



“Separa que o Planeta Repara”: proposta de uma sequência didática sobre separação de resíduos sólidos

“Separa que o Planeta Repara”: a didactic proposal on waste separation

Juliana Correia

Departamento de Educação e Psicologia da Universidade de Aveiro
julianacorreira@ua.pt

Cecília Guerra

Departamento de Educação e Psicologia da Universidade de Aveiro
Centro de Investigação em Didática e Tecnologia Educativa na Formação de Professores
cguerra@ua.pt

Resumo

A degradação do Planeta tem-se agravado devido à ação do Homem, sendo fulcral alterar pensamentos e práticas dos cidadãos. Neste sentido, a escola tem um grande peso para a consciencialização das crianças para a importância de adoção de práticas sustentáveis para que, futuramente, o Planeta seja um lugar equilibrado do ponto de vista social, económico e ambiental.

Neste artigo apresenta-se o processo de desenvolvimento de uma sequência didática sobre a separação de resíduos sólidos em contexto escolar. O projeto teve como finalidade contribuir para o desenvolvimento de competências de alunos de uma turma de uma Eco-Escola do 1º ciclo do ensino básico. Os dados foram recolhidos através de um inquérito por questionário (aplicado no início e final da sequência), grelhas de observação (com registos durante a implementação da sequência) e o diário da professora-investigadora.

Os resultados evidenciam que a sequência didática teve um impacto positivo no desenvolvimento de competências de alunos envolvidos, particularmente na consciencialização e adoção de práticas sustentáveis relacionadas com a separação de resíduos em contexto escolar.

Como reflexão final pode-se avançar que esta temática deveria ser abordada em todos as áreas e níveis de escolaridade, sustentando os resultados da investigação aqui apresentada, para contribuir para a formação de alunos ativos no que concerne a práticas sustentáveis relacionadas com a separação de resíduos sólidos.

Palavras-chave: Educação; Sustentabilidade; Educação no 1ºCEB; Recursos didáticos; Separação de resíduos.

Abstract

The degradation of the planet has been intensified by human action, and it is crucial to change the thoughts and practices of all citizens. In this sense, the school has a great weight for raising



children's awareness of the importance of adopting sustainable practices so that, in the future, the planet is a balanced place from a social, economic and environmental point of view.

This article presents the process of developing a didactic sequence on the separation of solid waste in a school context. The aim of the project was to contribute to the development of students' competences in an Eco-School in primary school context. Data were collected through a survey (applied at the beginning and end of the sequence), observation grids (with records during the implementation of the sequence) and the teacher-researcher's diary.

The results show that the didactic sequence had a positive impact on the development of students' competences, particularly in the awareness and adoption of sustainable practices related to waste separation in school settings.

As a final reflection, we can advance that this topic should be addressed in all areas and levels of education, sustaining the results of the research presented here, to contribute to the training of active students regarding sustainable practices related to solid waste separation.

Keywords: Education; Sustainability; basic education; Didactic resources; Waste separation.

Resumen

La degradación del planeta se ha visto agravada por la acción humana, y es crucial cambiar los pensamientos y las prácticas de los ciudadanos. En este sentido, la escuela tiene un gran peso para concienciar a los niños de la importancia de adoptar prácticas sostenibles para que, en el futuro, el planeta sea un lugar equilibrado desde el punto de vista social, económico y medioambiental.

Este artículo presenta el proceso de desarrollo de una secuencia didáctica sobre la separación de residuos sólidos en el contexto escolar. El objetivo del proyecto era contribuir al desarrollo de las habilidades de los estudiantes de una Eco-Escuela en la escuela primaria. Los datos se recogieron mediante una encuesta con cuestionario (aplicada al principio y al final de la secuencia), tablas de observación (con registros durante la implementación de la secuencia) y el diario del profesor-investigador.

Los resultados muestran que la secuencia didáctica tuvo un impacto positivo en el desarrollo de las habilidades de los estudiantes involucrados, particularmente en la concientización y adopción de prácticas sostenibles relacionadas con la separación de residuos en el ámbito escolar.

Como reflexión final, podemos avanzar que este tema debe ser abordado en todas las áreas y niveles de la educación, sustentando los resultados de la investigación aquí presentada, para contribuir a la formación de estudiantes activos en prácticas sostenibles relacionadas con la separación de residuos sólidos.

Palabras clave: Educación; Sostenibilidad; Educación en 1ºCEB; Recursos didácticos; Separación de residuos.



Introdução

Na situação de emergência planetária atual, compreender várias alternativas relacionadas com o uso dos recursos naturais pelo ser humano, ponderando os efeitos (ex. ambientais, sociais e económicos) que se podem antever, permite o compromisso com a promoção da sustentabilidade da vida no Planeta Terra (P Sá, 2008). De modo a alcançar este propósito defende-se, cada vez mais, uma educação em ciências orientada para a formação de cidadãos capazes de lidar, de forma eficaz, com os desafios e as necessidades da sociedade atual (Martins, 2002, 2006).

A Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) visa contribuir para a formação de cidadãos críticos e ativos, contribuindo para um estilo de vida mais congruente com a proteção da vida no Planeta Terra (A C Câmara et al., 2017; Laurie, Nonoyama-Tarumi, Mckeown, & Hopkins, 2016; P Sá, 2008; Veiga Ávila et al., 2018). A EDS deve ser abordada em contextos de educação formal, não-formal e informal, dando um enfoque social, económico, político e ambiental a questões planetárias problemáticas (ex. excesso de resíduos no Planeta). De acordo com Sá (2008):

" ... o educador e o professor devem procurar desenvolver as competências dos alunos, numa perspetiva multi, inter e transdisciplinar, procurando demonstrar as interações entre os domínios elementares da sustentabilidade do planeta Terra – o ambiente, a sociedade e a economia (2008, p. 3).

O educador e professor, bem como a comunidade escolar, devem contribuir, desde os primeiros anos de escolaridade, para a formação de alunos mais conscientes para a proteção da vida no Planeta Terra. Pujol Villalonga (2003) defende que ao longo da escolaridade os alunos devem ir aprendendo um amplo conjunto de conhecimentos e capacidades de âmbitos distintos, que vão desde o cognitivo ao moral. O objetivo final é promover a evolução de todos os conhecimentos, capacidades, atitudes e valores dos alunos para que estes possam ter uma vida positiva e ativa em sociedade.

Em Portugal, o Ministério da Educação em Portugal publicou o "Referencial de educação para o desenvolvimento-educação pré-escolar, ensino básico e ensino secundário" (Torres et al., 2016) e o "Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade para a Educação Pré-Escolar, o Ensino Básico e o Ensino Secundário" (A C Câmara et al., 2017), que integram princípios orientadores para a implementação da abordagem da EDS desde o pré-escolar aos ensino secundário.

De acordo com o "Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade para a Educação Pré-Escolar" é crucial contribuir para o desenvolvimento da cidadania dos alunos, preparando-os com competências necessárias para uma reflexão consciente sobre os valores espirituais, estéticos, morais, cívicos, e, por consequente, ambientais no sentido de assegurar um desenvolvimento cívico equilibrado (Câmara et al., 2018, p.11) Numa pesquisa bibliográfica sobre projetos desenvolvidos numa lógica EDS, foram identificados estudos de autores como Silva (2010), Linhares, Cordeiro, & Marques (2011), Fenrinha (2011), Teixeira (2012), Sá, Guerra, Costa,



Loureiro, & Vieira (2010, 2013), Almeida (2016). Estes estudos tinham como linha de ação comum a promoção da EDS no 1º CEB, estando Teixeira (2012) focado na educação ambiental como um itinerário persistente e crítico de expansão de cidadania e Fenrinha (2011) centrado no contributo da educação ambiental/EDS para a construção da cidadania no currículo 1.º Ciclo do Ensino Básico. Por sua vez, o Courseware SeRe® "O Ser Humano e os Recursos Naturais" emergiu da falta de recursos educativos digitais de qualidade para a promoção da EDS nos primeiros anos de escolaridade (Sá, P., Guerra, C., Costa, A. P., Loureiro, M. J., & Vieira, 2013; Patrícia Sá et al., 2010).

No que se refere ao levantamento das conceções de alunos sobre a temática da reciclagem destaca-se, por exemplo, o estudo conduzido por Linhares, Cordeiro, & Marques (2011). Por sua vez, Almeida (2016) focou-se na promoção da Educação Ambiental voltada para a questão da reciclagem do lixo no 1.º Ciclo do Ensino Básico. Quanto à temática de resíduos sólidos, Silva (2010) procedeu ao levantamento das perceções das crianças do 1º Ciclo do Ensino Básico do concelho das Lajes do Pico (Açores) sobre os resíduos sólidos urbanos e a sua gestão.

Contudo, não se identificaram (até à data) estudos centrados no desenvolvimento de recursos educativos e/ou atividades para a exploração pedagógico-didática da temática de separação de resíduos sólidos no 1º CEB. Urge, portanto, continuar a investir na investigação educacional centrada no desenvolvimento de atividades e recursos educativos de qualidade para a promoção de uma EDS nos primeiros anos de escolaridade, sobretudo focada na problemática dos resíduos sólidos.

Neste artigo apresenta-se um projeto de investigação e desenvolvimento centrado na problemática da separação de resíduos sólidos em contexto escolar. O projeto visou a consciencialização de alunos de uma turma do 1º ciclo do ensino básico (1º CEB) sobre a importância da adoção de práticas sustentáveis relacionadas com a separação dos resíduos sólidos em contexto escolar. O ponto de partida foi a observação-participante da professora-investigadora sobre os comportamentos dos alunos do 3º ano de uma Eco-Escola. A maioria dos alunos não fazia a correta separação de resíduos sólidos na sala de aula.

Em diálogo com a professora-titular de turma confirmou-se que a turma já tinha participado em intervenções pontuais do programa Eco-Escolas. Uma das atividades realizadas era, por exemplo, contribuir para a limpeza de espaços comuns da escola (ex. recreio) e separação de resíduos sólidos pelos eco-pontos espalhados pela escola. Contudo, na ótica desta professora-titular, a atividade não era suficiente para promover, nos alunos envolvidos, a consciência da importância de adoção de práticas sustentáveis relacionadas com a separação de resíduos em contexto escolar (por exemplo, na sala de aula).

Assim, tendo como eixo orientador a promoção de uma EDS, delineou-se a seguinte questão de investigação:

Qual o impacto de uma sequência didática desenvolvida numa lógica de educação para a sustentabilidade, utilizando atividades e recursos educativos diversificados, no desenvolvimento de competências (conhecimentos, capacidades, atitudes e valores) dos alunos envolvidos ao nível de práticas sustentáveis relacionadas com a separação de resíduos no contexto escolar?



Em concordância com esta finalidade e questão delinearam-se os seguintes objetivos de investigação:

- 1) caracterizar o que os alunos sabem sobre a temática “separação de resíduos”, e quais as práticas que referem adotar em contexto escolar e familiar, antes da implementação da sequência didática;
- 2) avaliar o impacto da implementação da sequência didática nas aprendizagens dos alunos, ao nível dos conhecimentos, capacidades, atitudes e valores, no que refere a práticas sustentáveis relacionadas com a separação de resíduos no contexto escolar.

Contextualização teórica

Nos últimos anos, a gestão de resíduos urbanos tem sido um dos maiores desafios, sociais, ambientais e económicos para os municípios e sistemas de gestão em Portugal. A Agência Portuguesa do Ambiente (2019) refere que a definição de Resíduo Urbano tem vindo a evoluir no que se refere à sua abrangência. Segundo, o Decreto-Lei n.º 239/97, de 9 setembro, apenas se considerava como resíduos urbanos:

“os resíduos domésticos ou outros resíduos semelhantes, em razão da sua natureza ou composição, nomeadamente os provenientes do sector de serviços ou de estabelecimentos comerciais ou industriais e de unidades prestadoras de cuidados de saúde, desde que, em qualquer dos casos, a produção diária não exceda 1100 l por produtor” (p. 1).

Todavia, o atual Regime Geral de Gestão de Resíduos (RGGR), unificado no Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho, antecipa um conceito mais desenvolvido, incluindo todos os resíduos semelhantes aos resíduos domésticos, independentemente dos quantitativos diários produzidos. A definição em vigor é a seguinte:

“resíduo proveniente de habitações, bem como outro resíduo que, pela sua natureza ou composição, seja semelhante ao resíduo proveniente de habitações”. (Agência Portuguesa do Ambiente, 2019).

O desenvolvimento económico, o crescimento populacional, a urbanização e a revolução tecnológica têm vindo a ser acompanhados por alterações no estilo de vida e nos modos de produção e consumo da população. Uma consequência direta desses processos é o aumento na produção de resíduos sólidos pelos cidadãos, tanto em quantidade, como em diversidade. Além do acréscimo na quantidade de resíduos, principalmente nos grandes centros urbanos, estes passaram a integrar, na sua composição, elementos sintéticos e perigosos para a saúde humana e para os ecossistemas do Planeta Terra (I. V. S. Duarte, 2016).

A agenda 2030, publicada pela Organização das Nações Unidas (ONU), apresenta dezassete objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) que devem ser implementados até 2030. O objetivo número doze “Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis” estrutura-se em onze sub-objetivos. O quinto sub-objetivo é especialmente dedicado à redução de resíduos



pelos cidadãos (Resolution, 2015). Assim, a sustentabilidade da vida no Planeta Terra depende, por exemplo, da adoção de práticas sustentáveis de separação de resíduos sólidos por todos os cidadãos, para que estes sejam reutilizáveis e/ou reciclados.

As crianças e jovens devem adotar uma postura de reflexão crítica através da reavaliação das informações disponíveis (Telocken & Trindade, 2017), como por exemplo as problemáticas relacionadas com a não separação dos resíduos sólidos pelos cidadãos. A escola tem uma função crucial na consciencialização das crianças e jovens para a adoção de conceções e hábitos sustentáveis, contribuindo para que o Planeta Terra seja um lugar mais estável no que concerne ao ambiente, à sociedade e à economia (Simões, 2016, pp.40-41).

A abordagem de problemáticas ambientais implica, necessariamente, a compreensão das suas interligações com os impactes sociais, económicos, políticos, culturais, científicos, tecnológicos e éticos (Sá, 2008). Hoje em dia não podemos abordar a educação no ensino básico sem que seja referenciada a educação em ciências e a educação para a cidadania, estando ambas relacionadas com o contexto, caracterizado pela realidade ambiental, económica, política e social (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2019).

Segundo Tenreiro-Vieira & Marques-Vieira (2019, p. 38), a multiplicidade de desafios que o planeta Terra enfrenta releva que a função da educação, sobretudo em ciências, é contribuir para a promoção de aptidões dos alunos para uma cidadania mais sustentável. Os autores recomendam um quadro de educação global e absoluto, o qual para lá da abordagem dos conhecimentos científicos, também evidencie a promoção das capacidades de pensamento crítico e de atitudes e valores nos alunos.

No âmbito da Estratégia Nacional da Educação para a Cidadania (*Decreto-Lei n.º 55/2018 - artigo 15.º - Cidadania e Desenvolvimento*, n.d.) é referido que cabe a cada escola aprovar a sua estratégia de educação para a cidadania, definindo: os domínios, os temas e as aprendizagens a desenvolver em cada ciclo e ano de escolaridade; o modo de organização do trabalho; os projetos a desenvolver pelos alunos que concretizam na comunidade as aprendizagens a desenvolver; as parcerias a estabelecer com entidades da comunidade numa perspetiva de trabalho em rede, com vista à concretização dos projetos; a avaliação das aprendizagens dos alunos; a avaliação da estratégia de educação para a cidadania da escola.

De acordo com a Direção-Geral da Educação (DGE), no processo de ensino, devem ser implementadas as ações estratégicas que melhor promovam o desenvolvimento das aprendizagens essenciais dos alunos no que concerne à compreensão e a interpretação dos processos naturais, sociais e tecnológicos, numa perspetiva Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA). Em Portugal, o educador e professor deve promover nos alunos do ensino básico diversas aprendizagens essenciais, homologadas pelo Despacho n.º 6944-A/2018, de 19 de julho (Direção-Geral da Educação (DGE), n.d.).

A Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) é reconhecida pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) como um elemento-chave para a promoção de uma educação de qualidade, crucial para o desenvolvimento sustentável (Tilbury, 2011). A ESD visa promover o desenvolvimento de competências nas crianças e jovens, tomando



decisões de forma colaborativa no sentido de poderem antecipar/prever cenários relacionados com a sustentabilidade do Planeta Terra. Em conformidade, a EDS "... is recognized as a key element of quality education and a crucial enabler for sustainable development" (UNESCO, 2015, p. 1).

A UNESCO publicou vários documentos, tais como: Education for Sustainable Development Goals: learning objectives (Rieckmann, 2017) e Unpacking Sustainable Development Goal 4 Education 2030: Guide (UNESCO, 2016). A EDS é uma abordagem que interliga diversos procedimentos de ensino e aprendizagem transdisciplinares para fortalecer uma educação duradoura nas crianças e jovens através de um exercício de cidadania local e global (Laurie et al., 2016; Tilbury, 2011; Veiga Ávila et al., 2018).

Autores como Rodrigues (2011), Maia (2015) e Duarte (2017) têm advogado que é fundamental que sejam criadas recursos educativos e atividades apelativas, bem estruturadas e desafiantes para que os alunos se interessem e desenvolvam aprendizagens em ciências. Todavia, Tenreiro-Vieira & Vieira (2019, p.36) recomendam que é fundamental (continuar) que os alunos mobilizem conhecimentos científicos, capacidades de pensamento crítico e atitudes e valores nas aulas de Ciências. Deste modo, aconselham a realização de atividades práticas investigativas, bem como um contexto de exploração, variáveis e questões-problema, carta de planificação e execução e, por fim uma conclusão e discussão dos resultados obtidos.

Já Martins (2002, p. 47) salientava que se está longe de uma visão consensual sobre o que ensinar e que estratégias utilizar para uma adequada educação em ciências nos primeiros anos de escolaridade.

Assim, tendo como preocupação contribuir para a mudança, melhoria e/ou inovação educativa de um determinado contexto escolar, 1º CEB, apresenta-se o projeto "Separa que o Planeta Repara" (Correia, 2019). Este poderá ser mais um contributo para o avanço do conhecimento científico em investigação em educação em ciências com orientação EDS.

Metodologia

Este projeto seguiu linhas orientadoras do método Investigação & Desenvolvimento (I&D) com vista à conceção, implementação e avaliação da sequência didática "Separa que o Planeta Repara" (SPR). De acordo com autores como Guerra (2012), Plomp (2013) e Reimann (2013), os estudos baseados em I&D são desenvolvidos para cumprir as funções de descrição, de comparação, de avaliação, de explicação, de previsão e de desenvolvimento de artefactos (ex. recursos educativos). Para Wang & Hannafin (2005) a I&D assenta numa:

"systematic but flexible methodology aimed to improve educational practices through iterative analysis, design, development, and implementation, based on collaboration among researchers and practitioners in real-world settings, and leading to contextually-sensitive design principles and theories" (Wang & Hannafin, 2005, p. 7).

Os estudos de I&D assumem particularidades de investigação em educação de cariz interventivo como, por exemplo, os estudos de investigação-ação e/ou os estudos de avaliação. Os projetos



de investigação-ação têm como intuito resolver questões objetivas num contexto autêntico (ex. escola), procurando promover a mudança e inovação das práticas pedagógico-didáticas dos professores. Por outro lado, os estudos de avaliação procuram descrever e avaliar um programa, método ou produto, tendo como resultados esperados aferir o mérito (qualidade) de um programa para orientar a ação futura (Coutinho, 2014).

Considera-se que o projeto SPR assume especificidades dos métodos de investigação em educação como os estudos de investigação-ação e/ou os estudos de avaliação. Acresce que os seis princípios do método de I&D, apresentados por Van Den Akker (1999), serviram de orientação ao processo de metodológico do projeto SPR, a saber:

- 1) intervencionista, já que a professora-investigadora gerou uma intervenção em contexto real (ex.: numa Eco-escola);
- 2) iterativo, integrando ciclos iterativos de conceção, implementação, avaliação da sequência didática SPR;
- 3) interativo, uma vez que procurou envolver os alunos e os profissionais (professora-titular e professora-coordenadora da escola) em várias etapas de desenvolvimento da intervenção;
- 4) orientado para os processos, com vista à compreensão e melhoria da intervenção didática SPR;
- 5) norteado para a utilidade e aplicabilidade da intervenção em contextos reais; e
- 6) dirigido pela e para a teoria, uma vez que se baseia num quadro teórico que sairá reforçado pelos ciclos de desenvolvimento da intervenção da sequência didática SPR.

O projeto organizou-se em três fases, que se passam a apresentar: I) a fase de diagnóstico teve como objetivo entender que práticas relacionadas com a separação de resíduos são implementadas na Eco-Escola e perceber o que sabiam os alunos sobre a importância da separação de resíduos para a sustentabilidade do Planeta; II) a fase de implementação teve como objetivos conceber e implementar uma sequência didática intitulada "Separa que o Planeta Repara" (SPR) com vista ao desenvolvimento de competências (conhecimentos, capacidades, atitudes e valores) dos alunos envolvidos; e III) a fase de avaliação teve como objetivo avaliar os efeitos da sequência didática no desenvolvimento das aprendizagens dos alunos ao nível dos conhecimentos, atitudes, capacidades, práticas e valores no âmbito da temática de separação de resíduos em contexto escolar.

A análise documental foi uma das técnicas a que se recorreu na 1ª fase (diagnóstico) com o objetivo de recolher dados relativos ao projeto SPR, consistindo na coleção de trabalhos recolhidos, selecionados e organizados durante o desenvolvimento do estudo (Barrett, 2006). Este procedimento de recolha de dados permitiu reunir um conjunto de documentos previamente selecionados e corretamente organizados (Correia, 2019).

A observação foi essencial na 1ª fase (diagnóstico), uma vez que permitiu à professora-investigadora perceber que a turma de alunos do 3º ano do 1º CEB, da referida Eco-Escola, não estavam



familiarizados com a problemática da separação dos resíduos sólidos em contexto escolar. A observação tem como objetivo fixar-se na posição em que se geram as atitudes, com o intuito de adquirir informações que consigam garantir uma leitura "situada" desses comportamentos (Estrela, 1994). A observação pode ser usada em vastos panoramas e de diversas maneiras, tendo numerosas finalidades, como enumera Reis (2011):

"diagnosticar um problema, encontrar e testar possíveis soluções para um problema, explorar formas alternativas de alcançar os objetivos curriculares, aprender, apoiar um colega, avaliar o desempenho, estabelecer metas de desenvolvimento, avaliar o progresso, reforçar a confiança e estabelecer laços com os colegas" (Reis, 2011, p. 12).

Coutinho (2011, p. 100), citando Wiersma (1995) e Ghiglione & Matalon (1997), afirma que inquérito "é o processo que visa a obtenção de respostas expressas pelos participantes no estudo". Nesta 1ª fase foi, ainda, aplicado o inquérito por questionário aos alunos dessa turma, tendo como objetivo perceber o que eles sabiam sobre a importância da adoção de práticas sustentáveis de separação de resíduos sólidos. Cada criança respondeu individualmente e presencialmente ao questionário no início da implementação da sequência didática. O questionário foi adaptado do "Guia de Autoria Ambiental", disponível na Plataforma Eco-Escolas ("Eco-Escolas"), sendo um instrumento que pode (e deve) ser usado pela comunidade escolar para recolher evidências do impacto das ações realizadas nas eco-escolas no desenvolvimento de aprendizagens dos alunos. O processo de conceção deste instrumento de recolha de dados, bem como o seu processo de validação interna, pode ser consultado em Correia (2019).

Na 2ª fase (implementação) foi concebida a sequência didática "Separa que o Planeta Repara" (SPR), estando organizada em 11 sessões. As sessões foram implementadas entre 29 de abril e 29 de maio de 2019. A tabela 1 apresenta as atividades realizadas em cada uma das sessões, os objetivos e descrição de cada sessão, identificando as áreas disciplinares que foram integradas na sequência didática SPR. A descrição pormenorizada de cada uma das sessões, incluindo os objetivos, a descrição das atividades e as áreas disciplinares que as mesmas abordam, pode ser consultada em Correia (2019).

Tabela 1: Sessões e objetivos das atividades

Atividade	Objetivo
1. Limpágua	Utilizar exercícios matemáticos para sensibilizar as crianças para a separação de resíduos e limpeza aquática.
2. Mãe ecológica	Aproveitar recortes de revistas/publicidade para realizar uma lembrança para o dia da mãe tendo em conta a reutilização (3R's).
3. Central da separação	Confecionar um cartaz sobre a separação de resíduos, bem como a realização de caixotes de lixo diferenciados para a sala de aula, relembrando e sensibilizando, deste modo, as crianças para práticas sustentáveis, mais concretamente para a separação de resíduos.



4. "Todos juntos pelo planeta" (RIK&ROK)	Realizar cartazes sobre o excesso de plástico lembrando e sensibilizando, deste modo, as crianças, para práticas sustentáveis.
5. Instrambiental	Usar resíduos recicláveis, reutilizando os mesmos para a confecção de instrumentos musicais ecológicos tendo, deste modo, em consideração a Política dos 3 R's.
6. Ambimusic	Concretizar uma música com o tema da separação dos resíduos, bem como a proteção do meio ambiente, para, posteriormente fazer um videoclipe (sessão Ecoband) da mesma.
7. Grameta	Realizar a separação de resíduos em ecopontos do exterior, para que todas as crianças tenham essa experiência e, desta forma, fiquem sensibilizadas e motivadas para a adoção desta prática sustentável.
8. Ecoband	Fazer um videoclipe para a música realizada na sessão Ambimusic.
9. Eco-estafeta	Aproveitar o exercício físico como atividade didática para realizar a separação de resíduos, sensibilizando e interessando as crianças a esta prática ambientalista.
10. Ecobôs	Efetuar atividades com o tema base "O ambiente" utilizando a programação tangível com o auxílio de robôs, tendo a colaboração da equipa do projeto TangIn.
11. Separa e não pára	Explorar o jogo digital tendo em conta as regras da separação de resíduos.

¹TangIn é um projeto que pretende criar e materializar um conjunto de recursos educativos dirigidos a professores, para apoiar a utilização de conceitos de programação tangível em sala de aula, estimulando em simultâneo o ensino/aprendizagem de disciplinas STEM nas escolas do 1º e 2º CEB: <http://www.tangin.eu/pt-pt/projeto-tangin/>

²O jogo "Separa e não pára" foi criado e programado por um engenheiro informático para o projeto SPR

A observação-participante teve um papel crucial durante a 2ª fase (implementação) para a realização da monitorização dos efeitos da sequência didática SPR no desenvolvimento das aprendizagens dos alunos. As grelhas de observação usadas permitiram registar dados observados durante das sessões SPR. A professora-investigadora registou, ao longo das onze sessões, as aprendizagens que os alunos iam desenvolvendo (ou não). O preenchimento das grelhas de observação para cada sessão da sequência didática SPR foi obtido com apoio de outra professora, possibilitando que o registo fosse o mais conciso possível. A apresentação das grelhas de observação pode ser consultada em Correia (2019).

As notas de campo compreendem as anotações do investigador, os registos das sessões fotografadas e outros materiais recolhidos durante o processo de investigação. As notas de campo podem ocasionar um diário, auxiliando, deste modo, o investigador a seguir o progresso do projeto e a perceber em que medida os dados reunidos modificaram o plano de investigação, tornando-se criterioso de como ele e os dados foram persuadidos (Bogdan & Biklen, 1994).

Na 2ª fase (Implementação) foi concebido o diário de investigadora. A estrutura do diário, disponível em Correia (2019), continha informações a dois níveis: na parte descritiva apresenta-se o



dia, a área disciplinar, um resumo/descrição/planificação das principais atividades desenvolvidas e identificam-se, por vezes, intervenções dos sujeitos (através da sua transcrição); na parte reflexiva integrou-se ideias, inquietações e experiências, do ponto de vista da professora-investigadora, relativamente ao observado ao longo das sessões. A apresentação do diário do investigador pode ser consultado em Correia (2019).

Na 3ª fase (avaliação) aplicou-se, novamente, o questionário com o objetivo de avaliar os efeitos da sequência didática nas aprendizagens dos alunos ao nível dos conhecimentos, atitudes, capacidades, práticas e valores no âmbito da temática de separação de resíduos na escola.

Os dados recolhidos nas três fases de investigação foram analisados recorrendo à análise quantitativa descritiva e análise de conteúdo. A análise quantitativa descritiva foi aplicada às respostas dos alunos às questões fechadas dos inquéritos por questionário. A análise das aprendizagens desenvolvidas pelos alunos ao longo da sequência didática SPR foi realizada a partir da técnica de análise de conteúdo (ex. questões abertas do questionário, dados recolhidos através da grelha de observação e diário da investigadora).

A análise de conteúdo aplica-se a material escrito, independentemente da sua origem (Flick, 2005). Segundo Bardin (1977), a análise de conteúdo pode ser categorial-temática, e centra-se no manuseamento de mensagens/comunicações para confirmar os indicadores de análise, com vista a realizar inferências sobre uma realidade. A construção do sistema de categorias baseou-se num processo indutivo-dedutivo. Para tal, elaborou-se um conjunto de categorias abertas, definidas *à priori* e, a partir delas, foram feitas alterações que permitiram ajustar o sistema de dimensões e categorias e refinar a análise dos dados. Este processo teve por base o enquadramento teórico e conceptual, as questões e os objetivos do projeto SPR.

Na tabela 2 apresenta-se o instrumento de análise concebido, apresentando as dimensões de análise, subcategorias e parâmetros de análise tendo em conta as aprendizagens desenvolvidas pelos alunos. O processo de conceção deste instrumento de análise de dados, bem como o seu processo de validação interna, pode ser consultado em Correia (2019).



Tabela 2: Dimensões e categorias de análise das aprendizagens desenvolvidas pelas crianças

Dimensão de análise		Parâmetros de análise		
Dimensão de análise	Aprendizagens dos alunos	Subcategorias	Conhecimentos	O Planeta tem de ser preservado pelo Ser Humano através, por exemplo da separação de resíduos;
				Os 3 R's da Sustentabilidade: Reduzir, Reutilizar e Reciclar;
				O ecoponto é constituído por três caixotes, o azul para papel e cartão, o amarelo para o plástico e metal e o verde para o vidro;
				A reciclagem reduz o impacte sobre o meio ambiente;
				Identificar materiais recicláveis (papel, metal, plástico, cartão, papel, vidro);
				A poluição ambiental é o resultado ação ou obra humana;
				Diferentes materiais têm características e propriedades diferentes;
		Capacidades	Identificar e observar alguns fatores que contribuem para a degradação do meio próximo (lixeiros, indústrias poluentes, destruição do património histórico...);	
			Enumerar possíveis soluções;	
			Identificar e participar em formas de promoção do ambiente;	
			Reconhecer os efeitos da poluição atmosférica (efeito de estufa, a rarefação do ozono, chuvas ácidas...);	
			Reconhecer a importância das florestas para a qualidade do ar;	
			Reconhecer vários tipos de poluição;	
		Atitudes e Valores	Identificar alguns desequilíbrios ambientais provocados pela atividade humana	
			Manifestar comportamentos de preocupação com a conservação da natureza e respeito pelo ambiente;	
			Adotar práticas sustentáveis;	
			Respeitar o ambiente, não poluindo o mesmo;	
			Desenvolver uma atitude crítica e interventiva relativamente ao que se passa no mundo que a rodeia, neste caso no que concerne à poluição ambiental e à separação dos resíduos;	
		Manifestar valorização e apreço pelo ambiente natural.		

Resultados

Na fase de diagnóstico, aquando da aplicação do questionário inicial, foi verificada a falta de conhecimento da maioria dos alunos da turma sobre a temática da separação de resíduos sólidos em contexto escolar e familiar. A título de exemplo apresenta-se a respostas dos alunos à questão "Na sala de aula faz-se a recolha seletiva de resíduos?" (Gráfico 1).

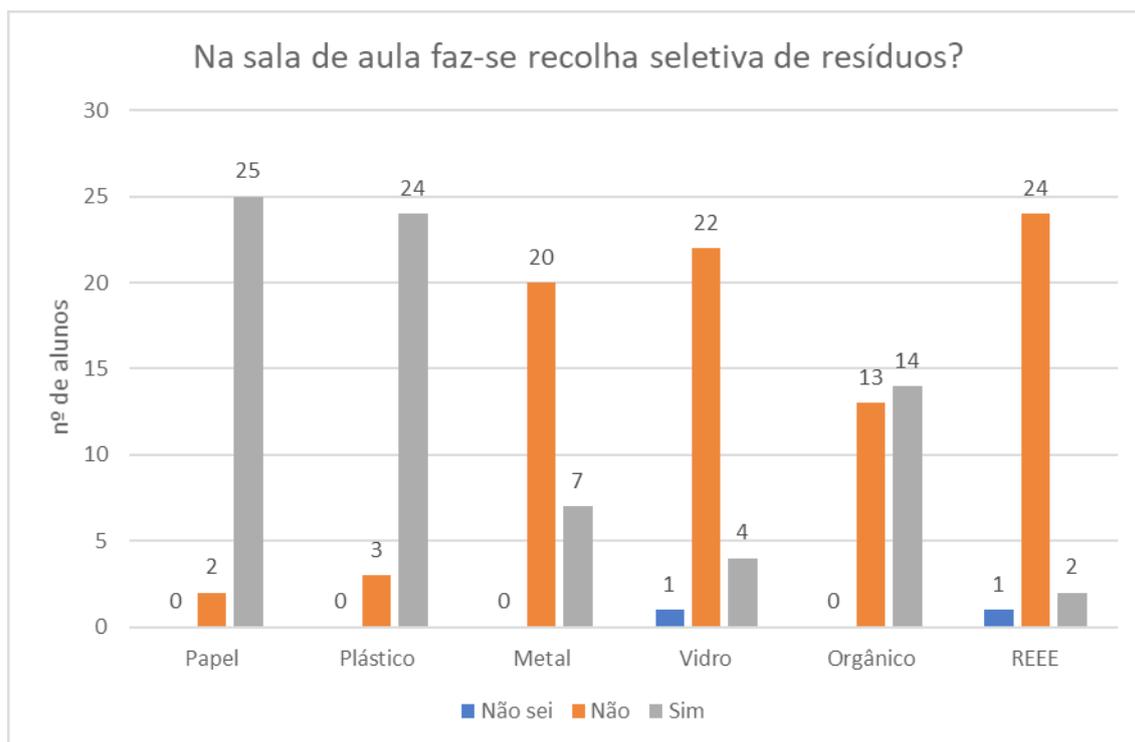


Gráfico 1: Respostas dos alunos à questão “Na sala de aula faz-se a recolha seletiva de resíduos?” - antes da implementação da sequência didática SPR

Embora existissem três caixotes de lixo disponíveis na sala de aula (amarelo, azul e indiferenciado), a professora-investigadora observou que a maioria dos alunos não realizava a correta separação dos resíduos sólidos (muitos alunos deitavam o lixo no caixote de resíduos indiferenciado).

A escola deu início à sua participação no programa Eco-Escolas no ano letivo de 2014/2015. A instituição foi galardoada, segundo a plataforma web do projeto Eco-Escolas, três vezes, sendo que o foi no ano letivo 2014/2015, 2015/2016 e 2017/2018. Segundo o programa Eco-Escolas da instituição educacional, no que concerne aos resíduos foram colocados diversos ecopontos na escola, recreio e salas de aula, houve sensibilização para a separação de resíduos, deram ênfase à reutilização de materiais usados para outros fins em vez de os deitar ao lixo e houve a formação de equipas de vigilantes do lixo nos recreios – EcoVigilantes (dados recolhidos na fase de diagnóstico – análise documental do projeto Eco-escolas).

Na tabela 3 estão sintetizadas as justificações dadas pelos alunos na questão 6 “Achas importante fazer a separação dos resíduos em ambiente escolar? Porquê?” e na questão 11 “Achas importante fazer a separação dos resíduos em ambiente familiar? Porquê?”.



Tabela 3: Razões pelas quais os alunos responderam “sim” às questões 6 e 11 - antes da implementação da sequência didática SPR

Razões pela qual é importante separar resíduos	Escola (questão 6)	Casa (questão 11)
Higiene, estética e organização	8	15
Ajudar o ambiente	8	5
Não desperdiçar	1	-
Não poluir	4	1
Devem separar sempre	2	-
Para não criar alergias	1	-
Aprender para fazer noutros locais	1	-
Para todos saberem separar	-	1
Algo que pode ser feito em família	-	1
Mundo melhor	-	1
Número total de opiniões	25	24

Ao observar a tabela é perceptível que as crianças tiveram em consideração a higiene, parte estética e organização (8), tal como o que toca na ajuda do ambiente (8). Uma das respostas também mais utilizada nesta questão foi o facto de ser importante separar os resíduos para que não haja poluição. Já no âmbito familiar, é visível que a questão estética, de higiene e organização prevalece nas opiniões das crianças, uma vez que a maioria das mesmas teve em atenção esses aspetos (15). A segunda razão mais utilizada pelo grupo foi devido à ajuda do ambiente, sendo que cinco crianças deram essa justificação.

Algumas respostas dadas pelos alunos foram consideradas “menos comuns”, tais como: “Sim, porque é uma maneira de reciclar em família” (QA1 – questionário diagnóstico aplicado ao Aluno 1). Este resultado demonstra que a criança valoriza a prática de separação de resíduos sólidos em casa, podendo ser uma tarefa partilhada em ambiente familiar.

No gráfico 2 apresentam-se as evidências de aprendizagens desenvolvidas durante a implementação da sequência didática SPR. Os resultados evidenciam que as crianças foram, gradualmente, desenvolvendo competências, ou seja, conhecimentos, capacidades, atitudes e valores delineados para cada uma das sessões da sequência didática SPR (apresentados na Tabela 2).

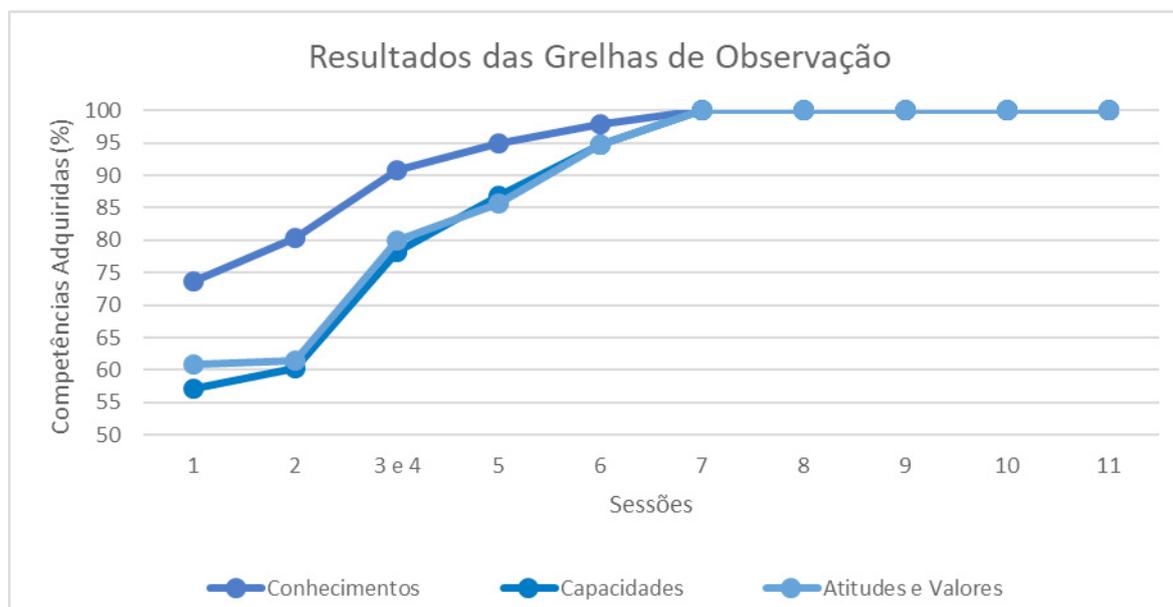


Gráfico 2: Aprendizagens observadas nos alunos ao longo da sequência didática SPR

As crianças foram, gradualmente, desenvolvendo conhecimentos, capacidades, atitudes e valores ao longo das sessões SPR (apresentadas na Tabela 2).

No que se refere aos conhecimentos, na sessão nº1 todos os alunos evidenciaram possuir o conhecimento “Diferentes materiais têm características e propriedades diferentes”. Contudo, apenas sete crianças evidenciaram possuir o conhecimento “Os 3 R’s da Sustentabilidade: Reduzir, reutilizar e Reciclar”.

A sequência didática SPR não apresenta atividades para abordar a política dos 7 R’s (Repensar, Recusar, Reduzir, Reparar, Reutilizar, Reciclar, Reintegrar). Tal não foi possível devido ao tempo limitado para a implementação das sessões em contexto de prática pedagógica (Diário de Investigadora concebido durante a implementação da sequência didática SPR). Na sessão nº 9 foi possível verificar que todas as crianças evidenciaram possuir os conhecimentos pretendidos com a implementação da sequência didática SPR.

As crianças foram mobilizando diversas capacidades ao longo das onze sessões, pois começaram a identificar fatores que podem contribuir para a degradação do meio ambiente (ex. existência de lixeiras, indústrias poluentes, destruição do património histórico...). Ao longo das sessões, observou-se que alguns alunos começaram a manifestar comportamentos de preocupação com a conservação da natureza e o respeito pelo ambiente, começando a adotar práticas sustentáveis e de respeito pelo ambiente. Na sessão nº 9 foi possível verificar que todas as crianças tinham adquirido as sete capacidades pretendidas com a implementação da sequência didática SPR.



As crianças foram, gradualmente, demonstrando o desenvolvimento de atitudes e valores pretendidos ao longo das sessões da sequência didática SPR. Na sessão nº1, algumas crianças demonstravam "... uma atitude crítica e interventiva relativamente ao que se passa no mundo que a rodeia, neste caso no que concerne à poluição ambiental". A maioria das crianças sabia "respeitar o ambiente, não poluindo o mesmo".

Ao longo das onze sessões foi possível discutir diversas temáticas inter-relacionadas com a problemática da separação de resíduos sólidos, tais como: os efeitos da poluição atmosférica (ex. efeito de estufa, a rarefação da camada de ozono, a ocorrência de chuvas ácidas...); a importância das florestas para a qualidade do ar; a identificação de vários tipos de poluição (Diário de Investigadora concebido durante a implementação da sequência didática SPR). Os resultados mostram que a sequência didática SPR contribuiu para desenvolver uma atitude crítica e interventiva nos alunos no que concerne à poluição ambiental e à importância da separação dos resíduos sólidos para a sustentabilidade da vida no Planeta Terra.

Alguns alunos começaram a identificar os desequilíbrios ambientais provocados pela atividade humana, bem como a enumerar possíveis soluções para minimizar esse impacto. A investigadora-professora observou, também, que algumas crianças da turma recolhiam o lixo espalhado no chão no recreio, e de forma voluntária. Considera-se que esta prática, evidenciada por alguns alunos, o que mostra a sua preocupação com a adoção de práticas sustentáveis relacionadas com a separação de resíduos sólidos em contexto escolar (Diário de Investigadora).

Tendo em consideração os resultados apresentados pode-se inferir que as crianças desenvolveram conhecimentos, capacidades, atitudes e valores, de forma crescente, ao longo das sessões da sequência didática SPR. Apesar de terem ritmos de aprendizagem diferentes, foi possível observar que todos os alunos se mostraram mais conscientes com as temáticas abordadas.

Houve uma evolução na consciencialização dos alunos no que se refere a práticas sustentáveis relacionadas com a separação de resíduos em contexto escolar no final da implementação da sequência didática SPR. Ao analisar os dados do gráfico 3 pode-se mencionar que houve um aumento de respostas afirmativas à questão "Pode observar-se lixo no chão da escola?", mostrando uma maior consciência das crianças sobre esta problemática em contexto escolar.



Gráfico 3: Respostas dos alunos à questão “Pode observar-se lixo no chão da escola?” - antes e depois da implementação da sequência didática SPR

Uma das atividades da sequência didática implicava a conceção pelos alunos de um ecoponto para colocar na sala de aula (ex. atividade nº 7. Grameta). O gráfico 4 apresenta a comparação da percentagem de respostas corretas dos alunos, antes e depois da implementação da sequência didática SPR, em relação à questão “Na escola faz-se a recolha seletiva dos resíduos?”. Houve um aumento da percentagem de respostas corretas a esta questão do questionário, comparando com os resultados obtidos no questionário inicial.

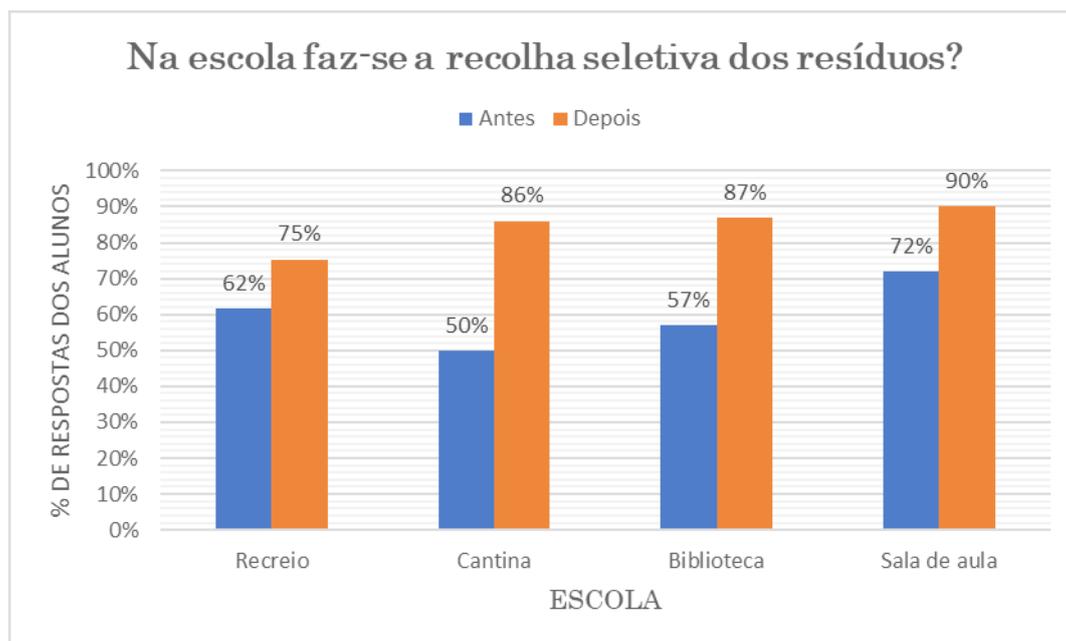


Gráfico 4: Respostas corretas dos alunos à questão “Na escola faz-se a recolha seletiva de resíduos?” - antes e depois da implementação da sequência didática SPR

A tabela 4 apresenta a síntese das justificações dadas pelos alunos à questão 6 “Achas importante fazer a separação dos resíduos em ambiente escolar? Porquê?” e na questão 11 “Achas importante fazer a separação dos resíduos em ambiente familiar? Porquê?”, após a implementação da sequência didática SPR.



Tabela 4: Razões pelas quais os alunos responderam “sim” às questões 6 e 11

Razões pela qual é importante separar resíduos	Escola (Q.6)	Casa (Q.11)
Higiene, estética e organização	7	8
Bom para ambiente	8	9
Não haver poluição	6	6
Ser melhor pessoa	2	-
Para que todos o saibam fazer	3	2
Mais pessoas na escola	1	-
Mais oxigénio	1	-
Completa a política dos 3 R's	1	2
Mundo melhor	1	1
Ajuda os camionistas	1	1
Crescem mais plantas	1	-
Ajuda os animais	2	-
É um dever	-	1
Para não haver tantas doenças	-	1
Número total de opiniões	34	31

Em síntese, podemos afirmar que, após a implementação da sequência didática SPR, os alunos estavam mais conscientes sobre práticas de recolha seletiva de resíduos em ambiente escolar.

Considerações finais

A EDS visa contribuir para a formação de cidadãos com um estilo de vida mais consonante com a proteção da vida no Planeta Terra, dando um enfoque social, económico, político e ambiental a questões planetárias problemáticas (A C Câmara et al., 2017; Laurie et al., 2016; P Sá, 2008; Veiga Ávila et al., 2018). O presente projeto abriu horizontes para a reflexão, a partilha, o aprofundamento e o enriquecimento conceptual e prático no que concerne ao desenvolvimento de uma sequência didática para o 1ºCEB. O projeto é, portanto, um contributo para a promoção da EDS no 1º CEB, colmatando assim a lacuna de estudos com este enfoque EDS nos primeiros anos de escolaridade (Sá, P., Guerra, C., Costa, A. P., Loureiro, M. J., & Vieira, 2013; Patrícia Sá et al., 2010).

A sequência didática SPR, desenvolvida numa lógica de EDS, contribuiu para a formação de alunos do 1º CEB mais críticos e ativos, orientando-as para pensamentos mais ecológicos e práticas sustentáveis. Os resultados apontam para uma eficácia da sequência didática no



desenvolvimento de aprendizagens dos alunos, no que refere a práticas sustentáveis relacionadas com a separação de resíduos no contexto escolar. No que concerne à escola/instituição onde a sequência didática SPR foi implementada, as sessões mostraram ser relevantes, uma vez que as atividades desenvolvidas foram integradas, pela coordenadora da escola, no relatório do Plano de Ação da Eco-Escola.

Adicionalmente, foram identificados aspetos que poderão ajudar a melhorar a sequência didática SPR, em particular: na sessão nº3 (Central da Separação), uma das atividades poderia ser a construção do Pilhão, permitindo abordar os malefícios que as pilhas trazem ao ambiente, quando não são colocadas no caixote correto; a sessão 4 (Todos juntos pelo Planeta) poderia ter sido mais produtiva se tivesse sido proposta com mais antecedência, na medida em que poderia haver uma maquete que abordasse a temática do excesso de plástico utilizado e não apenas cartazes; na sessão nº5 (Instrambiental), a construção de instrumentos musicais ecológicos seria para acompanhar a música "Finalistas Ambientalistas" elaborada na sessão nº6 (Ambimusic) para depois apresentar no videoclipe da mesma na sessão nº8 (Ecoband).

A sequência didática SPR pode (e deve) ser adotada, melhorada e/ou reinventada por outros professores, desenvolvendo mais atividades inter e transdisciplinares, contribuindo para a sustentabilidade dos resultados da investigação educacional (Cecília Guerra & Costa, 2016). Criar (mais) oportunidades de inovação educativa ao nível da EDS, envolvendo outras áreas disciplinares e/ou níveis de escolaridade, será uma via para a formação de cidadãos mais conscientes e agentes de mudança promovendo a sustentabilidade da vida no Planeta Terra.

Referências

- Agência Portuguesa do Ambiente. (2019). Gestão de Resíduos Urbanos.
- Almeida, S. (2016). *A Importância da Educação Ambiental voltada para a questão da reciclagem do lixo no 1.º Ciclo do Ensino Básico*. Soraia. Ispgaya.
- Bardin, L. (1977). Content analysis. In São Paulo: Livraria Martins Fontes.
- Barrett, H. (2006). Using Electronic Portfolios for Classroom Assessment [Electronic Version]. *Connected Newsletter*, 13, 4-6. Retirado Em 25-03-2007 de [Http://Electronicportfolios.Com/Portfolios/ConnectedNewsletter-Final.Pdf](http://Electronicportfolios.Com/Portfolios/ConnectedNewsletter-Final.Pdf).
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto editora.
- Câmara, A C, Proença, A., Teixeira, F., Freitas, H., Gil, H. I., Vieira, I., & Castro, S. T. de. (2017). Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade para a Educação Pré-Escolar, o Ensino Básico e o Ensino Secundário. *Direção-Geral Da Educação*. Disponível Em [Https://Www.Dge.Mec.Pt/Sites/Default/Files/ECidania/Educacao_Ambiental/DocumentOs/Reas_consulta_publica.Pdf](https://Www.Dge.Mec.Pt/Sites/Default/Files/ECidania/Educacao_Ambiental/DocumentOs/Reas_consulta_publica.Pdf).
- Câmara, Ana Cristina, Proença, A., Teixeira, F., Freitas, H., Gil, H. I., Vieira, I., ... Gomes, M. (2018). Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade para a Educação Pré-Escolar, o Ensino Básico e o.
- Correia, J. (2019). *Educação para a sustentabilidade no 1ºceb: desenvolvimento de uma*



- sequência didática sobre a separação de resíduos*. Universidade de Aveiro.
- Coutinho, C. P. (2011). TPACK: em busca de um referencial teórico para a formação de professores em Tecnologia Educativa. *Paidéi@: Revista Científica de Educação a Distância*, 2(4).
- Coutinho, C. P. (2014). *Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas*. Leya.
- Decreto-Lei n.º 55/2018 - artigo 15.º - Cidadania e Desenvolvimento. (n.d.). Retrieved from <https://dre.pt/home/-/dre/115652962/details/maximized>
- Direção-Geral da Educação (DGE). (n.d.). As Aprendizagens Essenciais (AE) referentes ao Ensino Básico são homologadas pelo Despacho n.º 6944-A/2018, de 19 de julho. Retrieved from <https://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico>
- Duarte, A. C. (2017). *O jogo como recurso de motivação e aprendizagem das ciências no 1º ciclo*.
- Duarte, I. V. S. (2016). *Análise da recolha seletiva de resíduos urbanos em Portugal e comparação com outros países*. Universidade de Coimbra.
- Eco-Escolas. (, January). Retrieved February 9, 2015, from Plataforma Eco-Escolas. Guia de Auditoria Ambiental website: www.abae.pt/EcoEscolas
- Estrela, A. (1994). *Teoria e Prática de Observação de classes: Uma estratégia de formação de professores* (INIC, Ed.). Lisboa: Wiley-Blackwell.
- Fenrinha, M. dos A. P. C. (2011). *Contributo da educação ambiental/EDS para a construção da cidadania no currículo 1.º Ciclo do Ensino Básico*.
- Flick, U. (2005). *Métodos qualitativos na investigação científica* Lisboa: Monitor.
- Ghiglione, R., & Matalon, B. (1997). *O inquérito-teoria e prática*. 3 Edição. Celta Editora. Oeiras.
- Guerra, C. (2012). *Formação de professores de ciências para o uso de tecnologias*. Tese de Doutoramento não publicada. Universidade de Aveiro: Departamento de
- Guerra, Cecília, & Costa, N. (2016). Sustentabilidade da investigação educacional: contributos da literatura sobre o conceito, fatores e ações. *Revista Lusófona de Educação*, 34(34).
- Laurie, R., Nonoyama-Tarumi, Y., Mckeown, R., & Hopkins, C. (2016). Contributions of education for sustainable development (ESD) to quality education: A synthesis of research. *Journal of Education for Sustainable Development*, 10(2), 226–242.
- Linhares, E., Cordeiro, S., & Marques, V. (2011). A prática da reciclagem no 1º ciclo do Ensino Básico. *V Encontro Do CIED (Centro Interdisciplinares de Estudos Disciplinares-Escola e Comunidade)*.
- Maia, D. P. (2015). *Aprender ensinando: o início de um percurso profissional: relatório final*. Instituto Politécnico de Coimbra.
- Martins, I. P. (2002). *Educação e educação em ciências* (Universida). Aveiro.
- Martins, I. P. (2006). Inovar o ensino para promover a aprendizagem das ciências no 1º Ciclo. *Noesis*, 66, 30–33.
- Plomp, T. (2013). Educational design research: An introduction. *Educational Design Research*, 11–50.
- Reimann, P. (2013). Design-based research—Designing as research. In *Handbook of design in educational technology* (pp. 56–64). Routledge.
- Reis, P. (2011). *Observação de aulas e avaliação do desempenho docente*. Ministério da



- Educação-Conselho Científico para a Avaliação de Professores.
- Resolution, A. (2015). RES/70/1. Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development. *Seventieth United Nations General Assembly, New York, 25*.
- Rieckmann, M. (2017). *Education for sustainable development goals: Learning objectives*. UNESCO Publishing.
- Rodrigues, A. V. (2011). *A Educação em Ciências no Ensino Básico em Ambientes Integrados de Formação (Unpublished doctoral's thesis)*. Universidade de Aveiro. Disponível em: <https://ria.ua.pt/handle/10773/7226>.
- Sá, P., Guerra, C., Costa, A. P., Loureiro, M. J., & Vieira, R. M. (2013). Courseware SeRe - um recurso digital para a Educação para o Desenvolvimento Sustentável. Da conceção do recurso à formação de professores. *Indagatio Didactica*.
- Sá, P. (2008). Educação para o desenvolvimento sustentável no 1º CEB: contributos da formação de professores.
- Sá, Patrícia, Guerra, C., Martins, I. P., Loureiro, M. J., Vieira, R., Costa, A. P., & Reis, L. P. (2010). Desenvolvimento de recursos didáticos informatizados no âmbito da educação para o desenvolvimento sustentável. o exemplo do courseware SeRe. *Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación de Las Ciencias, 7*, 330–345.
- Silva, C. M. M. da. (2010). *Percepção das crianças do 1º Ciclo do Ensino Básico do concelho das Lajes do Pico (Açores) sobre Resíduos Sólidos Urbanos e a sua gestão*.
- Simões, C. M. A. R. (2016). *Educação e ensino CTS com projetos sustentáveis de alunos de física e química*.
- Teixeira, F. (2012). Educação ambiental: um itinerário persistente e crítico de expansão de cidadania. *Philosophica, 40*, 95–122.
- Telocken, S. G., & Trindade, N. R. (2017). Educação para a sustentabilidade. *Revista Do Seminário de Educação de Cruz Alta-RS, 5(1)*, 43–44.
- Tenreiro-Vieira, C., & Vieira, R. M. (2019). *Promover o pensamento crítico em ciências na escolaridade básica : propostas e desafios*.
- Tilbury, D. (2011). Education for sustainable development: An expert review of processes and learning (p 132). Paris: UNESCO. [Http://UnEfSoc.Unesco.Org/Images/0019/001914/191442e.Pdf](http://UnEfSoc.Unesco.Org/Images/0019/001914/191442e.Pdf). Last Accessed January, 24, 2016.
- Torres, A., Figueiredo, I. L., Cardoso, J., Pereira, L. T., Neves, M. J., & Silva, R. (2016). Referencial de educação para o desenvolvimento-educação pré-escolar, ensino básico e ensino secundário. Lisboa: Ministério Da Educação.
- UNESCO. (2016). *Unpacking Sustainable Development Goal 4 Education 2030: Guide*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation Paris.
- UNESCO, E. S. D. (2015). Global action programme on education for sustainable development information folder. Retrieved from <https://en.unesco.org/gap>
- Van den Akker, J. (1999). Principles and methods of development research. In *Design approaches and tools in education and training* (pp. 1–14). Springer.
- Veiga Ávila, L., Rossato Facco, A. L., Bento, M. H. dos S., Arigony, M. M., Obregon, S. L., & Trevisan,



- M. (2018). Sustainability and education for sustainability: An analysis of publications from the last decade. *Environmental Quality Management*, 27(3), 107–118.
- Villalonga, R. M. P. (2003). Didáctica de las ciencias en la educación primaria. *Madrid: Síntesis. Capítulo, 4.*
- Wang, F., & Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 5–23.
- Wiersma, W. (1995). *Research methods in education: An introduction.*