

PROJECT BASED LEARNING NO ENSINO BÁSICO: EDUCAÇÃO FINANCEIRA E SUSTENTABILIDADE

PROJECT-BASED LEARNING IN BASIC EDUCATION: FINANCIAL EDUCATION AND SUSTAINABILITY

Corália Maria Santos Pimenta

0009-0002-2056-7445

Ministério de Educação

Lisboa, Portugal

coraliapimenta@gmail.com

Sofia Rodrigues

0000-0002-9802-0688

Faculdade de Ciências e Tecnologia, CICS

Universidade NOVA de Lisboa, NOVA

Lisboa, Portugal

alexsofiarod@gmail.com

Cristina Caridade

0000-0003-3667-5328

Centro de Estudos de Recursos Naturais Ambiente e

Sociedade, CERNAS/IPC

Núcleo de Investigação em Sustentabilidade Cidades

e Inteligência Urbana, SUSCITA/IPC

Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, ISEC

Lisboa, Portugal

caridade@isec.pt

Resumo. A educação e a formação são os alicerces da sociedade e do país. Desde 2017, o currículo nacional português, na senda das tendências curriculares internacionais, tem privilegiado uma educação apoiada em desenvolvimento de competências. A Educação para o Desenvolvimento Sustentável procura promover a aquisição de competências que forneçam aos alunos estratégias que os ajudem a encontrar, por si mesmos, soluções para os desafios com que se deparam e, simultaneamente, prepará-los para integrar a sociedade do século XXI. Neste artigo, descrevemos e analisamos o desempenho de alunos do primeiro ciclo do ensino básico na mobilização de conhecimentos de matemática e de educação financeira, para resolver problemas associados a um projeto ambiental, implementado com a metodologia ativa Project-Based Learning (PBL), num ambiente de trabalho colaborativo. Procurou-se i) compreender de que modo, no contexto do desenvolvimento de um projeto de sustentabilidade, os alunos adquirem e mobilizam competências de resolução de problemas, ao mesmo tempo que melhoram a sua literacia financeira, analisando que conhecimentos aplicam e que competências desenvolvem e ii) avaliar o grau de envolvimento dos alunos na resolução colaborativa de problemas, utilizando a metodologia de PBL. Na análise, foi adotada uma abordagem metodológica mista, combinando métodos qualitativos, inseridos num paradigma interpretativo, e métodos quantitativos, utilizados para interpretar os dados registados pelos alunos através de um questionário. Os resultados indicam que os alunos demonstram elevado interesse e envolvem-se ativamente na realização de trabalhos em grupo, interagindo de forma colaborativa e revelando capacidade para adquirir e aplicar conhecimentos na resolução de problemas. Estes conhecimentos são mobilizados para enfrentar desafios associados a questões de sustentabilidade, e mesmo os alunos que inicialmente poderiam evidenciar maiores dificuldades conseguem assumir funções no grupo, contribuindo de forma significativa para a apresentação de uma solução eficaz.

Palavras-chave: Project Based Learning (PBL); Parcerias na Educação; Educação Matemática; Resolução de Problemas; Sustentabilidade.

Abstract. Education and training are the foundations of both society and the nation. Since 2017, the Portuguese national curriculum, aligned with international curricular trends, has prioritized education that emphasizes skill development. Education for Sustainable Development aims to promote the acquisition of skills that provide students with strategies to identify solutions to the challenges they face, simultaneously preparing them for integration into 21st-century society. In this article, we describe and analyse students' performance in the first cycle of basic education, focusing on their ability to apply knowledge of mathematics and financial education to solve problems related to an environmental project. This project was implemented through the active Project-Based Learning (PBL) methodology



in a collaborative work environment. Our goals were to i) understand how students acquire and apply problem-solving skills within the context of a sustainability project while simultaneously improving their financial literacy, examining the knowledge they apply and the skills they develop, and ii) evaluate the level of student engagement in collaborative problem-solving using the PBL methodology.

For the analysis, a mixed-methods approach was adopted, combining qualitative methods within an interpretative framework with quantitative methods to interpret data gathered from student questionnaires. Results indicate that students exhibit high levels of interest and active engagement in group work, demonstrating collaborative interaction and the ability to acquire and apply knowledge effectively to solve problems. This knowledge is mobilized to address challenges associated with sustainability, with students, even those initially struggling, taking on active roles within their groups and significantly contributing to the presentation of effective solutions.

Keywords: Project Based Learning (PBL); Partnerships in Education; Mathematics Education; Problem-solving; Sustainability.

1. INTRODUÇÃO

A escola tem o objetivo de contribuir para a formação de jovens capazes de responder aos desafios do século XXI, enquanto cidadãos plenamente integrados na sociedade. No entanto, enfrenta crescentes desafios relacionados com a diversidade de motivações, interesses e ritmos de aprendizagem dos alunos, o que torna imprescindível reconhecer que a educação deve ser inclusiva e que a diferenciação pedagógica é essencial para promover aprendizagens eficazes. Tornou-se fundamental agir para preservar a natureza e garantir a dignidade humana, pelo que interessa assegurar a aquisição de valores e competências (conhecimentos, capacidades e atitudes) que promovam a tomada de decisões responsáveis e fundamentadas (Martins et al., 2017). Documentos como o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (Martins et al., 2017), a Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania (Monteiro et al., 2017) e as Aprendizagens Essenciais de Matemática para o Ensino Básico (Canavarro et al., 2021) e Secundário (Silva et al., 2023) desempenham um papel fundamental na construção de um currículo inclusivo, democrático e inovador. Estes documentos visam promover o desenvolvimento de competências, capacitando os alunos para adquirir as múltiplas literacias necessárias para enfrentar “as exigências de tempos marcados pela imprevisibilidade e mudanças aceleradas” (Monteiro et al., 2017, p. 1). Em particular, pretende-se responder à 5.^a prioridade estratégica da União Europeia para a educação e formação: “Apoiar as transições ecológica e digital na educação e na formação ” (Resolução 2021/C 66/01, p. 8). Este desafio requer uma abertura a novas metodologias de ensino e aprendizagem.

Prensky (2016) defende que o currículo deve reger-se por quatro princípios básicos – effective thinking, effective action, effective relationships e effective accomplishment – para que se formem indivíduos equilibrados e bem-sucedidos, independentemente das suas condições sociais e económicas, atendendo às suas limitações e aos seus interesses. Segundo esta perspetiva, é importante que o aluno valorize a aprendizagem e queira aprender, que aprenda a pensar, resolva problemas, adquira competências de argumentação e julgamento, e desenvolva o pensamento reflexivo, crítico e a criatividade. Pretende-se que aja com eficácia, tenha uma mentalidade positiva face à aprendizagem, seja resiliente e empreendedor, capaz de improvisar e de inovar. A aprendizagem deve ainda contemplar a construção de relações saudáveis, baseadas na empatia e no respeito pela diversidade humana e cultural. Os alunos devem adquirir capacidade para negociar a solução de conflitos e dar resposta a questões de sustentabilidade, pelo que o trabalho de grupo e o envolvimento em projetos, poderá ser vantajoso.

O *Project-Based Learning* (PBL) é um modelo de aprendizagem que recorre ao envolvimento dos alunos em projetos para promover a aquisição de conhecimentos e habilidades baseadas em experiências reais (Loyens et al., 2023). Os alunos dinamizam um

projeto e apresentam soluções práticas para o(s) problema(s) proposto(s). Esta metodologia inclui o trabalho de grupo, exigindo a comunicação, colaboração, gestão e supervisão constante das atividades, pelo que o ambiente colaborativo é considerado uma ferramenta de apoio (Guo et al., 2020; Caridade & Pimenta, 2023; Chistyakov et al., 2023). Esse ambiente promove o trabalho em grupo e enriquece a aprendizagem (Caridade, 2021), tornando possível o envolvimento e a contribuição de todos na procura de uma solução e na melhoria das competências de pensamento de ordem superior dos alunos (Prastiti et al., 2020). Os alunos não só adquirem novos conceitos (Ng, et al., 2022), como também se envolvem ativamente no processamento e síntese de informações e desses conceitos, em vez de utilizar a memorização mecânica de factos e números (Bjelobaba et al., 2022).

Neste artigo, procuramos i) compreender de que modo, no contexto do desenvolvimento de um projeto de sustentabilidade, os alunos adquirem e mobilizam competências de resolução de problemas, ao mesmo tempo que melhoram a sua literacia financeira, analisando que conhecimentos mobilizam e que competências desenvolvem e ii) avaliar o grau de envolvimento dos alunos na resolução colaborativa de problemas. No presente estudo, foi implementada a metodologia ativa PBL num ambiente de trabalho colaborativo, com ênfase na resolução de problemas. Os problemas abordados, com aplicabilidade no mundo real, foram conceptualizados como desafios que os alunos deveriam superar para resolver questões relacionadas com a sustentabilidade, tanto económica como ambiental. Na análise das soluções apresentadas, considerou-se a aquisição de conhecimentos, competências e atitudes, resultantes da mediação estabelecida no grupo.

A experiência foi dinamizada em contexto de sala de aula, através de um estudo de caso, e a temática adotada resultou da experiência do trabalho desenvolvido no âmbito do programa Eco-Escolas¹, e dos trabalhos de Educação Financeira elaborados pelos alunos. Para avaliar o interesse da experiência, esses alunos responderam a um questionário. Neste artigo, apresentamos, analisamos e discutimos algumas das resoluções apresentadas, referentes a um dos problemas propostos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Nesta secção iremos abordar a metodologia ativa PBL e destacar a integração, na educação financeira escolar, de temáticas que apoiem os alunos para a transição ecológica e promovam uma formação orientada para a cidadania do século XXI.

2.1 Project-Based Learning em ambiente colaborativo

O *Project-Based Learning* é um modelo de aprendizagem centrado no aluno, que promove a construção coletiva do conhecimento e visa a resolução de problemas inseridos em contextos reais. Inicialmente implementado no campo da educação médica por Barrows, este método foi progressivamente aplicado em outras áreas científicas (Prastiti et al., 2020). No PBL, os alunos trabalham em grupo, desenvolvendo diversas competências, tais como questionar, discutir ideias, realizar experiências, fazer observações e previsões, analisar e refletir criticamente, entre outras, com base em experiências reais (Loyens et al., 2023). Este processo de aprendizagem contribui para a formação de alunos mais ativos, autónomos e eficazes. O ambiente colaborativo inerente ao PBL configura-se como uma ferramenta pedagógica de grande relevância (Guo et al., 2020; Chistyakov et al., 2023; Uden et al., 2023).

¹ “Eco-Escolas é um programa internacional da “Foundation for Environmental Education”, desenvolvido em Portugal desde 1996 pela ABAE (atualmente designada ABAAE – Associação Bandeira Azul de Ambiente e Educação). Pretende encorajar ações e reconhecer o trabalho de qualidade desenvolvido pela escola, no âmbito da Educação Ambiental para a Sustentabilidade” (ABAAE, 2024).

De facto, as atividades colaborativas permeiam praticamente todos os aspetos da sociedade moderna, desde a política, economia, ciência e tecnologia, até à educação e medicina (Cao, 2024), sendo, por isso, fundamental promover o desenvolvimento destas competências no ambiente escolar. Segundo Prastiti et al. (2020), os alunos inseridos em contextos de aprendizagem baseados no PBL beneficiam de maiores oportunidades para assimilar processos matemáticos relacionados com a comunicação, representação, modelação e raciocínio. Hapsari et al. (2019) aplicaram esta metodologia como uma estratégia eficaz para melhorar a literacia financeira em crianças com idades compreendidas entre os 5 e 6 anos. De igual modo, Marques (2023) investigou como a Educação Financeira pode ser promovida em alunos do 1.º ciclo do ensino básico, através da implementação do PBL numa turma de 25 alunos do 4.º ano de escolaridade.

O sucesso da implementação do PBL está relacionado com a escolha do projeto, que deverá possibilitar a concretização dos objetivos definidos para a aprendizagem, e todas as ações que o professor mobiliza para que esta se desenvolva, tais como adequar e disponibilizar as ferramentas de suporte à aprendizagem, quer físicas e digitais, como outras de carácter emocional e social (motivação e colaboração) (Hmelo-Silver, 2004).

Há várias referências em relação à vantagem de se implementar o PBL em contexto de aprendizagem, tais como maior flexibilidade no processo de aprendizagem e na aquisição de competências que podem ser mobilizadas ao longo da vida (Hmelo-Silver, 2004), enriquecimento da aprendizagem, tornando possível o envolvimento e a contribuição de todos na procura de uma solução para o problema proposto (Caridade, 2021), dinamismo no processamento e síntese de informações e conceitos, em oposição à memorização mecânica de factos e números (Ng et al., 2022; Bjelobaba et al., 2022). Caridade e Pimenta (2023), consideram que o PBL pode contribuir para a inovação do processo de ensino e enriquecer a aprendizagem dos alunos, uma vez que incentiva a partilha e a colaboração, treina a capacidade de resolução de problemas e promove a autonomia e a criatividade.

Neste estudo, verificou-se a envolvimento ativa dos alunos na superação de desafios cuja temática estava intrinsecamente relacionada com questões de sustentabilidade financeira e ambiental, no âmbito de um projeto de cariz ambiental. Esses desafios consistiram na resolução de problemas que requeriam a aplicação de conhecimentos de matemática e literacia financeira. O conceito de "problema" foi entendido como um desafio, que implicava exigências ao nível da interpretação dos enunciados e da justificação rigorosa das soluções apresentadas.

2.2 Educação Financeira

Os cidadãos, enquanto consumidores, são regularmente confrontados com a complexidade de conceitos e com a necessidade de tomar decisões acerca das suas finanças pessoais. É, por isso, importante que adquiram conhecimentos e capacidades de natureza económica e financeira que lhes permitam tomar as opções mais corretas. A Educação Financeira poderá ter um papel preponderante na aquisição dessas competências, na medida em que contribuirá para dotar os mais jovens de conhecimento que lhes permita avaliar os riscos, por forma a aprenderem a estabelecer relações de qualidade/preço, a tomarem consciência da existência e consequências da utilização de diferentes formas de pagamento e a despertarem para oportunidades financeiras (Rodrigues & Pimenta, 2017). No entanto, a Educação Financeira Escolar ultrapassa uma análise apenas matemática e económica das situações em contexto, abrangendo também aspetos não matemáticos que visam promover uma formação cidadã, crítica, política e ambiental (Hartmann et al., 2024).

Na Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania, o domínio Literacia Financeira e Educação para o Consumo deverá ser abordado, de forma obrigatória pelo menos em dois ciclos do ensino básico (Monteiro et al., 2017). No Referencial de Educação Financeira (REF), aprovado em 2013, para a formação básica (Educação Pré-Escolar e Ensino Básico), secundária

(Ensino Secundário) e Educação e Formação de Adultos que visa o desenvolvimento da Educação Financeira, no âmbito da cidadania e da gestão de projetos, com vista a formação pessoal e social, podemos ler que:

a concretização da Educação Financeira permite aos jovens a aquisição de conhecimentos e capacidades fundamentais para as decisões que, no futuro, terão que tomar sobre as suas finanças pessoais, além de se gerar um efeito multiplicador de informação e de formação junto das famílias (Dias et al., 2013, p. 5).

Ao promover o desenvolvimento da literacia financeira, é possível potenciar a capacidade de análise, gestão e planeamento de situações que envolvam a utilização de dinheiro, o que pode contribuir para elevar os níveis de conhecimento financeiro da população e fomentar comportamentos financeiros sustentáveis. Hapsari et al. (2019) desenvolveram um estudo com 48 crianças com idades entre 5 e 6 anos, utilizando a metodologia de Project-Based Learning (PBL), cujos resultados demonstraram um aumento de 66,67% na literacia financeira das crianças.

Neste estudo, a construção da situação-problema foi orientada de acordo com as diretrizes para o primeiro ciclo do ensino básico, associando a resolução de problemas à temática da sustentabilidade, contextualizada no âmbito das atividades do projeto Eco-Escolas.

2.3 O papel da Matemática na resposta a questões de sustentabilidade

Promover a aprendizagem para a sustentabilidade constitui um desafio no contexto escolar, pois ultrapassa os limites do ensino tradicional, exigindo que a proficiência dos alunos não se restrinja ao domínio académico. Tornou-se imperativo responder às necessidades ambientais atuais sem comprometer os recursos das gerações futuras (Câmara et al., 2018), e a escola desempenha um papel crucial na concretização deste objetivo. De facto, o Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade (REA), publicado em 2018 para a Educação Pré-Escolar, Ensino Básico e Ensino Secundário, sublinha este compromisso ao afirmar:

Pretende-se que os alunos aprendam a utilizar o conhecimento para interpretar e avaliar a realidade envolvente, para formular e debater argumentos, para sustentar posições e opções, competências estas consideradas fundamentais para a participação ativa na tomada de decisões fundamentadas, numa sociedade democrática, face aos efeitos das atividades humanas sobre o ambiente (Câmara et al., 2018, p. 5).

A educação matemática pode desempenhar um papel fundamental na promoção e aquisição de competências essenciais, dado o seu potencial para estimular o pensamento crítico e a resolução de problemas. Assim, constitui um contributo significativo não apenas para o desenvolvimento individual, mas também para o crescimento económico e social sustentável (Su et al., 2023). Neste estudo, a resolução de problemas foi orientada pela temática da sustentabilidade, no âmbito do projeto Eco-Escolas, um programa internacional promovido pela Associação Bandeira Azul da Europa (ABAE), que visa incentivar ações sustentáveis e reconhecer o trabalho de qualidade desenvolvido pelas escolas. Para tal, foi selecionado um problema que aborda simultaneamente a educação financeira e a sensibilização para o consumo responsável de água.

No que concerne à resolução dos problemas, foram seguidas as etapas delineadas por Pólya (1987): a) Compreensão do problema, com identificação dos dados, condições e objetivos; b) Elaboração de um plano, que pode incluir cálculos, estratégias ou esquemas; c) Execução do plano; d) Verificação dos resultados, ou seja, uma revisão crítica do trabalho realizado.

A situação-problema que serviu de base ao trabalho desenvolvido pelos alunos está alinhada com a agenda global de desenvolvimento sustentável das Nações Unidas, integrando dois dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). O projeto contribui para a promoção de uma Educação de Qualidade (ODS 4), ao garantir uma "educação inclusiva, equitativa e de qualidade" (ONU, 2015, p. 18), tendo sido aplicado a todas as crianças do 1.º ciclo, com adaptação dos problemas para os alunos abrangidos pelo Decreto-Lei n.º 54/2018, que têm medidas de suporte à aprendizagem universais, seletivas ou adicionais. Paralelamente, o projeto abordou o ODS 6 — Água Potável e Saneamento —, evidenciando preocupação em "assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos" (ONU, 2015, p. 18). A discussão final da tarefa promoveu, ainda, a consciencialização sobre os desafios relacionados com a escassez de água em zonas do sul de Portugal.

3. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Para levar para a sala de aula questões que se enquadrassem no projeto desenvolvido na escola e, em simultâneo, trabalhar a resolução de problemas num contexto colaborativo, dando resposta às questões de investigação propostas, as investigadoras construíram um conjunto de 7 problemas. Através desses, os alunos teriam oportunidade de dar continuidade à ação das personagens do Caderno de Educação Financeira (Vicente et al., 2015), que lhes tinham sido apresentadas pelas professoras titulares, e de aplicar conhecimentos e aprendizagens desenvolvidas no seu projeto (Eco-Escolas).

Foram selecionadas 2 escolas do 1.º ciclo do ensino básico, do mesmo agrupamento, por serem as que desenvolviam atividades no âmbito do projeto Eco-Escolas. Entendeu-se que dessa forma seria possível, por parte dos alunos participantes, a recolha de informação junto dos respetivos coordenadores, necessária à resolução dos problemas que lhes seriam colocados.

Participaram duas turmas, designadas por A e B, num total de 34 alunos, cujas professoras eram coordenadoras do Projeto Eco-Escolas. Ambas as turmas tinham constituição mista, sendo a A formada por 14 alunos, dos 2.º, 3.º e 4.º anos, e a turma B, por alunos dos 1.º e 2.º anos.

Os 7 problemas foram construídos pelas investigadoras, em colaboração com as respetivas professoras titulares, e propostos às duas turmas. As professoras titulares e a primeira autora deste artigo conduziram o trabalho desenvolvido em contexto sala de aula, interagindo com as turmas.

O desafio foi apresentado via *online*, com a participação das duas turmas, que estavam nas respetivas escolas. Nesse momento foi divulgado o desafio e distribuídas as tarefas, aleatoriamente pelos grupos, sendo que as duas turmas trabalharam os mesmos 7 problemas. Na constituição dos grupos de trabalho teve-se em consideração os diferentes anos de escolaridade (turmas mistas) e o perfil dos alunos, por forma a se conseguir uma distribuição equilibrada. Os alunos das turmas A e B resolveram os 7 problemas propostos.

Depois da apresentação, os alunos iniciaram a resolução do problema em grupo, estendendo-se esse trabalho por duas sessões de 90 minutos. Houve lugar à mediação, entre alunos, e entre alunos e professora. Depois de concluída a resolução, os alunos apresentaram os seus trabalhos, via *online*, partilhando nas duas turmas as suas resoluções, formas de pensar, dúvidas e sugestões. Por fim, preencheram um questionário que aferia o grau de satisfação e desempenho que consideraram ter relativamente ao trabalho individual, em grupo reduzido e na turma, bem como o interesse e a ligação desse ao projeto Eco-Escolas. O questionário contemplou questões que se prendem com o trabalho colaborativo, com a sustentabilidade e com o conhecimento da matemática.

Para dar resposta aos objetivos definidos neste artigo e compreender como os alunos adquirem e mobilizam competências de resolução de problemas e melhoram a sua literacia financeira, bem como se envolvem na resolução colaborativa de problemas, selecionou-se o

problema do "Pai Rui Moedas" e as resoluções apresentadas pelos dois grupos de trabalho que trabalharam esse problema (o grupo da turma A e o grupo da turma B) que constituíram os dois estudos de caso que apresentamos neste artigo. Ambos os grupos eram constituídos por 3 alunos. Na turma A, constituída por alunos dos 2.º, 3.º e 4.º, participou 1 aluno por ano letivo. Na turma B participou 1 aluno do 1.º ano e 2 alunos do 2.º ano.

3.1 Desenho da atividade

No caso particular do problema em análise – o desafio "Pai Rui Moedas" (Figura 1) – foi trabalhada a questão da gestão (poupança) de água, por forma a levar os alunos a trabalharem conceituosos de sustentabilidade e desenvolverem a literacia financeira e competências de matemática. A tarefa foi enquadrada no REA, sob o tema VII – Água, e no REF, nos temas Planeamento e Gestão do Orçamento e Poupança. Este projeto tem sido desenvolvido pelos alunos no contexto do programa Eco-Escolas, com o objetivo de aumentar a eficiência no uso da água e consciencializar a comunidade educativa para a redução do consumo e da contaminação, contribuindo assim para o cumprimento do ODS 6, "Água potável e saneamento", da Agenda 2030 da União Europeia para o desenvolvimento sustentável.

O pai Rui é um membro da família Moedas, que os alunos conheceram através da exploração do Caderno de Educação Financeira do 1.º ciclo (Vicente et al., 2015). Para tornar o problema mais significativo para os alunos, foi-lhe atribuída a função de coordenador do projeto Eco-Escolas, cuja missão é incentivar os alunos a reduzir o consumo de água, não a desperdiçando.

Imagina que o Pai Rui é professor e coordenador do projeto Eco-Escolas da tua escola.

Ele está empenhado em ensinar a reduzir o consumo, a reutilizar e a dar uma solução adequada aos diferentes desperdícios.

Preocupado com os gastos de água, acordou com todos os alunos, professores e auxiliares em diminuir o consumo de água o quanto antes.

A Brigada Verde, encarregue de fazer a leitura do contador da água, registou, no mês de janeiro, um gasto total de 10 mil litros de água.

Empenhados em reduzir o consumo de água no mês seguinte (fevereiro), estimaram e propuseram que cada aluno da escola gastasse, no máximo, 10 litros de água (diários).

Contabiliza o número de alunos que existe na tua escola e verifica se o consumo estimado vai contribuir para reduzir o valor de janeiro. Se verificares que tal não é possível, estima outro valor para o consumo diário.

Para resolveres este desafio podes utilizar recursos manipuláveis e digitais (folha de cálculo,...).



Pai Rui, com Moedas no nome; ganhá-las é a minha vida. Gasto e ensino a gastá-las com conta, peso e medida.

Figura 1. O problema "Pai Rui Moedas".

Fonte: Enunciado elaborado pelos Autores (2024) e imagens (Vicente et al., 2015).

A leitura do enunciado do problema permite constatar a tónica em expressões que se prendem com a temática da sustentabilidade e da educação financeira, presentes, por exemplo, nos excertos “ensinar a reduzir o consumo, a reutilizar e a dar uma solução adequada aos diferentes desperdícios”, “diminuir/reduzir o consumo de água”, “leitura do contador da água”, “registo”, “consumo estimado”, gastar “no máximo”. Destaca também um conjunto de informação numérica que exige o conhecimento do número de estudantes por escola, a consulta

e interpretação de um calendário, bem como a simulação de casos particulares que os conduzam até à solução possível, eventualmente ideal para a sua escola.

4. OPÇÕES E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta investigação, adotou-se uma abordagem mista, combinando simultaneamente técnicas de produção e análise de informação próprias da investigação qualitativa e quantitativa (Mafra & Sá, 2020). Utilizou-se uma abordagem qualitativa, enquadrada num paradigma descritivo-interpretativo (Biklen & Bogdan, 1994), baseada em dois estudos de caso como estratégia de investigação (dois grupos de trabalho selecionados). Foi ainda aplicada uma metodologia quantitativa na análise das respostas dadas pelos alunos ao questionário (Bryman, 1988). A recolha de dados foi realizada através de técnicas de análise documental, inquirição e observação direta (Bryman, 1988). Os dados incluíram o registo do desempenho e das questões levantadas pelos alunos (RA) em contexto de sala de aula, as resoluções produzidas pelos diferentes grupos de trabalho, o desempenho evidenciado nas apresentações das resoluções dos problemas, bem como as respostas fornecidas nos questionários. Incluíram também algumas observações registadas pelas professoras titulares e primeira investigadora (RP) deste artigo.

As investigadoras tiveram-se em consideração os conhecimentos dos alunos, no âmbito das temáticas desenvolvidas (educação financeira e sustentabilidade) e da matemática; a mediação estabelecida no grupo de trabalho; a destreza com que utilizaram os recursos disponibilizados; a habilidade para expor e justificar, no momento de apresentação dos trabalhos, as opções tomadas; e os resultados do questionário preenchido pelos alunos.

A análise foi efetuada em função das opções de resolução e estratégias matemáticas utilizadas na resolução dos problemas, criatividade, desempenho e fundamentação apresentada, tendo em conta o enquadramento da tarefa no REA e no REF, como foi descrito na secção 3.1, procedendo-se à análise de dois estudos de caso.

A respeito do questionário supracitado, os alunos foram confrontados com várias questões que permitiram avaliar as suas perceções sobre o desenvolvimento do trabalho colaborativo entre escolas/turmas. As perguntas abordaram diferentes fases do processo, desde a apresentação da atividade, à resolução em grupo e à apresentação dos resultados. Questionou-se se os alunos reconheceram a ligação entre os temas trabalhados no âmbito do projeto Eco-Escolas e os conteúdos abordados nas aulas de matemática. Os alunos tiveram também a oportunidade de expressar a sua opinião sobre o interesse, aplicabilidade e grau de dificuldade do problema, identificando as principais dificuldades ou competências adquiridas. Adicionalmente, foi-lhes perguntado se consideravam que esta metodologia de trabalho seria eficaz para a sua aprendizagem. Por fim, foram convidados a selecionar uma palavra que, na sua opinião, melhor representasse a experiência vivida.

5. RESULTADOS E CONCLUSÕES

Nesta secção, apresentam-se as resoluções propostas para o desafio do "Pai Rui Moedas" (RA), sustentadas pelas notas recolhidas pelas professoras (RP), para contextualizar o desempenho dos alunos na resolução da tarefa. A análise realizada associa diferentes fontes documentais, contribuindo para a discussão dos resultados e proporciona uma base sólida para responder às questões de investigação. As investigadoras salientam que a fase de apresentação das tarefas aos alunos gerou, desde o início, um considerável entusiasmo, parecendo estar associado ao facto de a proposta ter sido realizada *online*, envolvendo alunos que se conheceram apenas nesse momento e que, a partir de então, começaram a trabalhar colaborativamente (RP). A apresentação dos problemas despertou ainda mais o interesse dos alunos, verificando-se que reconheceram a família Moedas e as características peculiares dos



seus membros, bem como algumas ações realizadas por estas personagens, que se assemelham às atividades desenvolvidas pelos alunos no âmbito do projeto Eco-Escolas (RP).

Os meninos portaram-se muito bem e lembravam-se de muitas ações que temos feito e que eu já nem me lembrava. Ao princípio estavam muito envergonhados, mas depois todos queriam ler e participar. Foi muito bom trabalharmos pelo Teams² com as turmas, temos que repetir estas aulas, eles ficam mais motivados (RP - turma B).

Adorei a ideia de usarmos a roleta para distribuir os trabalhos pelos grupos. Acho que causou maior entusiasmo e eles ficaram logo com vontade de iniciar o trabalho no grupo (RP - turma B).

Após a fase inicial de entusiasmo, os alunos iniciaram a resolução do problema, adotando entre eles (grupos) um procedimento de trabalho muito semelhante, em que realizaram a leitura conjunta do problema. Juntos, discutiram o significado de alguns dados enunciados e responderam a questões que as professoras lhes iam colocando, cujo objetivo era verificar, sobretudo se os alunos mais jovens estariam, ou não, a compreender a informação lida. Com a interpretação do problema solicitaram, como expectável, a colaboração da professora titular. Para avançar na resolução do problema, os alunos necessitavam de dados precisos sobre o número de estudantes matriculados na sua escola.

A etapa de resolução seguinte, não só evidenciou disparidade no número de alunos a frequentar cada escola – sendo 93 na escola da turma A e 40 na escola da turma B – mas também as diferentes formas de organização e de tratamento dessa informação numérica recolhida (RP).

Correu bem a distribuição que fiz pelos grupos, os mais velhos têm muita paciência para os meninos do 2.º ano, deixaram-nos ler e explicaram o que era preciso fazer (...). Optei por não lhes dizer quantos alunos havia na escola, mas dei-lhes uma folha e mandei-os ir às diferentes salas perguntar quantos alunos havia por turma. Todas as turmas são de ano único, exceto a nossa, depois foi só distribuir os alunos da nossa turma pelos diferentes anos (RP - turma A).

Os meus alunos perguntaram se podiam usar computador. No ano passado, no final do 1.º período já lidavam com o computador com muita destreza. Os pequenitos do 1.º ano já vão pelo mesmo caminho (...). Aqui na escola os alunos conhecem-se bem, só há duas turmas. Não sabiam quantos alunos existiam ao certo, mas andavam lá perto (RP - turma B).

Destaca-se nesta fase de resolução, a forma como os alunos do grupo da turma A representaram o número de alunos existentes na sua escola (figura 2).

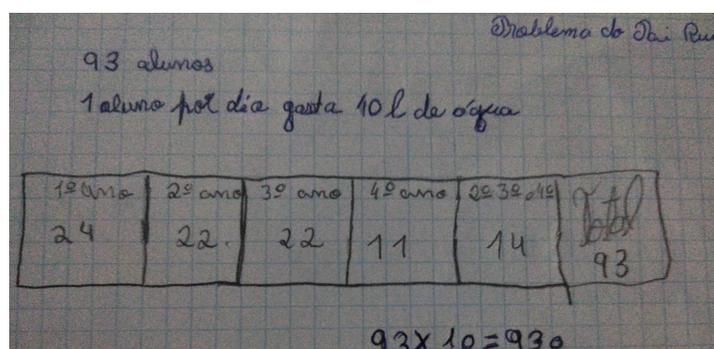


Figura 2. Contabilização do número de alunos – grupo da turma A. Fonte: Autores (2024).

² O Teams é um software da Microsoft desenvolvido para a colaboração de equipas.

Como é possível constatar, a ação da professora titular, ao incentivar que os alunos procurassem a informação necessária junto das respetivas turmas, pode ter contribuído para que organizassem essa informação por sala (turma), para chegarem ao número pretendido. Esta ação foi mais exigente para o grupo da turma A, não só porque tiveram, por si mesmos, de obter esse número, como também de o registar e contabilizar. Já o grupo da turma B só fez uso do número de alunos transmitido pela professora titular (figura 5).

Na fase seguinte, os alunos selecionaram instrumentos de trabalho diferenciados, bem como diferentes opções de resolução. Ambos calcularam mentalmente, utilizando a estratégia “amigos do 10” (ensinada pelas professoras titulares), no caso da turma A, ou o cálculo sucessivo, no caso da turma B, o número de litros de água consumidos diariamente na escola, por todos os alunos (930, no caso da turma A, e 40, no caso da turma B).

O grupo da turma A seguiu o seu procedimento de resolução, utilizando o calendário da sala de aula para contabilizar o número de dias do mês de fevereiro em que havia aulas, e a folha de papel para representar as ideias, decisões, cálculos e justificações discutidas no grupo. Foi a partir dessa representação que desenvolveram o seu raciocínio (Figura 3).

$$\begin{array}{r} 930 \\ \times 19 \\ \hline 8370 \\ + 9300 \\ \hline 17670 \end{array} \rightarrow \text{Já que } 10 \text{ 000 L}$$

17670 representa a quantidade de água que consomem em 19 dias.

Estes dias são 19 tirando os feriados e os fins de semana e os dias em que não houve aulas.

Figura 3. Valor estimado para o consumo mensal – grupo da turma A. Fonte: Autores (2024).

Durante o processo de resolução, que incluiu a apresentação do algoritmo e respetivas justificações (Figura 3), os diferentes alunos interagiram entre si, partilhando conhecimentos e competências até alcançarem uma solução. De forma autónoma, possivelmente em virtude da experiência de trabalho em grupo, os alunos mais velhos ajudaram e incentivaram o colega mais novo (2.º ano) a realizar algumas tarefas simples, como consultar o calendário de fevereiro e contabilizar o número de dias de consumo de água na escola. Na fase inicial da resolução, foi também o aluno do 2.º ano quem registou, ao ser questionado sobre o número de alunos por sala (Figura 2), os valores correspondentes. Esta atitude, pautada pela perceção e pelo cuidado em incluir todos, possibilitou, como se observará nos registos subsequentes, uma colaboração efetiva de todos os membros do grupo na resolução do problema. Entende-se que estes contextos de aprendizagem podem contribuir para o desenvolvimento de competências sociais relevantes e, através do diálogo e partilha, favorecer a participação e enriquecer a aprendizagem dos alunos (Caridade & Pimenta, 2023).

A resolução apresentada (Figura 2) permite também constatar que, depois de determinarem o valor correspondente ao consumo diário individual, os alunos calcularam o consumo diário registado por todos os alunos da escola. Para tal, este grupo de alunos recorreu ao algoritmo da multiplicação, realizado pelo aluno do 4.º ano, que procurava explicar aos colegas o seu raciocínio (RP). Segundo a professora da turma (RP), seria possível a participação de todos neste procedimento, caso esses tivessem optado por estratégias de cálculo, como por exemplo $930 \times 19 = 930 \times (10 + 9) = 930 \times 10 + 930 \times 9 = 9300 + 8370 = 17670$. Realça-se que após a obtenção deste resultado, os alunos compreenderam que esse superava o gasto registado no mês de janeiro, o que os levou a estimar novos valores de consumo diário, por aluno, como se pode observar na Figura 4.

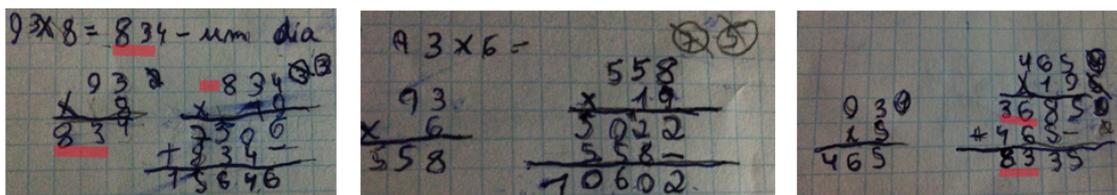


Figura 4. Planejamento do consumo mensal – grupo da turma A. Fonte: Autores (2024).

Os alunos iniciaram, através do algoritmo, várias tentativas para obter um valor de consumo inferior aos 10 mil litros registrados no mês de fevereiro, experimentando, consecutivamente, um consumo diário de 8, 6 e 5 litros, por aluno (Figura 4). O questionamento, a realização de experiências e a observação permitiu-lhes refletir criticamente sobre uma possível solução (Loyens et al., 2023), evidenciando da parte desses maior interesse, dinamismo e autonomia.

Durante esta fase, cometeram alguns erros de cálculo que, no entanto, não comprometeram o desenvolvimento do raciocínio nem a formulação de uma resposta para o desafio proposto: "O consumo de água estimado não contribuirá para a redução do consumo registrado em fevereiro, caso os alunos mantenham um consumo diário de 10 litros". É importante salientar que os alunos prosseguiram com o processo de resolução até alcançarem um consumo inferior ao registrado em janeiro (10 mil litros de água). Este raciocínio, aliado à organização do trabalho, evidencia competências de "planeamento, gestão do orçamento e poupança" previstas no Referencial de Educação Financeira (REF).

O grupo da turma B, optou por outros recursos e estratégias de resolução, tal como se pode verificar na Figura 5, organizando os seus dados numa folha de cálculo digital.

B	C	D	E	F	G
dias	nº de litros		Nº de alunos		litros/dia
1	400		40		400
2	800				
5	1200				
6	1600		fevereiro		
7	2000		2400		
8	2400				
9	2800				
15	3200				
16	3600				
19	4000				
20	4400				
21	4800				
22	5200				
23	5600				
24	6000				
26	6400				
27	6800				
28	7200				
29	7600				

Figura 5. Apresentação da resolução – grupo da turma B. Fonte: Autores (2024).

De acordo com a informação transmitida pela professora da turma (RP), estes alunos, que trabalham regularmente com tecnologias na sala de aula, manifestaram interesse em utilizar a folha de cálculo para superarem dificuldades associadas aos cálculos.

Na figura 5, constatamos, tal como referido anteriormente, que os alunos registaram o número total de alunos, respeitando a informação transmitida pela professora titular. Já o cálculo do gasto diário de água (400 litros) foi obtido por adição sucessiva, resultando dos cálculos que os alunos iam realizando no grupo. Para preencherem a tabela da Figura 5, recorreram ao calendário do mês de fevereiro, registando, na 1.^a coluna, os dias do mês de fevereiro em que tiveram aulas. O preenchimento da 2.^a coluna resultou do aperfeiçoamento de estratégias que foram aplicando de forma sucessiva, verificando-se que: 1) registaram o consumo total diário de 400 litros, em cada célula, realizando a adição mentalmente, com a

colaboração dos elementos do grupo; 2) desistiram do processo iniciado, dada a demora e dificuldade em realizar os cálculos, optando por registrar, em cada dia, a soma obtida até esse momento; 3) utilizaram as potencialidades da folha de cálculo e reproduziram os procedimentos exemplificados pela professora, obtendo a soma automaticamente. Com a aplicação deste procedimento, concluíram que no dia 29, final do mês de fevereiro, o consumo total de água na escola seria de 7600 litros, inferior ao consumo verificado em janeiro. Apesar de não terem registado, por escrito, a conclusão a que chegaram, este grupo calculou, através das funções da folha de cálculo, e da mediação estabelecida pela professora, o número de litros poupados em relação ao mês de janeiro (2400 litros). Nesta resolução específica, observámos que mesmo os alunos mais jovens, apesar de ainda terem pouca destreza no cálculo, conseguem mobilizar estratégias e recursos que lhes permitem resolver problemas e desenvolver competências de análise, experimentação, gestão e espírito crítico, que são características fundamentais da matemática. Para além disso, mobilizaram competências de planeamento e gestão, temas presentes no Referencial de Educação Financeira (REF).

A apresentação dos resultados ao grupo alargado (Figura 6) evidenciou não só a adoção de diferentes estratégias de atuação, mas também a obtenção de resultados diversos, o que fomentou a reflexão entre os participantes. Como se explica que, numa escola, o consumo seja de 10 litros, enquanto noutra, na mesma região, se registre um consumo de apenas 5 litros? Perante esta questão, as professoras contextualizaram a realidade do consumo de água em Portugal, destacando que, devido à escassez deste recurso no Sul do país, os habitantes dessas regiões são frequentemente obrigados a reduzir o seu consumo, ao contrário do que sucede noutras zonas. Esta partilha estimulou a reflexão por parte dos alunos, que expressaram as suas opiniões e, após o desafio lançado pelas professoras, comprometeram-se a considerar soluções que sejam justas e equilibradas.



Figura 6. Apresentação da resolução – grupo da turma A. Fonte: Autores (2024).

Para além dos aspetos anteriormente referidos, a apresentação do trabalho revelou que todos os alunos, incluindo os mais jovens, compreenderam o problema e as opções de resolução adotadas, tendo cada um contribuído com uma parte da explicação. A identificação dos erros de cálculo cometidos pelo grupo da turma A ocorreu durante a exposição, em resposta ao questionamento, tendo sido alvo de correção posterior.

Para as professoras, foi interessante vê-los constatar que o problema tinha soluções diferentes, uma vez que o número de alunos diferia de uma escola para a outra (96 alunos na escola A e 40 alunos na escola B). Este foi também o momento para consciencializar os alunos para o consumo excessivo de água, promovendo uma reflexão que extrapolasse das situações concretas descritas no problema, para cenários mais amplos, como o consumo de água noutras escolas. Foi nesse sentido que as docentes instigaram à discussão sobre o consumo nacional, considerando os objetivos estabelecidos no Referencial de Educação Ambiental (REA).

Para perceber o impacto dos desafios propostos, as professoras aplicaram um questionário que foi preenchido por 30 dos 34 alunos envolvidos no estudo. Através deste, procurou-se perceber o grau de satisfação e desempenho que os alunos consideraram ter relativamente ao trabalho individual, em grupo reduzido e na turma, bem como o interesse e a ligação desse ao projeto Eco-Escolas. As questões abordaram o trabalho colaborativo, a sustentabilidade e o conhecimento da matemática.

A análise dos dados revelou que 97% dos alunos classificaram a experiência como “agradável”. As professoras já haviam assinalado que os alunos demonstraram interesse pela forma de apresentação da atividade (em formato *online* e interturmas) e pela distribuição dos problemas através da roleta digital. Todos os participantes manifestaram ter gostado de trabalhar em grupo, referiram ter sido “uma experiência enriquecedora” e destacaram que a metodologia facilitou a concretização do desafio. Relativamente ao grau de dificuldade da tarefa, 10% dos alunos considerou-a difícil, 57% moderada, e os restantes consideraram-na como fácil. Questionados sobre os temas que haviam identificado, metade dos alunos referiu os membros da Família Moedas e o trabalho realizado durante a exploração do Caderno de Educação Financeira, enquanto os restantes estabeleceram paralelismos com o trabalho desenvolvido nas aulas de Matemática e no âmbito do Projeto Eco-Escolas (Figura 7).

Temas reconhecidos pelos alunos

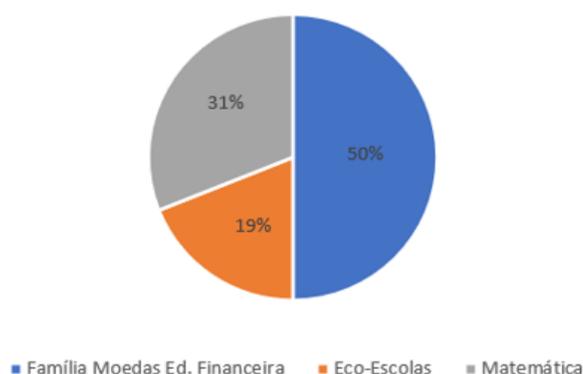


Figura 7. Temas reconhecidos pelos alunos. Fonte: Autores (2024).

Em resposta à questão “(...) o que criou maior dificuldade?”, os resultados indicam que os “cálculos”, a “justificação do raciocínio e dos resultados” e a interpretação do “enunciado” foram aspetos que exigiram maior atenção e persistência por parte dos alunos. As investigadoras consideram que a mediação estabelecida entre os alunos, bem como a intervenção das professoras, foi fundamental para que, em determinados momentos, os alunos conseguissem ultrapassar essas dificuldades e progredir na resolução da tarefa. A Figura 8 representa, através das áreas correspondentes às diferentes dificuldades assinaladas, aquelas que mais interferiram no desempenho dos diversos grupos de trabalho.



Figura 8. Dificuldades registradas pelos alunos. Fonte: Autores (2024).

Colocada a possibilidade de os alunos numerarem três fatores que considerassem relevantes para o sucesso do desafio, constatámos que o “empenho demonstrado pelo grupo”, “o apoio entre colegas e da professora” e os “recursos disponibilizados” foram os mais referenciados. Na Figura 9, pode observar-se a “pontuação” atribuída pelos alunos a cada um destes fatores (1.º, 2.º e 3.º lugar), verificando-se, por exemplo, que 14 alunos selecionaram o “empenho” como o fator que mais contribuiu para o sucesso da tarefa, 11 consideraram que o “apoio” foi mais significativo e apenas 5 valorizaram os “recursos”.

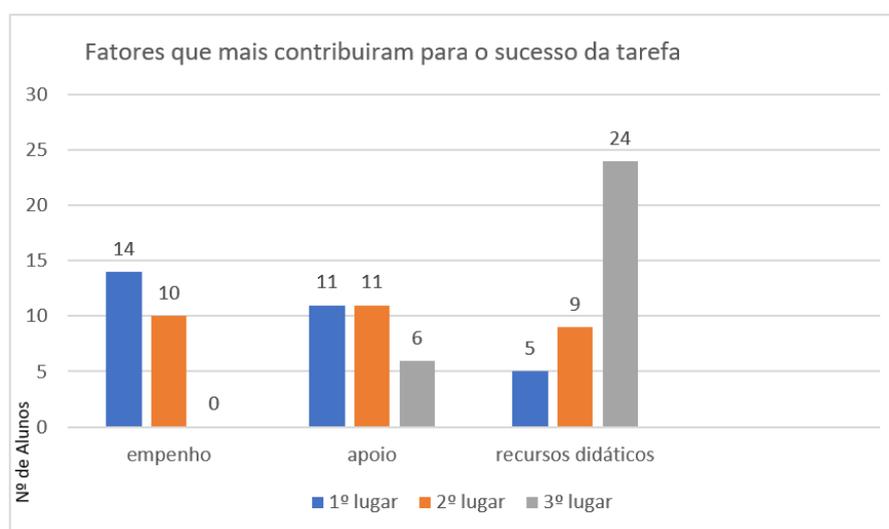


Figura 9. Fatores promotores de sucesso (1.º, 2.º e 3.º lugares). Fonte: Autores (2024).

A interpretação dos dados do inquérito revela que os alunos tomaram consciência da aplicabilidade dos problemas propostos ao trabalho que desenvolvem, quer no âmbito do projeto Eco-Escolas, como na sala de aula, ao trabalharem a Educação Financeira e a Matemática. A análise dos resultados recolhidos — incluindo os registos dos alunos, das professoras e os dados do inquérito — evidencia que, independentemente das dificuldades que possam surgir, é essencial que os alunos desenvolvam uma atitude positiva face à aprendizagem, adquiram competências de resolução de problemas, promovam o pensamento reflexivo e crítico e fortaleçam habilidades de argumentação e julgamento. Por outro lado, as competências trabalhadas através da interação e colaboração em grupo revelam-se igualmente significativas para a aprendizagem e para a tomada de decisões, ambas fundamentais na resolução dos problemas de sustentabilidade com que nos deparamos. Tal remete-nos para os princípios defendidos por Prensky (2016), que mostram ser compatíveis com o trabalho colaborativo e o envolvimento em projetos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No contexto deste estudo constatámos que, reunidas condições estimulantes para os alunos, eles envolvem-se e colaboram no desenvolvimento das tarefas que lhes são propostas. Neste caso particular, os alunos adotaram uma postura empenhada e de interajuda, tendo oportunidade para aplicar e consolidar conhecimentos no âmbito da Educação Financeira e da Matemática, mas também sociais, que favorecem a aquisição de competências essenciais para enfrentar os desafios deste século. Mobilizaram conhecimentos, partilharam ideias e desenvolveram raciocínios que lhes permitiram apresentar soluções para o problema colocado. A metodologia utilizada foi um fator importante, na medida em que durante este processo, os alunos dialogaram, trabalharam para obter uma resposta, e expuseram ideias e resultados.

Concluímos que o desafio proposto contribuiu para o desenvolvimento de conhecimentos e atitudes importantes para a formação pessoal e social dos alunos, pelo que consideramos pertinente a envolvimento na dinamização de projetos, num ambiente colaborativo, em que possam resolver problemas de aplicabilidade ao real. A Matemática esteve presente, não só na interpretação e manipulação numérica, como também através de outras formas de expressão, como por exemplo a resiliência, o raciocínio, a criatividade e o espírito crítico, características que entendemos serem fundamentais quando se pretende preparar os alunos para dar resposta a questões de sustentabilidade.

Face à relevância das preocupações transmitidas neste artigo, sugerimos a realização de mais estudos, em que seja possível perceber como se pode trabalhar a Educação Financeira na Escola, sobretudo juntos dos alunos mais jovens. Entende-se importante construir tarefas mais enriquecedoras, que estimulem a procura de soluções ideais e que venham a ser relevantes para a formação dos alunos.

Uma das limitações deste trabalho prende-se com a extemporaneidade da experiência. Ambas as escolas beneficiariam de uma ação mais continuada do intercâmbio que foi conseguido durante o projeto. Poderá haver reações dos alunos, nomeadamente ao que concerne ao seu envolvimento e motivação, por não estarem familiarizados com a metodologia de PBL. Porém, independentemente das limitações apontadas, houve um incremento da sua literacia financeira e ambiental, tendo sido promovida a reflexão conjunta e individual em relação ao consumo da água.

REFERÊNCIAS

- ABAAE (2024, maio 15). *Quem somos*. Eco-Escolas. <https://ecoescolas.abaae.pt/sobre/quem-somos/>
- Bjelobaba, G., Paunovic, M., Savic, A., Stefanovic, H., Doganjic, J., & Bogavac, M. Z. (2022). Blockchain technologies and digitalization in function of student work evaluation. *Sustainability*, 14(9), 1-22. <https://doi.org/10.3390/su14095333>
- Bogdan, R., & Bilken, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto Editora.
- Bryman, A. (1988). *Quality and quantity in social research*. Unwin Hyman.
- Câmara, A. C., Proença, A., Teixeira, F., Freitas, H., Gil, H. I., Vieira, I. Pinto, J. R., Soares, L., Gomes, M., Gomes, M., Amaral, M. L., & Castro, S. T. de. (2018). *Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade*. Ministério de Educação.
- Cao, Y. (2024). Preface. In Y. Cao (Ed.) *Students' Collaborative Problem Solving in Mathematics Classrooms. An Empirical Study*. (pp. vii-ix). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-99-7386-6>
- Caridade C., & Pimenta C. (2023) Project-Based Learning in a Collaborative Environment: A Math Study. *The Barcelona Conference on Education 2023: Official Conference Proceedings*, (pp. 421-432) <https://doi.org/10.22492/issn.2435-9467.2023.33>



Caridade, C. M. (2021). Team-Based Learning Collaborative, Is Possible Online?. In *International Conference on Mathematics and its Applications in Science and Engineering* (pp. 223-233). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-96401-6_21

Chistyakov, A. A., Zhdanov, S. P., Avdeeva, E. L., Dyadichenko, E. A., Kunitsyna, M. L., & Yagudina, R. I. (2023). Exploring the characteristics and effectiveness of project-based learning for science and STEAM education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(5), 1-7. <https://www.ejmste.com/download/exploring-the-characteristics-and-effectiveness-of-project-based-learning-for-science-and-steam-13128.pdf>

Dias, A., Oliveira, A., Pereira, C., Abreu, M. T., Alves, P., Basto, R., Silva, R. & Narciso, S. (2013). *Referencial de Educação Financeira*. Ministérios da Educação e Ciência. <https://www.dge.mec.pt/referencial-de-educacao-financeira>

Guo, P., Saab, N., Post, L. S., & Admiraal, W. (2020). A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. *International journal of educational research*, 102, 101586. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0883035519325704?via%3Dihub>

Hapsari, D. T., Suryono, Y., & Amiliyam, R. (2019). 21st century skills; the effect of Project Based Learning to financially literacy on children aged 5-6 years. *Journal of Educational Administration Research and Review*, 3(2), 85-93. 10.17509/earr.v3i2.22370

Hartmann, A. L., Baroni, A. K. ., Domingos, A. ., & Maltempi, M. (2024). A Educação Financeira no Brasil e em Portugal: Percursos e reflexões sobre as propostas voltadas à Educação Básica e Secundária. *Quadrante*, 33(1), 112–132. <https://doi.org/10.48489/quadrante.35191>

Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266. <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>

Loyens, S. M., Van Meerten, J. E., Schaap, L., & Wijnia, L. (2023). Situating higher-order, critical, and critical-analytic thinking in problem-and project-based learning environments: A systematic review. *Educational Psychology Review*, 35(2), 1-44. <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09757-x>

Mafra, J. R. S., & Sá, P. F. (2020). Abordagens na pesquisa em educação matemática: algumas reflexões e perspectivas epistemológicas. *Revista Tempos Espaços Educação*, 13(32), 1-21. <http://dx.doi.org/10.20952/revtee.v13i32.13465>

Marques, I. F. N. (2023). *Promover a educação financeira de alunos do 1.º ciclo do ensino básico a partir de tarefas matemáticas*. [Tese de mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico]. Escola Superior de Educação do Politécnico de Setúbal. <http://hdl.handle.net/10400.26/48558>

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 (DGE). https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf

Monteiro, R. (Coord.), Ucha, L., Alvarez, T., Milagre, C., Neves, M. J., Silva, M., Prazeres, V., Diniz, F., Vieira, C., Gonçalves, L. M., Araújo, H. C., Santos, S. A., & Macedo, E. (2017). *Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania*. República Portuguesa.

Ng, P. M., Chan, J. K., & Lit, K. K. (2022). Student learning performance in online collaborative learning. *Education and Information Technologies*, 27(6), 8129-8145. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10923-x>

ONU (2015). *Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. ONU. <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>

Pólya, G. (1987). Dez mandamentos para professores. *Revista do professor de matemática*, 10, 2-10.



Prastiti, T. D., Dafik, Azkariahman, A. R. (2020). The Application of Problem-Based Learning in Mathematics Education on Several South East Asia High Schools. *Pancaran Pendidikan*, 9, 75-90. <https://www.researchgate.net/publication/350450909>

Prensky, M. (2016). A new paradigm of curriculum. In C. M. Reigeluth, B. J. Beatty & R. D. Myers (Eds.) *Instructional-Design Theories and Models, Volume IV* (pp. 121-140). Routledge.

Resolução 2021/C 66/01 da União Europeia. (2021). Jornal Oficial da União Europeia: C 66. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021G0226\(01\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021G0226(01)&from=EN)

Rodrigues, A., & Pimenta, C. (2017). Literacia Financeira – construção do conhecimento matemática. Uma experiência de ensino com alunos do 12.º ano de escolaridade. In *FISEM, Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas (Eds). Libro de Actas VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática*. (pp. 74-84). FESPPM.

Su, C. S., Díaz-Levicoy D, Vásquez C, Hsu CC. Sustainable Development Education for Training and Service Teachers Teaching Mathematics: A Systematic Review. *Sustainability* 2023, 15(10):8435. <https://doi.org/10.3390/su15108435>

Uden, L., Sulaiman, F., Ching, G. S., & Rosales Jr, J. J. (2023). Integrated science, technology, engineering, and mathematics project-based learning for physics learning from neuroscience perspectives. *Frontiers in Psychology*, 14, 1136246. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1136246>

Vicente, M. C., Ribeiro, J. M, Santos, F., & Pinheiro, C. (2015). *Caderno de Educação Financeira -1*. Editora Trinta Por Uma Linha.