de vida real, permitindo integrar a aprendizagem da Ciência com problemáticas do meio em que estão inseridos. Essa aprendizagem deve proporcionar a interligação entre a Ciência, Tecnologia, a Sociedade e o Ambiente.

Segundo Gil e Vilches (2004, 2011) citados por Martins (2020), a visão CTSA é considerada uma “dimensão do ensino das Ciências a qual deve ser explicitamente abordada pelos professores como uma característica básica de atividade científica” (p. 21).

Neste sentido, salienta-se o potencial pedagógico e didático que a Metodologia de Trabalho por Projeto (MTP) pode assumir para a promoção de um contexto educativo e de aprendizagem que possibilite a referida integração de conteúdos. Esta abordagem metodológica, conjugando a MTP com a perspetiva CTSA, consubstanciou “A Construção da horta vertical: um projeto de aprendizagens integradas no 1.º Ciclo do Ensino Básico” implementada com crianças de uma turma do 4.º ano de escolaridade de uma escola pública de 1.º Ciclo do Ensino Básico (1.º CEB) de Coimbra, que adotava o modelo pedagógico do Movimento da Escola Moderna (MEM).

A intervenção baseou-se na questão problema: De que modo a construção de uma horta vertical poderá contribuir para a promoção de aprendizagens integradas e convergentes com as políticas educativas para a sustentabilidade ambiental no currículo do 1.º CEB?

Foram objetivos deste estudo: i) desenvolver o currículo numa perspetiva de integração disciplinar, contextualizada por questões sociais e ambientais; ii) desenvolver competências transversais que possibilitem a compreensão holística de questões ambientais; iii) conceber um modelo de horta vertical, como estratégia de mobilização e desenvolvimento de competências para a resolução de problemas de natureza ambiental.

Reconhece-se a pertinência da abordagem da temática em documentos de política educativa. Já no artigo 7.º da Lei de Bases do Sistema Educativo (Lei nº 46/86, 1986) se afirmava que a

Escola deve “proporcionar aos alunos experiências que favoreçam a sua maturidade cívica e sócio afetiva, criando neles atitudes e hábitos positivos de relação e cooperação, quer no plano dos seus vínculos de família, quer no da intervenção consciente e responsável na realidade circundante” (p. 4). Deste modo, a escola é responsável por proporcionar o contacto das crianças com questões ambientais possibilitando, por exemplo, práticas de agricultura responsáveis. Esta preocupação encontra-se espelhada atualmente nos documentos curriculares vigentes, como o Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade (Ministério da Educação [ME], 2018a), o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (Martins et al., 2017), as Aprendizagens Essenciais (Ministério da Educação [ME], 2018b). Também a Recomendação n.º 1/2020 do Conselho Nacional de Educação (Recomendação n.º 1/2020, 2020) assume que a preservação do ambiente é um dos grandes desafios enfrentados pelos cidadãos do século XXI.

A educação é considerada um instrumento elementar, não só para mudar atitudes e comportamentos, como desenvolver a harmonia entre os seres vivos e o ambiente, mas acima de tudo para melhorar a qualidade de vida dos/as presentes e futuros/as cidadãos/as, afirmando assim um futuro sustentável (Pinto, 2018).

As escolas assumem um papel fundamental na exploração da temática da agricultura sustentável, já que ocupam um lugar onde poderão ser proporcionadas atividades dinâmicas e ativas que ajudem os/as alunos/as a “construir-se como cidadãos responsáveis pelo bem-estar dos seres que ainda povoam este planeta” e a terem uma atitude mais “respeitadora em relação ao ambiente” (Correia & Fonseca, 2004, p. 9). É importante promover uma educação que considere os contextos formais, não formais e informais eficazes para originar mudanças nos valores, atitudes e estilos de vida, de forma a garantir um futuro sustentável (Arima et al., 2007).

Assim, se quisermos que as crianças tenham uma atitude de maior respeito pelo ambiente, é necessário sensibilizá-las, desde cedo, para as problemáticas do mundo que as rodeia. Neste contexto e numa abordagem CTSA, incidindo sobre um assunto emergente que lhes é próximo, a temática da agricultura constituiu-se como ponto de partida para essa tarefa.

Numa gestão integrada do currículo, as hortas escolares, designadamente as hortas verticais, podem proporcionar a construção de conhecimentos pelas crianças, possibilitando a sua inserção em questões sociais do quotidiano e o seu envolvimento na realidade local. A criação de hortas pode contribuir para a sensibilização das crianças, gerando mudanças de atitudes e valores, que façam da escola um espaço de formação e de informação (Freire, 2008).

A temática da agricultura é impossível de se dissociar das questões dos usos da água e das boas práticas na utilização dos recursos hídricos. Esta é sem dúvida uma questão que merece um lugar de destaque na exploração curricular com as crianças, já que é crucial a sua sensibilização para a consciente utilização do recurso água doce, tão precioso, mas simultaneamente limitado. É fundamental um processo de consciencialização, de modo a alertar os cidadãos e as cidadãs para as nefastas consequências do uso irresponsável dos recursos hídricos, assumindo-se a escola como uma forte aliada nesse mesmo processo, através da educação para a cidadania ambiental.

Na perspetiva de Mattos (2009), a Educação Ambiental traz contributos na redução do desperdício de água através da “reflexão dos hábitos atuais e, conseqüentemente, mudando essa conceção cultural de que a água é um recurso abundante e infinito” (p. 5).

Pinto (2018) defende a urgência de “uma correta gestão dos recursos hídricos, assim como uma correta utilização da água por cada cidadão na sua residência [sendo também] necessário adotar estratégias como a reutilização de água, em todas as atividades e setores” (p. 9). Torna-se assim relevante estimular a adoção de comportamentos e promover atitudes de “mudança no uso e gestão de recursos naturais, tendo em conta as necessidades humanas das gerações presentes e futuras e [considerar] que os mesmos são, na sua maioria, finitos” (Raposo et al., s.d., p. 48). No mesmo sentido, em documentos orientadores de política educativa, nacionais e internacionais (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura [UNESCO], 2017; ME, 2018a), são reconhecidas recomendações para as práticas educativas sobre o respeito e valorização da água enquanto recurso limitante, salientando os principais desafios que se colocam à utilização racional da água, num processo que se quer transformador.

2. Percurso metodológico

O estudo realizado assume a Metodologia de Trabalho por Projeto (MTP) (Pozuelos Estrada, 2007), fundamentada numa investigação-ação (Bogdan & Biklen, 1994).

A abordagem MTP numa escola que adotava o modelo pedagógico do MEM, permitiu o desenvolvimento de temáticas através de uma perspetiva CTSA.

A MTP é um dos referenciais teóricos para as práticas educativas, potenciando aprendizagens mais ativas e significativas, motivando não só os/as alunos/as, mas também os/as docentes. No livro “Trabajo por proyectos en el aula: Descripción, investigación y experiencias”, Pozuelos Estrada (2007), afirma que quando lemos ou ouvimos o relato de uma experiência

de trabalho por projeto, uma das características que emerge é o alto nível de motivação, envolvimento e participação de alunos/as no decorrer das atividades.

Elliot (1991) citado por Máximo-Esteves (2008) no seu livro “Visão Panorâmica da Investigação-Ação” afirma que “a investigação-ação é concebida, atualmente, como um processo de investigação conduzido pelas pessoas que estão diretamente envolvidas numa situação e que desempenham, simultaneamente, o duplo papel de investigadores e participantes” (p. 42).

A Investigação-Ação “é um processo dinâmico, interativo e aberto aos emergentes e necessários reajustes, provenientes da análise das circunstâncias e dos fenómenos em estudo” (Máximo-Esteves, 2008, p. 82), “inclui as operações seguintes: planejar com flexibilidade, agir, refletir, avaliar/validar e dialogar” (Fischer, 2001, citado por Máximo-Esteves, 2008, p. 82) e possibilita uma análise de natureza qualitativa.

Neste contexto, a recolha de dados para o projeto foi realizada entre os meses de março a junho de 2019, ao longo da execução de diferentes tarefas. As técnicas e instrumentos de recolha de dados utilizados, nomeadamente: a observação participante, notas de campo, fotografias, vídeos e documentos produzidos pelas crianças, consideraram a questão e os objetivos formulados.

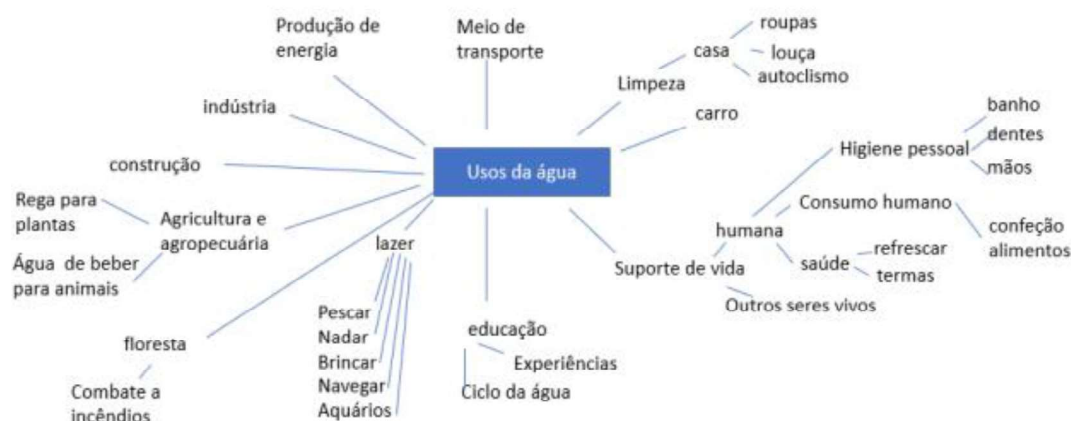
3. Sequência didática, resultados e discussão

A implementação do projeto, com uma turma de 4.º ano, decorreu em cinco sessões didáticas, tendo cada uma delas um ou mais momentos de intervenção, fundamentais para a descoberta e construção de conhecimentos sobre a temática da agricultura, mas também para o desenvolvimento de competências e valores importantes para a promoção da consciência ambiental.

A primeira sessão teve a duração de uma hora. O principal objetivo foi a realização, em pequenos grupos, de uma chuva de ideias acerca dos “usos da água”, a fim de diagnosticar as conceções das crianças.

A segunda sessão teve a duração de uma hora e meia, tendo como principais objetivos: a apresentação, à turma, da chuva de ideias de cada grupo; a construção, em conjunto, do mapa conceitual relativo aos “usos da água” (figura 1); bem como, a seleção e planificação do tema a estudar.

Figura 2 : Mapa conceptual sobre os usos da água, construído na aula



Importa salientar que os mapas conceptuais “não são uma representação completa dos conceitos que o aluno sabe, no entanto constituem uma aproximação trabalhável, a qual tanto os estudantes como os professores podem conscientemente e deliberadamente ampliar e fazer progredir” (Novak & Gowin, 1984, p. 56). Assim sendo, através do recurso à votação, a turma escolheu o tema “agricultura”, em termos sustentáveis, para ser explorado com mais detalhe. Para tal, foi necessário o preenchimento de uma ficha cedida pela professora, para ajudar a planificação do trabalho a desenvolver em cada grupo.

O quadro 1 ilustra o que cada grupo queria saber e o que pesquisou, de acordo com o decidiu e escreveu na ficha da planificação:

Quadro 1: Excertos da ficha de planificação elaborada por cada grupo com indicação de subtemas selecionados para pesquisa

Grupos	O que queriam saber	O que pesquisaram
Grupo 1	-Aspetos positivos da agricultura; -Aspetos negativos da agricultura; -Estufas; -Vários tipos de frutos.	-Estufas; -Principais vantagens; -Preços; -Vários tipos de frutos; -Aspetos positivos da agricultura; -Aspetos negativos da agricultura.

Grupo 2	-De onde vêm os ananases?; -Porque é que há frutos que nascem de uma árvore e outros nascem de um arbusto?; -Quais são os sistemas de rega que existem?; -Onde é que se guardam todas as sementes do mundo?	-Há quantos anos existe a agricultura?; -Qual a origem da agricultura?; -Onde se guardam todas as sementes do mundo?; -Quais são os sistemas de rega que existem?
Grupo 3	-De que ferramentas precisamos?; -De onde vêm as sementes?; -De onde vêm as plantas?; -De onde vem a água?	-As sementes; -De onde vem a água?; -Ciclo da água- processo e importância; -Utensílios [utilizados na agricultura].
Grupo 4	-Origem da agricultura; -Plantas originárias de cada país; -O que são produtos hortofrutícolas?	-Origem da agricultura; -O que é a agricultura?; -Plantas agrícolas originárias do México e de Portugal; -Plantas hortofrutícolas.

Quando confrontados na ficha da planificação com “o que pensamos que sabemos sobre o assunto?”, a maioria dos grupos revelou dificuldade em identificar o que sabia acerca do que queria estudar.

As crianças do grupo 1, a respeito das estufas, disseram que “as estufas servem para aquecer as plantas” e na verdade, o principal objetivo destes lugares é regular a temperatura no seu interior, conceção alternativa que veio a alterar-se após as pesquisas efetuadas. Apesar de terem reconhecido a “agricultura como uma atividade económica”, o grupo revelou desconhecimento quanto aos seus aspetos positivos e negativos. As crianças do grupo 2 referiram “eu acho que existem vários sistemas de rega”, porém, apresentaram como exemplo “o regador”, que é um instrumento e não um sistema. Tal é revelador de ainda não se terem apropriado do conceito implicado nos sistemas de rega. Também o conhecimento sobre a agricultura se mostrou incipiente, denotado em comentários deste tipo: “as plantas são seres vivos” e “a agricultura tem vários elementos como a terra, as hortas”. As crianças do grupo 3 referiram que “a semente tem um embrião”, que “há vários tipos de semente” e que “as plantas com semente surgiram há 365 milhões de anos”. Mencionaram também “as várias partes das

plantas”, mas não as designaram. Já as crianças do grupo 4 destacaram a agricultura como um “elemento importante” e justificaram-no dizendo que a agricultura “dá oxigénio, papel, alimento, entre outros”. As crianças deste grupo revelaram ter um conhecimento próximo do saber científico aceite sobre a constituição das plantas ao referirem que possuem “raiz, caule, folhas, flor e algumas, fruto”. No entanto, o grupo manifestou desconhecimento sobre a origem da agricultura, sobre plantas originárias de outros países e sobre plantas hortofrutícolas. Deste modo, analisando as respostas dos quatro grupos, verifica-se alguma heterogeneidade indiciadora, nalguns casos, de um desconhecimento, noutros, da existência de concepções alternativas e ainda outros de um contacto prévio com a temática, evidenciando conhecimentos mais ou menos aproximados do saber científico aceite.

A terceira sessão foi organizada em seis momentos e teve a duração de seis horas. Os principais objetivos foram a recolha, o tratamento da informação acerca dos temas a desenvolver por cada grupo, a elaboração de suportes escritos e posteriormente, a divulgação dos trabalhos à turma. Importa salientar que no decorrer das aulas, houve “interação, disputa, aceitação, rejeição, caminhos diversos, percepção das diferenças, busca constante de todos envolvidos na ação do conhecer” (Kleinke, 2003, citado por Pires, 2020, p. 31) aspetos cruciais no contributo para aprendizagens com significado.

Depois de preencherem a ficha de planificação e selecionarem as perguntas do seu interesse as crianças recorreram à informação disponível, em fontes documentais como o manual de Estudo do Meio, a livros que trouxeram bem como a fontes documentais digitais com recurso à Internet. Ao longo destes momentos, os grupos selecionaram e validaram a informação recolhida, cruzando o que analisaram nas diversas fontes, organizando-a de acordo com o produto que queriam apresentar. A pesquisa e o tratamento de informação foram realizados em simultâneo na sala de aula, associadas à elaboração e execução do Plano Individual de Trabalho (PIT). Durante o tempo destinado ao PIT, algumas crianças estudavam, outras realizavam exercícios em que apresentavam mais dificuldades e as restantes elaboravam o seu trabalho por projeto, desenvolvendo o sentido de responsabilidade, autonomia e cooperação. Durante a terceira sessão foram apresentados os trabalhos elaborados: três grupos apresentaram um *PowerPoint* e um grupo construiu um livro, tendo apresentado o seu trabalho no *Photo story*. De seguida, discutiram-se as características dos trabalhos, levantaram-se questões e realizou-se um balanço das apresentações, durante a qual foi possível reconhecer as dificuldades e sucessos dos grupos. Em dois destes momentos foi utilizada a aplicação *Plickers*: num deles para recolha de dados e estudo da “frequência relativa” através da realização de exercícios de Organização e Tratamento de Dados; no

outro, no final de uma apresentação de trabalho de um grupo, como forma de avaliação de aprendizagens.

A quarta sessão decorreu em dois momentos, tendo tido como principais objetivos desenvolver uma ação de sensibilização na escola que incentivasse as crianças para a adoção de práticas de gestão responsável de água e a criação de uma horta vertical. Promoveu-se, assim, o contacto das crianças com questões ambientais, potenciando uma maior sensibilização, a construção de conhecimentos, de valores e atitudes e a mobilização de saberes. A ação de sensibilização teve a participação de uma encarregada de educação, engenheira agrónoma, convidada a apresentar e discutir a temática “poupanças na agricultura” bem como os subtemas “água e solo”, “adubações verdes” e “compostagem” tomando como referência a sustentabilidade ambiental. Em conversa com a turma, algumas crianças manifestaram vontade de plantar algo na escola, contudo houve quem revelasse não ser tarefa fácil, porque o espaço cedido à turma para as plantações era local de recorrentes brincadeiras. Perante o problema, e em diálogo, surgiram várias propostas. A professora aproveitou o momento para informar sobre a existência de outras formas de plantar, nomeadamente recorrendo a hortas verticais, que colocou à consideração da turma. As crianças ficaram bastante motivadas tendo decidido construir uma horta vertical para plantar alfaces.

Confrontada com a gestão do tempo que a montagem da horta requeria, a par da mão-de-obra e o uso de materiais de corte, a professora optou por preparar, em casa, o material necessário para a montagem (figura 2).

Figura 2: Montagem da horta vertical



Na sala de aula explicitou como foi elaborada, quais os materiais utilizados, apelando à reutilização de garrafas de plástico e referiu que os vasos conjugados seriam irrigados por capilaridade e que a horta iria conter um sistema de rega gota-a-gota, tornando-a mais económica quanto ao gasto de água. A maioria da turma lembrou-se do que se tinha abordado em aulas anteriores acerca deste tipo de rega e mostrou-se muito motivada e ansiosa por colocar as “mãos na terra”, dirigindo-se para o espaço exterior. Como havia dois tubos, cada

tubo com três vasos conjugados, constituíram-se dois grupos, cada um dos quais estava encarregue de um tubo.

As crianças começaram por colocar pequenas pedras, em cada vaso (figura 3), tendo como objetivo facilitar o escoamento da água e auxiliar a entrada de oxigénio para as raízes das alfaces.

Figura 3: Colocação de pedras no interior de cada vaso



Seguidamente, com o auxílio de uma pequena pá, colocaram um pouco de solo em cada vaso (figura 4), e, fazendo uma pequena abertura, plantaram as alfaces (figura 5).

Figura 4: Colocação de solo em cada vaso Figura 5: Crianças a plantar alfaces em cada vaso



Como a chegada de água até à planta, através da capilaridade e a partir do reservatório inferior, demoraria ainda, foi essencial colocar água em cada alface e em cada reservatório (tubo) (figura 6).

Figura 3 : Rega de cada vaso da horta vertical



Plantadas as alfaces em cada vaso, instalaram o sistema de rega gota-a-gota ou gotejamento, e para tal, foram necessárias duas garrafas cheias de água, dois pedaços de algodão e um prego para furar as tampas bem como a parte superior das garrafas.

Figura 4 : Horta vertical já com o sistema de rega gota-a-gota



Ao observarem a horta vertical, construída e já com o sistema de rega gota-a-gota instalado (figura 7), as crianças repararam que a garrafa de água, que possibilitava a irrigação por gotejamento do tubo acima, estava contraída. Perante este problema, depois de compararem as duas garrafas, perceberam que uma tinha um furo na parte superior e a outra não tinha. Ao se questionarem, as crianças sugeriram que a professora realizasse um furo. Este momento permitiu a explicitação sobre o processo. Com a existência de apenas um furo na tampa, cria-se uma menor pressão dentro da garrafa do que no seu exterior, não permitindo a saída da água por gravidade. Quando se fez o furo na parte superior, a pressão fora da garrafa (pressão atmosférica) empurrou a água e esta saiu por gotejamento. A quinta sessão decorreu num só momento durante 30 minutos. O principal objetivo foi a elaboração de reflexões acerca do trabalho por projeto desenvolvido.

A intervenção realizada, recorrendo à MTP, revelou ter sido motivadora e relevante para as aprendizagens. Nos comentários, as crianças, destacaram: o gosto na participação no projeto, “gostei de fazer este trabalho”; o empenho que foi necessário, “gostei de todas as apresentações porque esforçaram-se muito”; tendo sido várias as crianças da turma a mencionar o que aprenderam no desenrolar deste projeto. No quadro 2 destacam-se alguns excertos dos comentários feitos a respeito das suas aprendizagens.

Quadro 2 : Excertos dos comentários das crianças sobre as aprendizagens realizadas

“Ficámos a...	<i>“... a ter mais conhecimentos sobre a agricultura”.</i>
“Aprendi...	<i>“... novos tipos de ferramentas agrícolas (...) que existem produtos tóxicos e que existe um tipo de rega sem fazer crescer ervas daninhas”.</i> <i>“... muitas coisas novas como onde se põem as sementes, o que são plantas hortofrutícolas e muitas mais coisas”.</i> <i>“... que a agricultura existe já há cerca de 12 mil anos e que podem ser utilizados vários tipos de rega”.</i> <i>“... [as] ferramentas utilizadas na agricultura, aprendi também que as sementes surgiram a aproximadamente 365 milhões de anos”.</i> <i>“... que a agricultura é muito importante e que é preciso poupar água”.</i> <i>“... também que há plantas que gastam muito o solo e que há outras que não gastam tanto (...) os produtos artificiais para tratar o solo como os pesticidas devem ser usados o mínimo possível”.</i> <i>“... que as estufas ajudam na plantação”.</i> <i>“... que não devo desperdiçar água”.</i> <i>“... sobre os tipos de rega”.</i> <i>“... muitas coisas como onde se guardam as sementes, os aspetos positivos e negativos da agricultura...”.</i> <i>“... [sobre] a rega, armazenamento...”</i> <i>“... a origem da agricultura, onde se guardam as sementes, os objetos para usar na horta e quintais. Aprendi que as estufas servem para proteger as plantas”.</i> <i>“... que existem plásticos próprios para protegerem as plantas dos raios UV”.</i> <i>“... vários utensílios, a origem da agricultura”.</i>
“Aprendemos...	<i>“... que podemos armazenar a água da chuva, utilizar estrume para produzir energia e utilizar camadas de plástico para proteger as plantas”.</i> <i>“... que a agricultura não é só plantar, mas sim cuidar das plantas”.</i>

Ao longo do projeto as crianças tiveram oportunidade de desenvolver competências técnicas e tecnológicas através da manipulação de ferramentas informáticas, reconhecidas em afirmações como: “foi uma boa ideia da estagiária, não só para os conhecimentos, mas também treinar os *PowerPoint*”; há quem destaque que superou as “dificuldades no computador” ao realizar este trabalho; quem realce o facto de um grupo optar “por fazer um livro digital e as perguntas em *Plickers*” e há quem considere que podia ter havido mais diferenciação, pois “... por exemplo, toda a gente fez *PowerPoint* menos o meu grupo que fez um livro”.

A maioria das crianças desenvolveu também competências a nível da leitura, escrita e comunicação. Eis alguns dos seus comentários: “as apresentações estiveram bem formuladas e bem treinadas”; “todos os projetos foram interessantes (...) foram objetivos nas suas apresentações”; “superei as minhas dificuldades ao ler até não ter erros”; “falaram alto, fizeram perguntas e colocaram um glossário no final”. Há quem saliente ainda que deveria “ter treinado mais a apresentação” e que deveriam “ter lido mais devagar”.

Durante a realização do projeto foram também desenvolvidas competências sociais através do trabalho em grupo, tendo havido quem referisse: “as dificuldades [na apresentação dos trabalhos] superaram-se com a ajuda do resto do grupo”, houve ainda quem destacasse a votação como forma de tomada de decisão, “quando eu e o meu grupo estávamos com dificuldades, às vezes, recorriamos a votar no que achávamos melhor ou perguntar à professora”.

A participação da encarregada de educação foi uma mais-valia para todos/as tendo sido afirmado aquando da reflexão: “veio uma encarregada de educação apresentar as poupanças na agricultura, o trabalho estava muito complexo” e “[a encarregada de educação] veio fazer um alerta sobre a poupança na agricultura (...) eu acho que foi importante e que depois da apresentação toda a gente vai poupar tanto a água, a energia dos humanos, o solo, ...”.

A análise dos dados obtidos revela que a implementação da MTP foi ao encontro dos objetivos estabelecidos, tendo sido promotora de competências transversais (Martins et al., 2017), tais como o “desenvolvimento pessoal e autonomia”, o “relacionamento interpessoal”, o “saber científico, técnico e tecnológico”, o “bem-estar, saúde e ambiente”, o “raciocínio e resolução de problemas”, o “pensamento crítico e pensamento criativo” e a “informação e comunicação”.

A MTP possibilitou implementar o currículo numa perspetiva de aprendizagens integradas num contexto CTSA, tendo, a concretização de um modelo de horta vertical proporcionado o desenvolvimento de competências para a resolução de problemas de natureza ambiental.

Este projeto envolveu a participação da professora, das crianças e da comunidade educativa, tendo sido fomentado o trabalho cooperativo, valorizado por Sousa e Baptista (2014) e

permitido articular a teoria à prática como referido por Máximo-Esteves (2008). Ao serem desenvolvidas as fases da planificação, da ação, da observação e da reflexão (Grundy & Kemmis, 1997) a intervenção adequa-se ao design de investigação-ação.

4. Considerações finais

Considerando a questão-problema e os objetivos do estudo, a construção da horta vertical possibilitou aprendizagens integradas e convergentes com a sustentabilidade ambiental no currículo do 1.º CEB, contextualizada por questões sociais e ambientais numa perspetiva CTSA. A intervenção realizada através da MTP, no contexto do modelo pedagógico do MEM, com a participação ativa das crianças na pesquisa, seleção e organização da informação, na partilha e discussão dos trabalhos, e na ação de sensibilização à comunidade, possibilitou o desenvolvimento de competências transversais facilitadoras de uma compreensão holística de questões ambientais.

Com o envolvimento da comunidade, focado numa situação problema, a conceção de um modelo de horta vertical, constituiu-se ainda como estratégia de mobilização de saberes e desenvolvimento de competências, entre outras, para a resolução de problemas de natureza ambiental em contexto real.

Referências bibliográficas

- Arima, A., Konaré, A., Lindberg, C. & Rockefeller, S. (2007). *The UN Decade of Education for Sustainable Development 2005-2014*. UNESCO.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação – Uma Introdução à Teoria e aos Métodos*. Porto Editora.
- Correia, A. P. & Fonseca, T. M. (2004). *Explorando... Hortas Pedagógicas*. Exploratório – Centro de Ciência Viva de Coimbra.
- Freire, J. L. O. (2008). Horta escolar: uma estratégia de aprendizagem e construção do cidadão. *Cadernos Temáticos*, 20, 93-95.
- Grundy, S., & Kemmis, S. (1997). Participatory educational research in Australia: The firstwave 1976-1989. In R. McTaggart (Ed.), *Participatory action research: International contexts and consequences* (pp. 125-29). Deaking University Press.
- Lei nº 46/86 do Ministério da Educação. (1986). Diário da República: Série I, nº 237.

- Mattos, F. H. T. (2009). A educação ambiental e o uso racional da água na 5ª série do Ensino Fundamental no Colégio Pedro II em Santo Ângelo - RS. In M. B. Rosa & B. B. Andrade (Orgs.), *ANAIS DE RESUMOS do I Congresso Internacional de Educação Ambiental UAB/UFSM - Pólo Panambi e do IV Seminário Municipal do Meio Ambiente* (p. 5). Centro de Tecnologia da UFSM.
- Martins, I. P. (2002). Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1(1), 28-39.
- Martins, I. P. (2020). Revistando Orientações CTS/CTSA na Educação e no Ensino das Ciências. *APeDuC Revista*, 1(1), 13-29.
- Martins, G. O., Gomes, C. A. S., Brocardo, J. M. L., Pedroso, J. V., Carrillo, J. L. A., Silva, L. M. U., Encarnação, M. M. G. A., Horta, M. J. V. C., Calçada, M. T. C. S., Nery, R. F. V., & Rodrigues, S. M. C. V. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação.
- Máximo-Esteves, L. (2008). *Visão Panorâmica da Investigação-Ação*. Porto Editora.
- Membriela I. P. (2001). Una revisión del movimiento CTS en la enseñanza de las Ciencias. In I.P., Membriela (Ed.). *Enseñanza de las Ciências desde la Perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad* (pp. 23-45). Narcea.
- Ministério da Educação (1998). *Organização Curricular e Programas – 1.º Ciclo do Ensino Básico*. Departamento de Educação Básica - Ministério da Educação.
- Ministério da Educação (2018a). *Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade para Educação Pré-Escolar, Ensino Básico e Ensino Secundário*. Ministério da Educação/ Direção Geral da Educação.
- Ministério da Educação. (2018b). *Estudo do Meio – 4º ano: Aprendizagens Essenciais - Articulação com o perfil dos alunos*. Ministério da Educação.
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Aprender a aprender*. Plátano Editora.
- Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – UNESCO. (2017). *Educação para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Objetivos de aprendizagem*. UNESCO.

- Pinto, A. F. D. (2018). *Desenvolvimento de Plano de Educação Ambiental para promoção de boas práticas do uso da água*. [Dissertação de mestrado não publicada]. Escola Superior Agrária de Coimbra.
- Pires, C. S. (2020). *Integração Curricular - do conceito à prática colaborativa em sala de aula*. [Dissertação de mestrado não publicada]. Escola Superior de Educação Jean Piaget de Almada.
- Pozuelos Estrada, F. J. (2007). *Trabajo por proyectos en el aula: Descripción, investigación y experiencias*. Cooperación Educativa.
- Raposo, I., Domingues, M., & Marques, R. (s.d.). Descobrir os Jardins do Palácio Fronteira. In F. Teixeira (Ed.), *Projectos Demonstrativos de Educação Ambiental* (pp. 43-63). IPAMB.
- Recomendação n.º 1/2020, do Conselho Nacional de Educação. (2020). Diário da República: Série II – n.º 24.
- Sousa, M. J., & Baptista, C. S. (2014). *Como fazer investigação, dissertações, teses e relatórios*. PACTOR.