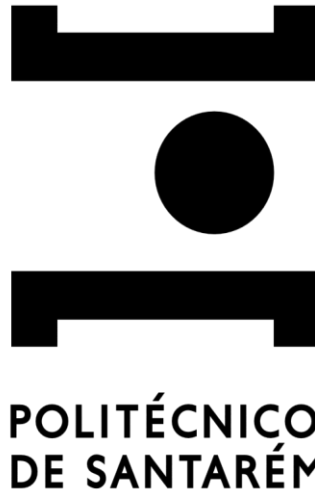


INSTITUTO POLITÉCNICO DE SANTARÉM
Escola Superior de Educação de Santarém



**CONTRIBUTO DE CENÁRIOS GAMIFICADOS COM RECURSO A RED PARA A
MOTIVAÇÃO DOS FORMANDOS NA ÁREA DA CONSCIENCIALIZAÇÃO AMBIENTAL**

Trabalho de Projeto

Mestrado Recursos Digitais em Educação

Vítor José Pratas de Sousa

Orientação:

Professora Doutora Marisa Sofia Monteiro Correia

Dezembro, 2025

INDICE

INTRODUÇÃO.....	1
Enquadramento Teórico.....	3
Políticas Ambientais.....	3
Recursos Educacionais Digitais.....	5
A Gamificação na Educação.....	6
Formação Profissional em Portugal.....	10
Questões de Investigação/ Hipóteses.....	12
METODOLOGIA.....	12
Participantes.....	14
Descrição da Intervenção Pedagógica.....	14
Instrumentos de recolha de dados.....	19
Análise de Dados.....	20
RESULTADOS.....	21
DISCUSSÃO.....	24
CONCLUSÕES.....	25
Referências.....	27
ANEXO A.....	32
ANEXO B.....	33
ANEXO C.....	38
ANEXO D.....	44
ANEXO E.....	49

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados da Análise Estatística: Motivação.....	21
Tabela 2 - Resultados da Análise Estatística: Conhecimentos.....	23

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Mapa de ideias.....	3
Figura 2 - Metodologia.....	14
Figura 3 - Capa Livro.....	16
Figura 4 - Tapete.....	16
Figura 5 - Autómato.....	17
Figura 6 - Vídeo Poluição Ambiental.....	18
Figura 7 - Carta do Jogo "Salva a Biodiversidade".....	19
Figura 8 - Motivação pré e pós intervenção por turma.....	22
Figura 9 - Conhecimentos pré e pós intervenção por turma.....	23

AGRADECIMENTOS

Agradeço profundamente à Professora Doutora Marisa Correia que me acompanhou durante este trajeto, pela disponibilidade manifestada para orientar este trabalho, esclarecendo dúvidas e indicando caminhos.

Quero também, agradecer aos professores coordenadores do curso, a Professora Doutora Maria Potes Barbas e a Professora Doutora Cristina Novo, pela coordenação e orientação durante o curso.

A todos os Professores do curso pelos ensinamentos transmitidos, que tive oportunidade de aplicar neste trabalho, um muito obrigado.

Aos meus colegas um agradecimento pela companhia, amizade e pela paciência em me aturarem.

Aos meus filhos e especialmente à minha querida esposa que foi incansável no apoio, um agradecimento especial porque graças a eles consegui terminar mais uma etapa desta caminhada.

Acrónimos/Siglas

CEDEFOP	European Centre for the Development of Vocational Training
EAD	Educação a Distância
IEFP	Instituto de Emprego e Formação Profissional
INE	Instituto Nacional de Estatística
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
RED	Recursos Educativos Digitais
TI	Tecnologias de Informação
TIC	Tecnologias da Informação e da Comunicação
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
EU	União Europeia

Resumo

A presente investigação incide sobre a integração da educação ambiental na formação profissional, com especial enfoque na utilização de estratégias pedagógicas inovadoras, como a gamificação e os recursos educativos digitais (RED). O objetivo central consiste em analisar de que forma estas abordagens contribuem para o desenvolvimento de competências sustentáveis em contextos de formação de jovens e adultos. O estudo foi realizado com 30 alunos do curso de Mecatrónica Automóvel, de Centro Profissional, organizados em duas turmas do 10.º e 11.º ano, constituindo o grupo experimental e o grupo de controlo. A metodologia adotada seguiu um paradigma quantitativo, de carácter quase-experimental, apoiando-se na aplicação de questionários e escalas de motivação em dois momentos (pré e pós-intervenção). Os resultados demonstram que a introdução de elementos lúdicos e digitais favorece o envolvimento dos formandos, promovendo a consciência ambiental e incentivando comportamentos pró-sustentáveis. Verificou-se, ainda, uma maior motivação dos formandos, bem como uma apropriação mais eficaz dos conteúdos quando mediada por atividades gamificadas. Conclui-se que a educação ambiental, quando aliada à inovação tecnológica e metodológica, pode desempenhar um papel determinante na construção de uma cidadania ativa e consciente, essencial para os desafios da sustentabilidade no século XXI.

Palavras-chave: educação ambiental; formação profissional; gamificação; recursos educativos digitais; sustentabilidade.

Abstract

This research focuses on the integration of environmental education in vocational training, with special emphasis on the use of innovative pedagogical strategies such as gamification and digital educational resources. The main objective is to analyse how these approaches contribute to the development of sustainable competences in youth and adult education contexts. The study was carried out with 30 students from the Automotive Mechatronics course at the Training Centre, organised into two classes (10th and 11th grades), which constituted the experimental and control groups. The adopted methodology followed a quantitative, quasi-experimental design, supported by the application of questionnaires and motivation scales in two moments (pre- and post-intervention). The results show that the use of playful and digital elements enhances learners' engagement, fosters environmental awareness and encourages pro-sustainable behaviours. Furthermore, learners demonstrated greater motivation and a more effective understanding of content when mediated through gamified activities. It is concluded that environmental education, when combined with technological and methodological innovation, can play a key role in building active and conscious citizenship, which is essential to address the challenges of sustainability in the 21st century.

Keywords: environmental education; vocational training; gamification; digital educational resources; sustainability.

INTRODUÇÃO

Num contexto global fortemente marcado pelas consequências das alterações climáticas, tornou-se cada vez mais evidente a necessidade de adotar práticas sustentáveis em diversas esferas da sociedade. O conceito de desenvolvimento sustentável, definido como aquele que “satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades” (WCED, 1987, p. 54)., assumiu um papel central nas políticas públicas, nas estratégias empresariais e, sobretudo, na educação.

Desde os anos 60 do século passado, com o despertar da consciência ambiental impulsionado por obras como *Silent Spring* (Carson, 1962) e *Limits to Growth* (Meadows et al., 1972), tem-se assistido a um percurso de avanços e recuos nas políticas ambientais. Contudo, a década de 2010 e a aprovação da Agenda 2030 pela Organização das Nações Unidas (Pimentel, 2019), com os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), marcaram um novo ciclo de responsabilização coletiva e interdisciplinar em torno da sustentabilidade (Henderson & Loreau, 2023; Peixe, 2024).

Neste cenário, a educação destaca-se como pilar essencial para a construção de uma sociedade mais justa e ambientalmente consciente. A literatura aponta a educação ambiental como uma via fundamental para o desenvolvimento de competências ecológicas, sociais e cívicas, capazes de sustentar transformações reais nos modos de vida e nos sistemas produtivos (Uralovich et al., 2023). Esta perspetiva enfatiza que não basta transmitir conhecimento: é essencial promover atitudes, valores e comportamentos comprometidos com o bem comum e com a proteção dos ecossistemas (Rieckmann, 2017).

A integração da sustentabilidade nos currículos e nas práticas formativas, tanto na educação básica como na formação profissional, é reconhecida como uma estratégia determinante para assegurar a transição ecológica (Ehigiamusoe et al., 2025; Peixe, 2024)). Porém, a concretização deste ideal enfrenta entraves consideráveis. Persistem abordagens pedagógicas tradicionais, centradas na transmissão passiva de conteúdos, que inibem o pensamento crítico, o envolvimento ativo e a apropriação significativa do conhecimento por parte dos formandos (Rieckmann, 2017).

Deste modo, a educação para o desenvolvimento sustentável exige mais do que sensibilização. Implica uma abordagem integrada e sistémica, que articule o conhecimento científico com valores sociais, éticos e ambientais, promovendo a equidade intra e intergeracional (Harris, 2003; Henderson & Loreau, 2023). Esta orientação é coerente com as três dimensões da sustentabilidade, económica, social e ambiental, que devem ser simultaneamente promovidas para garantir um futuro viável (Peixe, 2024; Uralovich et al., 2023).

Só uma transformação profunda nos paradigmas educativos poderá garantir a formação de cidadãos e profissionais preparados para enfrentar os desafios ambientais contemporâneos com responsabilidade, espírito crítico e visão de futuro (Peixe, 2024; Rieckmann, 2017).

Neste enquadramento, a gamificação, entendida como a aplicação de elementos de jogo em contextos não lúdicos, surge como uma estratégia promissora para o ensino-aprendizagem, promovendo maior envolvimento, retenção de conhecimento e alterações comportamentais (Deterding et al., 2011; Hamari et al., 2014; Landers, 2014). Aliada aos Recursos Educativos Digitais (RED), a gamificação permite criar ambientes educativos inovadores, dinâmicos e ajustados aos interesses e estilos de aprendizagem dos formandos, nomeadamente em contextos de formação profissional (Kapp, 2012; Punie, 2017).

A investigação tem demonstrado que os princípios de design dos videojogos, quando aplicados à educação, podem facilitar a aprendizagem significativa, o desenvolvimento de competências digitais e o envolvimento ativo dos participantes (Gee, 2003).

Esta investigação pretende, assim, explorar o contributo de cenários gamificados com recurso a RED para a motivação dos formandos na área da consciencialização ambiental. Ao desenhar e implementar um conjunto de atividades gamificadas, aplicadas em dois grupos de formação profissional, procura-se avaliar o seu impacto ao nível da motivação, do conhecimento e dos comportamentos relacionados com a sustentabilidade.

Partindo desta base, emergem várias questões orientadoras que sustentam a relevância do presente estudo: De que forma a gamificação pode influenciar comportamentos sustentáveis? Quais os principais desafios da sua implementação em contextos formativos ambientalmente orientados? Poderá a gamificação envolver ativamente a comunidade escolar em questões ambientais e contribuir para a retenção de conhecimento sobre sustentabilidade? E, mais amplamente, qual o papel da formação profissional inclusiva e atualizada na promoção de uma economia verde e de uma cidadania ambientalmente consciente?

Espera-se que este estudo contribua para a valorização das práticas pedagógicas sustentáveis e para a fundamentação da inclusão sistemática da educação ambiental nos percursos formativos, promovendo uma cidadania ativa, crítica e ambientalmente consciente.

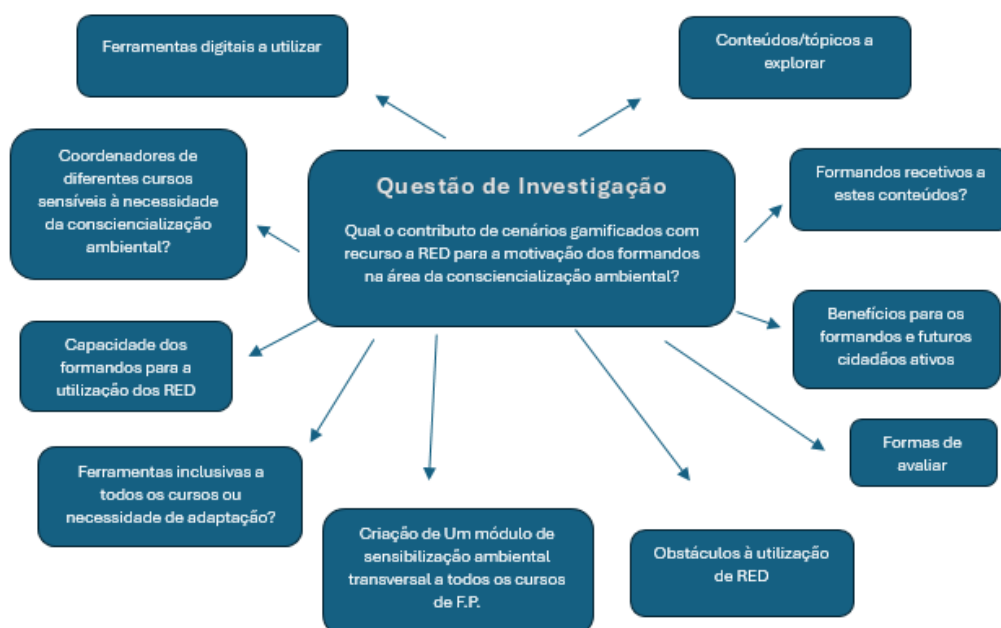


Figura 1 - Mapa de ideias

Enquadramento Teórico

Políticas Ambientais

A Lei de Bases da Política do Ambiente (Brandão, 2015) artigo 4º, nas alíneas d) e e) estabelece princípios da educação ambiental, que obriga a políticas pedagógicas viradas para a tomada de consciência ambiental, apostando na educação para o desenvolvimento sustentável e dotando os cidadãos de competências ambientais num processo contínuo, que promove a cidadania participativa e apela à responsabilização, designadamente através do voluntariado e do mecenato ambiental, tendo em vista a proteção e a melhoria do conceito de desenvolvimento sustentável ganhou visibilidade global com o Relatório Brundtland, publicado em 1987, que o define como o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades (Brundtland, 1989). Esta formulação assenta em três pilares fundamentais: o crescimento económico, a proteção ambiental e o desenvolvimento social, que devem ser equilibrados para assegurar uma prosperidade duradoura e inclusiva.

A sustentabilidade ambiental, em particular, tem sido ameaçada por modelos de desenvolvimento assentes em industrialização intensiva, crescimento urbano desordenado e consumo energético baseado em combustíveis fósseis. Estudos recentes demonstram que aumentos de apenas 1% na industrialização, urbanização ou crescimento económico podem gerar aumentos proporcionais nas emissões de CO₂ e na pegada ecológica (Alola et al., 2019; Hu et al., 2022).

Este cenário é especialmente preocupante em regiões como África, onde o rápido crescimento económico não tem sido acompanhado por uma transição energética limpa, aprofundando a pressão sobre os recursos naturais e os ecossistemas.

Perante este desafio, a integração de energias renováveis surge como uma estratégia indispensável. A literatura evidencia que o aumento do consumo de energias limpas, como solar e eólica, está associado à redução das emissões de gases com efeito de estufa e a melhorias na qualidade ambiental (Ehigiamusoe et al., 2025; Mperejekumana et al., 2024). No entanto, a adoção de fontes renováveis exige políticas públicas robustas, investimentos estratégicos e uma reorientação das prioridades energéticas e industriais dos países em desenvolvimento

Gates (2021) reforça esta visão ao defender que alcançar zero emissões líquidas de carbono até 2050 é a única forma de evitar um colapso climático. Para tal, são necessárias não só tecnologias existentes como a eletrificação dos transportes e o uso massivo de energias renováveis, mas também inovações disruptivas em setores difíceis de descarbonizar, como a produção de cimento, aço e agricultura. Gates alerta ainda para o “Green Premium”, ou seja, o custo adicional das opções sustentáveis face às tradicionais, e defende que os governos devem criar incentivos que tornem estas opções mais acessíveis e competitivas (Gates, 2021).

A discussão sobre sustentabilidade também se desdobra em duas visões económicas contrastantes: a sustentabilidade fraca e a sustentabilidade forte. A primeira admite a substituição entre diferentes tipos de capital, natural, humano e físico, desde que o capital total se mantenha constante. Já a segunda considera que certos recursos naturais são insubstituíveis e, portanto, devem ser preservados como condição para a continuidade da vida e da economia (Daly, 1997).

Neste enquadramento, a equidade intergeracional assume um papel ético e prático decisivo. Implica assegurar que as gerações futuras herdem não apenas os benefícios económicos, mas também um ambiente viável. Beder (2000) e Neumayer (2010), argumentam que as decisões atuais devem incorporar as necessidades de quem ainda não tem voz, prevenindo a degradação ambiental que possa limitar o bem-estar futuro.

Além disso, os ODS, adotados pela ONU em 2015, reforçam a necessidade de políticas integradas que combinem inclusão social, crescimento económico sustentável e proteção ambiental. Os ODS propõem, por exemplo, a erradicação da pobreza (ODS 1), o acesso universal à energia limpa (ODS 7) e a ação climática eficaz (ODS 13), promovendo uma agenda transformadora e global (Assembly, 2015).

A educação também se destaca como vetor central da sustentabilidade. A promoção da literacia ambiental e da consciência ecológica é essencial para moldar comportamentos e apoiar políticas públicas eficazes. Autores como Uralovich et al. (2023), salientam que a

educação ambiental contribui para a justiça intergeracional, capacitando os cidadãos a tomar decisões mais conscientes sobre o uso dos recursos naturais

Por fim, é necessário reconhecer que a sustentabilidade ambiental exige um esforço multissetorial. O setor dos serviços, por exemplo, muitas vezes visto como ambientalmente neutro, também contribui significativamente para a pegada de carbono, especialmente quando depende de tecnologias poluentes ou logística intensiva. No entanto, como demonstram (Ehigiamusoe et al.) 2025), políticas como a tributação verde e o investimento em inovação ecológica podem mitigar esses impactos e reorientar o setor para práticas mais sustentáveis.

Recursos Educacionais Digitais

Havendo consciência de que uma das maiores lacunas das abordagens de ensino utilizadas atualmente assenta num deficiente relacionamento entre alunos e professores, existe a necessidade da implementação de novas estratégias para minimizar esse impacto e otimizar o sucesso e a satisfação escolar (Hattie, 2009; Perrenoud, 2000).

A rápida evolução tecnológica tem transformado profundamente os processos de ensino e aprendizagem, exigindo a adoção de estratégias pedagógicas mais dinâmicas, interativas e adaptadas à realidade digital dos alunos (Ertmer et al., 2012). Nesse contexto, destacam-se os RED como instrumentos essenciais para a promoção de ambientes educativos inovadores.

Segundo a Direção-Geral da Educação (s.d.), os RED são materiais digitais validados científica e pedagogicamente, de acesso livre, que contribuem para práticas pedagógicas diferenciadas, promovendo a autonomia dos alunos, a autoavaliação, a autorregulação e o desenvolvimento de aprendizagens significativas.

Estes recursos, quando utilizados estrategicamente, permitem a criação de Ambientes Educativos Inovadores (AEI), centrados no aluno e na aprendizagem ativa. Facilitam o acesso à informação, a comunicação horizontal e vertical, o trabalho colaborativo e o desenvolvimento de competências digitais (Direção-Geral da Educação, n.d.). Além disso, favorecem a diferenciação pedagógica e a construção de conhecimentos de forma personalizada, contribuindo para uma educação mais inclusiva e eficaz.

Nos últimos anos, as ferramentas de Inteligência Artificial Generativa, como o ChatGPT, ampliaram ainda mais o potencial dos recursos digitais na educação. Estas ferramentas podem fornecer suporte personalizado, orientar o estudo autónomo e gerar feedback instantâneo, aumentando a motivação e o envolvimento dos alunos (Biswas, 2023). No entanto, a sua utilização exige uma abordagem crítica e ética, especialmente no que respeita à privacidade, à fiabilidade da informação e ao papel do professor como mediador.

A gamificação tem-se consolidado como uma estratégia pedagógica inovadora, especialmente no contexto da transição digital do ensino. Entende-se gamificação como a utilização de elementos típicos dos jogos, como desafios, recompensas, regras, feedback e

níveis, em contextos não lúdicos, com o objetivo de promover motivação, engajamento e mudança de comportamento (Japiassu & Rached, 2020; Queirós & Pinto, 2022). No ambiente educativo, a gamificação procura transformar o processo de aprendizagem em uma experiência ativa, significativa e participativa, respondendo aos desafios impostos pelas metodologias tradicionais, frequentemente centradas na passividade dos alunos (Japiassu & Rached, 2020).

A Gamificação na Educação

De acordo com Costa e Marchiori (2015), a gamificação baseia-se em componentes de natureza tecnológica e apresenta-se como uma resposta ao distanciamento crescente entre docentes e discentes. Através da introdução de mecânicas lúdicas, como sistemas de pontuação, medalhas digitais, rankings e missões, esta abordagem fomenta a motivação intrínseca dos alunos, promovendo a persistência, o envolvimento e a autonomia na construção do conhecimento (Deterding et al., 2011).

A eficácia desta metodologia tem sido observada em diversos níveis de ensino. Fardo (2013), mostra resultados positivos ao aplicar a gamificação em contextos presenciais e híbridos, destacando a melhoria no desempenho acadêmico e na colaboração entre pares. Tolomei (2017) reforça esta perspectiva ao evidenciar que a gamificação, especialmente em ambientes online, contribui para o sentimento de pertença, reduzindo o abandono escolar e promovendo interações mais significativas.

Na educação, a gamificação tem como objetivo tornar o processo de ensino mais dinâmico e interativo, utilizando mecânicas de jogo como pontuação, recompensas e níveis de desafio (Sailer et al., 2017). Estas técnicas são aplicadas para aumentar o envolvimento do aluno e melhorar a retenção de conteúdos. A literatura aponta que os métodos tradicionais de ensino, baseados em transmissão passiva de conhecimento, muitas vezes não conseguem manter os alunos envolvidos e, como consequência, a aprendizagem pode ser limitada (Hamari et al., 2014). Além disso, a gamificação proporciona uma aprendizagem ativa, onde o aluno é o protagonista do seu próprio processo educacional, estimulando tanto o interesse como a participação (Jaramillo-Mediavilla et al., 2024).

Na gamificação, os elementos do jogo podem ser vistos como formas de mediação simbólica que simplificam e generalizam conceitos complexos, tornando-os mais acessíveis e comunicáveis. Ao aplicar esses elementos, como fases, pontuações e feedback, os jogos proporcionam uma forma prática de externalizar e compartilhar a experiência e o conhecimento dos alunos, aproximando-se da ideia de (Vygotsky, 1984) de que a comunicação requer a simplificação e generalização das experiências individuais para que se tornem compreensíveis e partilháveis em sociedade.

Além disso, o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) de Vygotsky é altamente relevante na gamificação. A ZDP representa o espaço entre o que um aluno pode

fazer sozinho e o que pode realizar com ajuda, e a gamificação cria um ambiente que oferece desafios ajustados ao nível de competência do aluno, incentivando-o a progredir por meio de interação social e feedback contínuo, elementos fundamentais para o desenvolvimento cognitivo. mas também mais eficazes (Dichev & Dicheva, 2017).

O impacto positivo da gamificação também é observado na melhoria da qualidade do ensino. Ao criar experiências de aprendizagem que são simultaneamente envolventes e desafiadoras, a gamificação permite que os alunos desenvolvam competências cognitivas de forma mais eficaz, promovendo a aprendizagem a longo prazo (Seaborn & Fels, 2015). A integração de jogos na educação, portanto, é mais do que uma simples distração; trata-se de uma ferramenta poderosa para facilitar o processo de ensino e aprendizagem.

A aplicação da gamificação na educação tem-se revelado uma ferramenta poderosa na estimulação de várias competências nos estudantes. Esta metodologia não só torna o processo de aprendizagem mais dinâmico e atrativo, mas também promove o desenvolvimento de competências fundamentais para o sucesso escolar e pessoal dos alunos (Dichev & Dicheva, 2017).

Uma das principais competências estimuladas pela gamificação é a autonomia. Ao colocar o estudante como protagonista do seu próprio processo de aprendizagem, a gamificação incentiva-o a tomar decisões, resolver problemas e superar desafios de forma independente, com o professor a assumir o papel de facilitador ou orientador (Kapp, 2012). Esta abordagem fomenta a autossuficiência e a responsabilidade no processo de aprendizagem, elementos essenciais para o desenvolvimento de uma mentalidade de crescimento e para a aprendizagem ao longo da vida (Seaborn & Fels, 2015).

Outra competência essencial desenvolvida através da gamificação é a memória. Jogos educativos, ao combinarem estímulos visuais e lúdicos com conteúdos teóricos, proporcionam um ambiente em que os alunos associam facilmente o conhecimento adquirido a situações ou imagens significativas. Isso contribui para uma melhor retenção e recuperação das informações (Hamari et al., 2014). Ao envolver os alunos de forma interativa, a gamificação facilita a assimilação de conceitos complexos e melhora o desempenho cognitivo a longo prazo (Sailer et al., 2017).

O caráter competitivo e desafiador dos jogos motiva os estudantes a focarem-se em alcançar objetivos específicos, estimulando uma concentração prolongada (Sailer et al., 2017). Ao oferecer recompensas e progressão de níveis, os jogos ajudam a manter o envolvimento e a atenção dos alunos, o que resulta em uma aprendizagem mais eficaz (Gee, 2003).

Outra das vantagens chave da gamificação é a melhoria da eficiência na absorção de conteúdos. Como os jogos fornecem feedback instantâneo e mostram ao aluno o que é necessário para progredir, isso permite que tanto o professor quanto o estudante ajustem suas abordagens de estudo em tempo real, melhorando o processo de aprendizagem e atingindo

os objetivos de forma mais rápida e eficaz (Hamari et al., 2014). A literatura destaca que o feedback imediato é um fator crítico no desenvolvimento de competências e na correção de erros, acelerando a evolução do aluno em comparação com metodologias tradicionais (Dichev & Dicheva, 2017).

Além de estimular o progresso individual, a gamificação promove a participação coletiva e ativa dos estudantes. Em vez de um modelo tradicional de ensino, em que o professor transmite conhecimento de forma unidirecional, a gamificação abre espaço para a troca de ideias e para a aprendizagem colaborativa (Seaborn & Fels, 2015). Ao permitir que os alunos compartilhem as suas soluções durante os jogos, a gamificação facilita uma construção coletiva do conhecimento, enriquecendo o processo educacional.

Outro aspeto crucial da gamificação é a sua capacidade de favorecer a adaptação dos alunos a novos conteúdos e contextos de aprendizagem. A interação constante com os jogos incentiva os alunos a adaptarem-se rapidamente a diferentes ritmos e desafios, sem depender excessivamente da intervenção do professor para manter a motivação (Sailer et al., 2017). Isso promove uma maior autonomia no processo de aprendizagem, facilitando a assimilação de materiais futuros e a adaptação a novos desafios académicos.

Por fim, a gamificação melhora significativamente os resultados dos alunos ao aumentar a retenção de conhecimento e o envolvimento (Dichev & Dicheva, 2017). A competição saudável, frequentemente promovida através de pontuações e recompensas, aumenta o interesse nos temas estudados, criando um ambiente em que os estudantes são continuamente motivados a melhorar seu desempenho.

A gamificação também se destaca pelo seu potencial de integração com os RED, uma vez que os elementos gamificados frequentemente se apoiam em vídeos, quizzes, simulações e jogos digitais. Costa e Marchiori, (2015) propõem uma matriz de referência que organiza os elementos da gamificação em três categorias: dinâmicas (emoções, narrativas), mecânicas (regras, progressão) e componentes (níveis, pontos, recompensas). Esta estrutura permite uma planificação intencional e coerente das experiências de aprendizagem, alinhada com os objetivos pedagógicos.

Contudo, autores como Nicholson (2012), alertam para o risco de uma aplicação superficial da gamificação, centrada apenas em recompensas extrínsecas (a chamada "pointsification"), sem promover aprendizagens significativas. Por isso, é essencial que a gamificação seja implementada com base numa compreensão clara do perfil dos alunos, das metas educativas e do equilíbrio entre desafio e recompensa.

A gamificação pode ser uma ferramenta poderosa para promover a consciência ambiental entre os alunos. Ao envolver os estudantes em jogos que abordam questões ambientais, como a sustentabilidade, a conservação de recursos e o impacto ecológico, é possível transformar conceitos abstratos em experiências práticas e interativas. Estudos indicam que a integração de jogos voltados para questões ambientais surge como uma

estratégia promissora na educação para a sustentabilidade, destacando a necessidade de práticas pedagógicas inovadoras para abordar os desafios ambientais nas instituições de ensino, incluindo a gestão de resíduos, a eficiência energética e uma infraestrutura sustentável (Ferreira et al., 2024).

Plataformas gamificadas podem, por exemplo, simular cenários em que os alunos tomam decisões sobre o uso de recursos naturais e observam os impactos dessas escolhas em tempo real. Esse tipo de recurso amplia o entendimento sobre questões ambientais e motiva os estudantes a procurar soluções criativas para problemas ambientais, promovendo uma educação voltada para a sustentabilidade e o desenvolvimento consciente (Ouariachi, Olvera-Lobo, & Gutiérrez-Pérez, 2017).

O uso de plataformas como jogos digitais de simulação pode envolver os alunos em projetos de investigação sobre a realidade ambiental da sua comunidade, desenvolvendo um sentido de responsabilidade social e ambiental que vai além da sala de aula. Jogos como Eco ou World Climate Simulation têm demonstrado o potencial da gamificação na promoção da literacia ambiental (Wittayakom et al., 2025).

A gamificação tem sido cada vez mais explorada como uma estratégia eficaz na educação, não apenas para melhorar o envolvimento e a motivação dos alunos, mas também para abordar temas cruciais como a sustentabilidade e a consciência ambiental.

Nos últimos anos, vários estudos têm analisado a integração da gamificação em contextos de educação para a sustentabilidade, com resultados encorajadores. Muenz et al. (2023) demonstraram, em contexto escolar, que jogos digitais contribuem para a aprendizagem de conceitos ambientais, realçando a importância do feedback imediato e da simulação de processos complexos. Já Charkova (2024), com estudantes de TI (Tecnologias de Informação) do ensino superior, verificou que a utilização de gamificação fomentou não só a consciencialização, mas também a adoção de práticas sustentáveis no quotidiano e em contextos futuros de trabalho. Por sua vez Mabalay (2025), evidenciou que a gamificação tem sido aplicada a vários domínios ligados aos ODS, incluindo energia, consumo responsável e cidades sustentáveis. Este estudo destaca melhorias consistentes ao nível da motivação e do envolvimento,

Segundo Kapp (2012), a gamificação promove a motivação intrínseca ao introduzir metas, desafios e recompensas, elementos essenciais para manter o interesse dos alunos. Quando aplicada a temas ambientais, essa metodologia permite que os estudantes experimentem e simulem cenários reais, explorando as consequências das suas decisões num ambiente controlado. Hamari et al. (2014), destacam que a gamificação pode ser particularmente eficaz em aumentar a consciencialização sobre questões ambientais quando integrada em currículos escolares, proporcionando feedback em tempo real sobre o impacto de comportamentos e escolhas.

Além disso, a teoria do construtivismo, promovida por Piaget e Vygotsky, apoia o uso da gamificação na educação ambiental, pois enfatiza a importância da aprendizagem baseada na experiência e na interação social. A gamificação não apenas facilita a internalização de conceitos ambientais, mas também encoraja os alunos a colaborar, experimentar e refletir sobre suas ações em relação ao meio ambiente (Papert, 1996).

A motivação é um dos fatores determinantes no processo de aprendizagem, particularmente em contextos mediados por tecnologias e metodologias ativas, como a gamificação. De acordo com a Teoria da Autodeterminação, proposta por Ryan e Deci (2000), a motivação intrínseca emerge quando os indivíduos experienciam sentimentos de autonomia, competência e relação social. Estes três fatores são fundamentais para sustentar o envolvimento ativo e o interesse duradouro dos alunos nas atividades de aprendizagem (Ryan & Deci, 2000).

No contexto educativo, avaliar a motivação tornou-se essencial não apenas para compreender o grau de envolvimento dos formandos, mas também para analisar o impacto de intervenções pedagógicas inovadoras, como os cenários gamificados. Guay et al., (2000) propuseram o *Intrinsic Motivation Inventory* (IMI), um instrumento amplamente utilizado para medir diferentes dimensões da motivação intrínseca, como o interesse/prazer, a percepção de competência, o esforço/valorização e o sentimento de pertença social. Por sua vez, Vallerand et al. (1992), desenvolveram a *Échelle de Motivation en Éducation* (EME), baseada na Teoria da Autodeterminação, que permite avaliar distintos tipos de motivação, desde a intrínseca até à desmotivação, em contextos educativos formais.

No domínio da educação para a sustentabilidade, Vilar (2008) enfatiza a importância de instrumentos que articulem conhecimento ambiental com atitudes e comportamentos em contextos profissionais. Camargo e Frey (2006), por sua vez, destacam a relevância de escalas de autorrelato para aferir a percepção de utilidade, aplicabilidade e valor formativo das ações educativas centradas na temática ambiental. Estes contributos sustentam a utilização de instrumentos quantitativos validados como uma via robusta para investigar o impacto das práticas pedagógicas na motivação dos aprendentes.

Formação Profissional em Portugal

A formação profissional em Portugal tem passado por mudanças significativas ao longo das últimas décadas, em resposta às transformações no mercado de trabalho e à necessidade de qualificação contínua da força de trabalho. A revisão desse percurso histórico e dos marcos principais é essencial para compreender o atual panorama e os desafios futuros.

Nos anos 1980, a formação profissional em Portugal era predominantemente centrada em programas de duração curta e altamente técnicos, com o objetivo de suprir necessidades imediatas do mercado de trabalho. Este modelo emergiu no contexto da reforma do ensino técnico nos anos 1970–1980, incluindo experiências-piloto de formação sandwich e a

introdução do Serviço de Formação Profissional do IEFP em 1984, alinhado com a entrada nos fundos da União Europeia (Grilo, 1995; Wollschlager & Guggenheim, 2004). Todavia, esta abordagem mostrou-se limitada na adaptação às rápidas transformações tecnológicas e sociais que se sucederam.

Na década de 1990, a criação do Sistema Nacional de Certificação Profissional representou um avanço considerável. Esse sistema estabeleceu padrões nacionais de qualificação e facilitou o reconhecimento de competências adquiridas tanto em contextos formais como informais de aprendizagem. A certificação profissional permitiu uma melhor articulação entre as exigências do mercado e as capacidades dos trabalhadores, promovendo um reconhecimento mais estruturado e eficaz das habilidades (*Transversais – DGERT*, s.d).

Durante os anos 2000, o programa Novas Oportunidades marcou um ponto de viragem ao focar na qualificação de adultos e no reconhecimento das competências adquiridas ao longo da vida. Este programa contribuiu para aumentar as qualificações da população adulta, especialmente entre aqueles que não tinham completado a educação secundária (Araújo, 2017). A criação do Catálogo Nacional de Qualificações (CNQ) também foi um marco importante, ao organizar as formações disponíveis por áreas de educação e alinhá-las às necessidades do mercado de trabalho. De acordo com o Instituto Nacional de Estatística (*Estatísticas - Inquérito à Educação e Formação de Adultos 2022*), essas iniciativas ajudaram a elevar a média de qualificação da população ativa.

Atualmente, a formação profissional em Portugal está cada vez mais vinculada a políticas públicas de desenvolvimento econômico e social. O Plano Nacional de Reformas e a Agenda para a Competitividade e o Crescimento sublinham a importância da formação profissional como ferramenta estratégica para promover a empregabilidade e a competitividade. Esses planos integram a formação profissional em políticas mais amplas de modernização da economia, com foco particular na adaptação às novas tecnologias e práticas sustentáveis (Instituto do Emprego e Formação Profissional, 2020).

O Instituto de Emprego e Formação Profissional (IEFP) desempenha um papel central na implementação dessas políticas, com iniciativas que visam melhorar as competências digitais e a qualificação em áreas tecnológicas emergentes, como a inteligência artificial e a indústria 4.0. Segundo o IEFP (2020), esses programas não apenas melhoram a empregabilidade dos trabalhadores, mas também ajudam as empresas a adaptarem-se a um ambiente global cada vez mais competitivo.

Entre os desafios mais prementes, destaca-se a necessidade de adaptar os programas de formação às rápidas mudanças tecnológicas, garantindo que os trabalhadores adquiram competências adequadas às novas exigências do mercado. A digitalização da economia, aliada à transição para práticas mais sustentáveis, cria uma procura crescente por profissionais com competências em áreas como energias renováveis, eficiência energética e

tecnologias verdes (Instituto do Emprego e Formação Profissional, 2023; Organisation for Economic Co-operation and Development, 2023).

Além disso, a formação ao longo da vida está a tornar-se cada vez mais relevante. De acordo com o (CEDEFOP, 2019), o envelhecimento da população ativa e a constante evolução tecnológica exigem uma formação contínua, que permita aos trabalhadores atualizar suas competências de forma periódica. O conceito de "*lifelong learning*" (aprendizagem ao longo da vida) é, portanto, fundamental para garantir a resiliência e competitividade da força de trabalho.

Questões de Investigação/ Hipóteses

Com este trabalho pretende-se investigar o contributo da utilização de cenários gamificados com recurso a RED na motivação e consciencialização ambiental dos formandos da formação profissional.

Hipóteses

Hipótese 1 – Impacto na motivação

H₀₁ (Hipótese Nula): A utilização de cenários gamificados com recurso a RED não aumenta significativamente a motivação dos formandos para a consciencialização ambiental.

H₁₁ (Hipótese Alternativa): A utilização de cenários gamificados com recurso a RED aumenta significativamente a motivação dos formandos para a consciencialização ambiental.

Hipótese 2 – Impacto no conhecimento

H₀₂: Não existem diferenças significativas no nível de conhecimento sobre sustentabilidade ambiental entre os formandos antes e depois da intervenção com cenários gamificados.

H₁₂: Existem diferenças significativas no nível de conhecimento sobre sustentabilidade ambiental entre os formandos antes e depois da intervenção com cenários gamificados.

Hipótese 3 – Impacto nos comportamentos sustentáveis

H₀₃: A implementação dos cenários gamificados não provoca alterações nos comportamentos sustentáveis dos formandos.

H₁₃: A implementação dos cenários gamificados provoca alterações positivas nos comportamentos sustentáveis dos formandos.

METODOLOGIA

A intervenção desenvolvida neste estudo baseou-se em metodologias ativas centradas no participante, conforme os princípios descritos por Mattar e Ramos (2021). Estas abordagens pedagógicas valorizam a experimentação, a resolução de problemas reais e o envolvimento ativo dos formandos, promovendo a construção significativa do conhecimento em contextos educativos dinâmicos. A aplicação desses princípios sustentou a conceção dos cenários pedagógicos implementados.

No presente estudo, essa orientação concretiza-se através da utilização de atividades gamificadas em contextos de formação profissional, com o objetivo de observar os seus efeitos na motivação, na aquisição de conhecimentos e na promoção de comportamentos sustentáveis.

Este estudo adota uma abordagem aplicada, dado que visa intervir em contextos reais de formação profissional, utilizando a gamificação como estratégia para promover a consciência ambiental. A pesquisa aplicada procura gerar conhecimento com finalidade prática, direcionada à resolução de problemas concretos (Gerhardt & Silveira, 2009; Gil, 2008).

Quanto aos seus objetivos, trata-se de uma investigação exploratória, pois procura compreender o potencial da gamificação para influenciar conhecimentos e atitudes ambientais, num domínio ainda pouco consolidado em contextos de formação profissional (Vergara, 2010).

O presente estudo segue um design pré-experimental, com aplicação de medidas em dois momentos distintos, antes e após a intervenção gamificada, o que permite analisar variações no desempenho dos participantes associadas à implementação da mesma (Caruana et al., 2015).

Embora não inclua grupo de controlo nem aleatorização, este tipo de design do estudo é adequado para contextos de intervenção educativa em ambientes reais de formação, possibilitando a observação de efeitos práticos numa população-alvo específica. Adota-se um desenho quase-experimental, com grupo de intervenção e grupo de controlo não aleatório, o que se justifica pela aplicação em contextos educativos reais, onde a aleatoriedade não é viável. Neste tipo de estudo, é possível manipular a variável independente (gamificação) e observar os efeitos sobre a variável dependente (consciência ambiental), respeitando as limitações éticas e logísticas do campo educacional (Shadish et al., 2002).

A investigação segue uma abordagem quantitativa, recorrendo à aplicação de um questionário com perguntas fechadas, aplicado em ambos os grupos. Este tipo de instrumento permite obter dados objetivos e comparáveis, facilitando a análise estatística dos resultados (Foddy, 1994).

No que respeita ao contexto, trata-se de uma investigação aplicada em ambiente educativo real. Embora a intervenção tenha sido cuidadosamente estruturada e realizada em condições relativamente estáveis, o controlo total das variáveis externas não foi viável. Assim, o delineamento pré-experimental adotado não permite inferências causais robustas, mas possibilita a análise de tendências e efeitos observáveis associados à intervenção. O reforço da validade interna em contextos naturais exige aleatorização ou grupo de controlo, condições que não foram possíveis neste estudo, dadas as características do contexto formativo (Shadish et al., 2002). Ainda assim, os dados obtidos oferecem contributos relevantes para a compreensão do potencial da gamificação em ambientes de aprendizagem profissional.

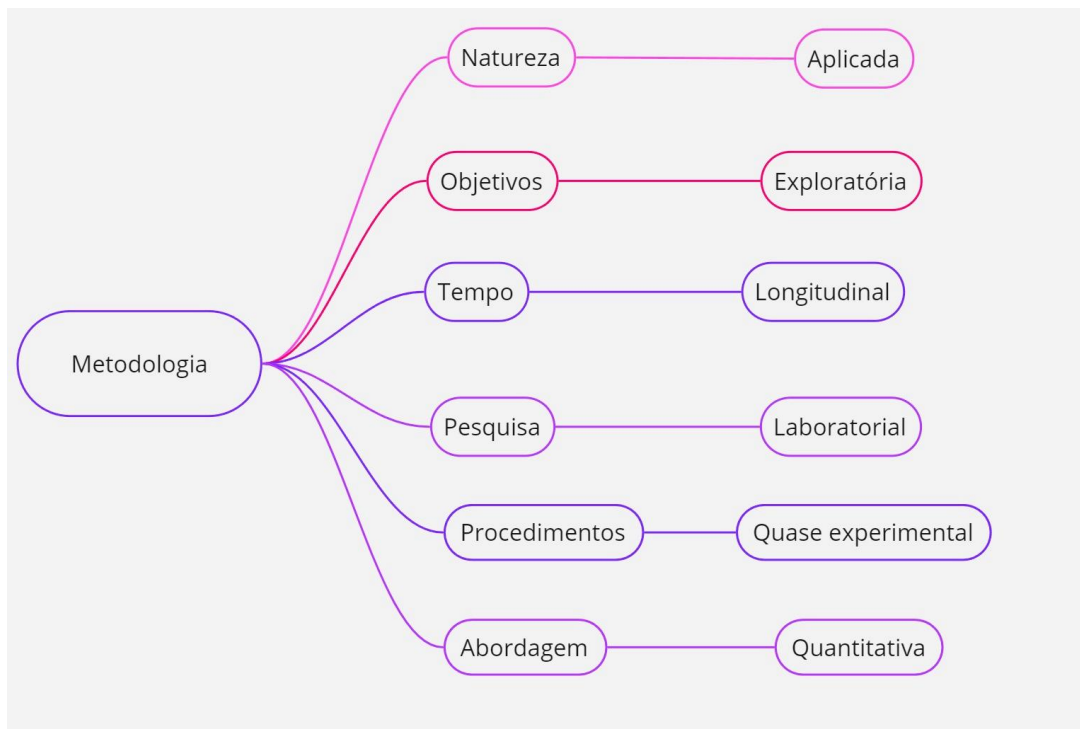


Figura 2- Metodologia

Participantes

A amostra do presente estudo foi constituída por duas turmas do curso de Mecatrónica Automóvel, inseridas na oferta de formação profissional do Centro Profissional da Salvador Caetano. A seleção da amostra foi orientada por critérios de acessibilidade e relevância temática, tendo em conta o contacto frequente dos alunos com contextos ambientais durante os seus estágios curriculares, fator que foi considerado pertinente para os objetivos desta investigação.

No total, participaram 30 alunos do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 16 e os 18 anos: 16 da turma do 10.º ano (turma 1) e 14 da turma do 11.º ano (turma 2). Os critérios de inclusão abrangeram a frequência regular do curso e a participação ativa em contextos de estágio. Os alunos são oriundos de diferentes localidades e realizam os seus estágios em instituições e ambientes distintos, o que assegura uma diversidade de vivências e aumenta a representatividade dos dados recolhidos.

Esta heterogeneidade experiencial foi considerada uma mais-valia, pois permite uma análise mais abrangente e contextualizada das variáveis em estudo (Creswell & Creswell, 2018).

Descrição da Intervenção Pedagógica

A intervenção educativa realizada no âmbito deste estudo foi sustentada por um conjunto de recursos originais, desenvolvidos pelo próprio investigador, concebidos especificamente para promover a consciencialização ambiental em contexto de formação profissional. A abordagem adotada foi gamificada, participativa e centrada no formando, em consonância com os princípios da pedagogia construtivista e da educação para o desenvolvimento sustentável.

Para efeitos de comparação, apenas o grupo experimental participou na intervenção gamificada com recurso aos RED criados para este estudo. O grupo de controlo frequentou as mesmas sessões formativas, com os mesmos conteúdos programáticos e carga horária, mas sem a aplicação das dinâmicas de gamificação.

As atividades foram organizadas em cinco sessões sequenciais, cada uma com objetivos, conteúdos e metodologias específicas. A planificação detalhada destas sessões, contendo a duração, objetivos, conteúdos, atividades/metodologia, recursos e critérios de avaliação, encontra-se disponível no Anexo A.

Entre os materiais criados para esta intervenção, destaca-se um livro ilustrado sobre a vida do sável no rio Tejo, o texto é da autoria do investigador e a ilustração é de José Afonso Sousa, com conteúdos acessíveis e cientificamente rigorosos, que serviu como ponto de partida para a exploração de temas como a biodiversidade fluvial, os ciclos de vida e os impactos das atividades humanas (Anexo B).

“Não vás Querido Sável” é um livro infantil criado com o propósito de sensibilizar as crianças para os impactos da ação humana nos ecossistemas aquáticos. A narrativa acompanha um conjunto de animais marinhos que enfrentam dificuldades no seu habitat devido à poluição, à sobrepesca e à destruição de habitats naturais. Através de ilustrações apelativas e linguagem acessível, o livro transmite mensagens sobre responsabilidade ambiental, cooperação e respeito pela natureza.

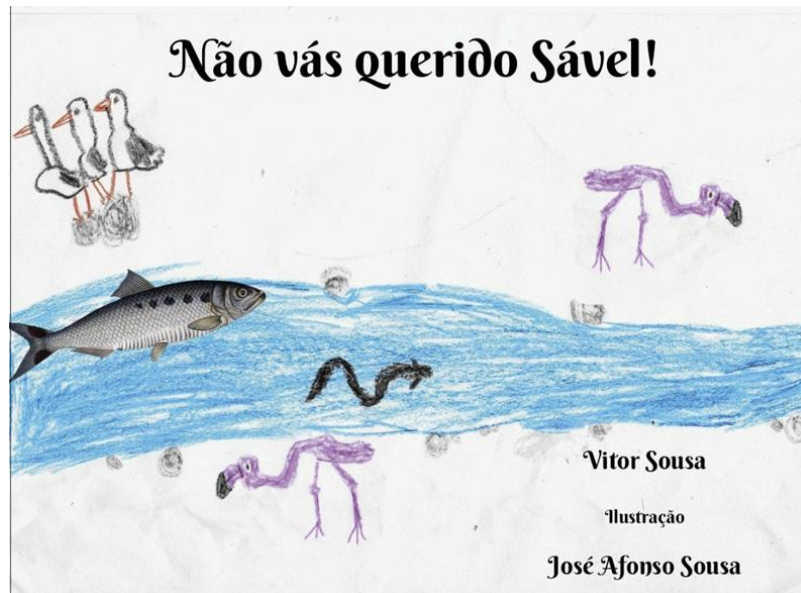


Figura 3 - Capa Livro

O enredo promove a empatia, ao dar voz aos animais e ao apresentar os desafios ambientais sob uma perspetiva próxima das crianças. A estrutura do livro é pensada para apoiar atividades pedagógicas e discussões em contexto educativo, funcionando como ponto de partida para projetos interdisciplinares centrados na sustentabilidade.

Complementarmente, foi concebido um tapete temático sobre obstáculos ambientais, desenvolvido com base nos conteúdos e nas ilustrações do livro.

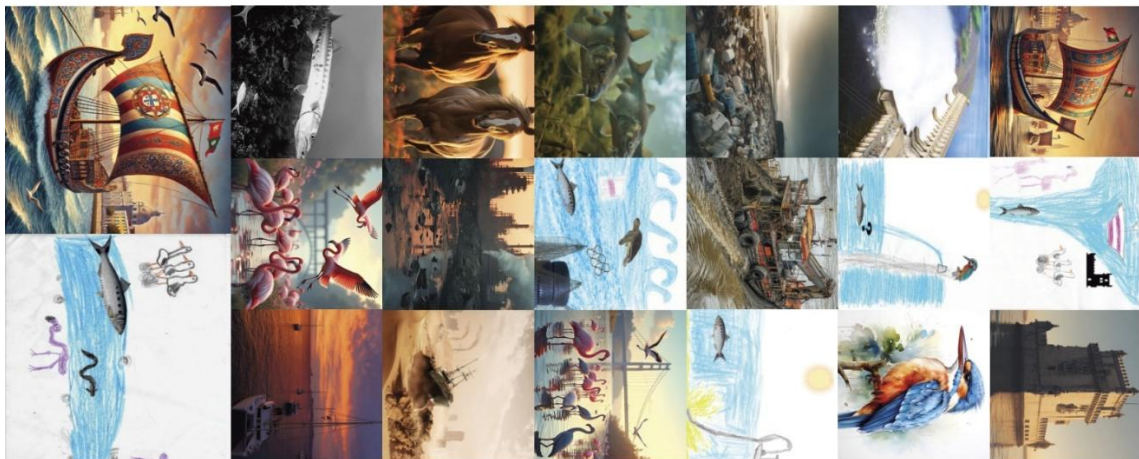


Figura 4 - Tapete

Este tapete inclui 20 imagens ilustrativas das diferentes situações enfrentadas pelo peixe, bem como elementos emblemáticos do ecossistema do Tejo, como embarcações tradicionais, espécies invasoras, aves predadoras, monumentos como a Torre de Belém, e ameaças como barragens e dragagens de areia, estas últimas com impactos severos sobre a fauna aquática devido à suspensão de sedimentos e libertação de poluentes acumulados.

Entre os elementos representados, incluem-se ainda espécies autóctones, como o guarda-rios e os cavalos lusitanos que habitam as ilhotas do Tejo, reforçando o caráter educativo e identitário do recurso.

Este recurso pedagógico alia representação visual, movimento e tecnologia, integrando um robô programado com Arduino que se desloca pelo tapete e evita os obstáculos posicionados pelos alunos. Cada obstáculo simboliza uma ameaça aos ecossistemas aquáticos, como poluição, espécies invasoras, sobrepesca ou destruição de habitats. Esta dinâmica interativa proporcionou uma experiência imersiva e significativa, promovendo a apropriação ativa dos conceitos trabalhados e estimulando o pensamento crítico sobre os impactos das ações humanas no ambiente.

No âmbito da dinâmica do Jogo do Sável, a intervenção iniciou-se com a leitura do livro “Não Vás, Querido Sável”, distribuído a toda a turma. Após a leitura, os alunos foram convidados a refletir sobre a história, partilhando as suas opiniões e identificando os obstáculos encontrados pelo sável ao longo da sua viagem.

Posteriormente, os alunos foram desafiados a colocar, sobre o tapete temático, peças representativas dos obstáculos identificados, simulando o percurso do sável ao longo do rio Tejo até à zona da nascente, onde realiza a desova.

Na fase final da atividade, os alunos posicionaram o autómato programável (Figura 5), que representa o sável no início do tapete. A trajetória do autómato permitiu aos alunos visualizar de forma concreta as dificuldades enfrentadas pelo sável, promovendo a empatia e reforçando a consciência ambiental.

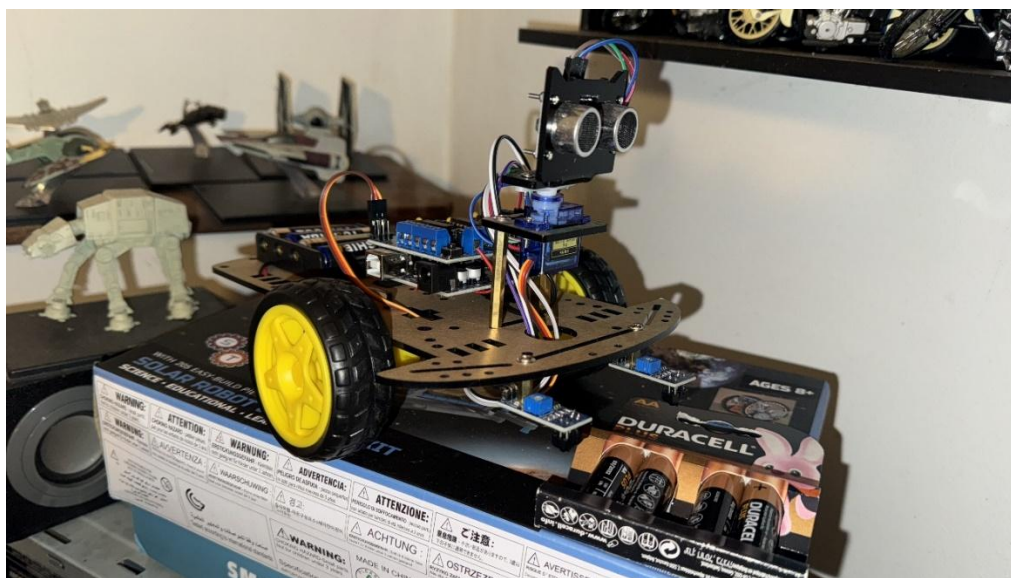


Figura 5 - Autómato

Outro recurso original utilizado foi um vídeo educativo de curta duração, produzido com o objetivo de introduzir a temática da poluição atmosférica e fomentar a reflexão crítica por parte dos formandos¹

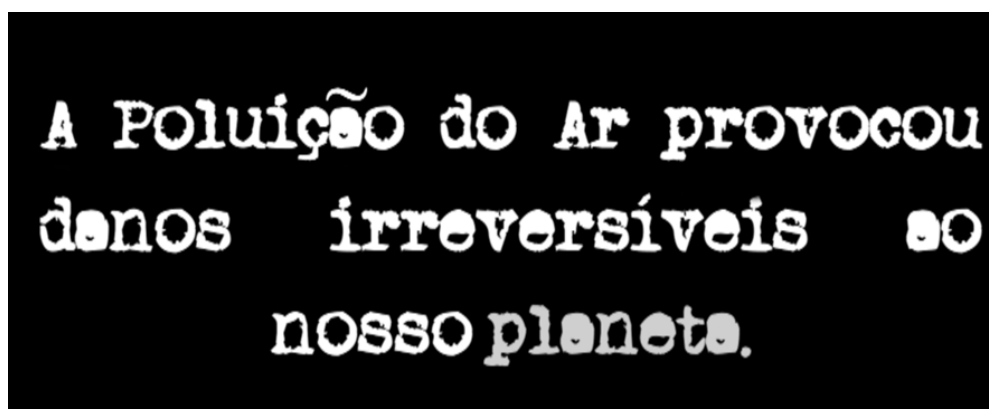


Figura 6 - Vídeo Poluição Ambiental

O vídeo “Merece o ar que respiras” é uma curta-metragem de sensibilização ambiental focada nas consequências da poluição atmosférica. Com uma estética marcada por imagens de forte impacto visual, o vídeo intercala cenas de zonas urbanas densamente poluídas, fábricas em plena emissão de fumos tóxicos, trânsito intenso e pessoas com dificuldades respiratórias, incluindo o uso de máscaras, para ilustrar os efeitos reais da degradação da qualidade do ar.

A narrativa é guiada por uma trilha sonora que simula uma respiração humana cada vez mais ofegante e difícil, funcionando como metáfora sensorial da asfixia ambiental. Paralelamente, surgem frases curtas projetadas no ecrã, que pontuam o vídeo com mensagens reflexivas e mobilizadoras, apelando à responsabilidade coletiva e à mudança urgente de comportamentos.

O vídeo termina com uma mensagem clara e provocadora, incentivando à ação em defesa da saúde humana e planetária. Pela sua estrutura não verbal e altamente simbólica, constitui um recurso pedagógico eficaz para provocar reflexão, diálogo e consciencialização ambiental, tanto em contextos escolares como comunitários.

O jogo de cartas “Salva a Biodiversidade!” (Anexo C) é um jogo de cartas educativo concebido para sensibilizar sobre a conservação das espécies ameaçadas em Portugal. O objetivo é manter vivas seis espécies emblemáticas: Lince-ibérico, Águia-imperial-ibérica, Lobo-ibérico, Tartaruga-comum, Cegonha-negra e Foca-monge-do-Mediterrâneo. Cada espécie inicia com três pontos de vida. Na sua vez o jogador revela uma carta do baralho: se for de Benefício (20 no total), acrescenta +1 ponto de vida a uma espécie, simulando ações como reflorestamento ou criação de reservas; se for de Prejuízo (20), retira-lhe 1 ponto, representando ameaças como destruição de habitats ou caça furtiva. O jogo termina quando

¹ <https://youtu.be/nBiP100-HS4>

o baralho se esgota, vencendo quem mais pontos de vida tiver preservado. Com mecânicas simples, mas baseadas em dados científicos reais, o jogo estimula a colaboração, o debate estratégico e a aprendizagem ativa sobre biodiversidade, ameaças ecológicas e práticas de conservação sustentáveis. Nesta intervenção, o jogo teve como propósito consolidar e aplicar, de forma lúdica e participativa, os conhecimentos adquiridos nas sessões anteriores, reforçando a compreensão das ameaças e benefícios para a biodiversidade e promovendo a capacidade de tomada de decisão informada em contexto ambiental.



Lince-Ibérico (*Lynx pardinus*)

- Estado: Criticamente em Perigo
- Habitat: Florestas e matos mediterrânicos
- △ Ameaças: Perda de habitat, atropelamentos, falta de presas
- Curiosidade: O felino mais ameaçado do mundo

Figura 7- Carta do Jogo "Salva a Biodiversidade"

Instrumentos de recolha de dados

Para avaliar o impacto da utilização de cenários gamificados RED na motivação e consciência ambiental dos formandos, foram utilizados dois instrumentos principais: um questionário de conhecimento e atitudes ambientais, aplicado através da plataforma Kahoot® (Anexo C), e uma escala de motivação adaptada (Anexo D), disponibilizada em Google Forms®.

O questionário de conhecimentos foi elaborado com base na literatura científica sobre sustentabilidade ambiental no contexto profissional (Camargo & Frey, 2006; Vilar, 2008), abordando temas como eficiência energética, gestão de resíduos, pegada ecológica, biodiversidade e responsabilidade individual. A sua implementação em formato Kahoot teve como objetivo tornar a avaliação mais interativa e envolvente, explorando o próprio potencial

gamificado desta ferramenta digital. O Kahoot permite a aplicação de questionários em tempo real, promovendo o dinamismo, a atenção e o envolvimento ativo dos formandos, o que se alinha com os princípios da própria investigação.

No presente estudo, a escala de motivação foi adaptada a partir do *Intrinsic Motivation Inventory* (IMI) (Ryan & Deci, 2000), instrumento amplamente utilizado para avaliar diferentes dimensões da motivação intrínseca, tais como interesse/prazer, percepção de competência, esforço/importância e valor percebido. A construção da escala teve como base os pressupostos da Teoria da Autodeterminação (Deci & Ryan, 1985), que sublinha a relevância das necessidades de autonomia, competência e relação social para o desenvolvimento da motivação. A aplicação foi realizada em dois momentos (pré e pós-intervenção), através da plataforma Google Forms, selecionada pela sua facilidade de acesso, possibilidade de resposta assíncrona e funcionalidade de exportação automática de dados para análise estatística. Ambos os instrumentos foram aplicados em dois momentos (pré e pós-intervenção), permitindo uma análise quantitativa comparativa entre os dois grupos de formandos (experimental e controlo), de modo a aferir o impacto da intervenção gamificada na motivação e no conhecimento sobre práticas sustentáveis.

Análise de Dados

A análise dos dados recolhidos nesta investigação seguiu uma abordagem quantitativa, com o objetivo de comparar os resultados obtidos antes e após a intervenção gamificada, tanto ao nível do conhecimento ambiental como da motivação intrínseca dos formandos.

Para o tratamento estatístico das variáveis quantitativas, foi utilizado o teste t para amostras emparelhadas (paired-samples t-test), adequado à comparação de médias de dois momentos distintos sobre os mesmos participantes. Este teste permite verificar se existe uma diferença estatisticamente significativa entre as pontuações antes e depois da intervenção (Field, 2018). A análise foi realizada com recurso ao software IBM SPSS Statistics, versão 28 (*IBM SPSS Statistics for Windows, Version 28.0*, 2021), uma ferramenta amplamente reconhecida na investigação em ciências sociais pela sua robustez na análise estatística.

No que respeita aos dados do questionário de conhecimento ambiental, estes foram recolhidos através da plataforma digital Kahoot. As respostas dos participantes foram analisadas com base nos relatórios automáticos da própria plataforma, os quais disponibilizam gráficos de barras, percentagens de acerto por questão, tempo médio de resposta e comparações entre participantes. Estas representações visuais forneceram uma análise descritiva imediata, útil para observar tendências gerais e identificar padrões de melhoria após a intervenção.

Relativamente à escala de motivação, os dados foram recolhidos via Google Forms e posteriormente exportados para Microsoft Excel, onde foram organizados e tratados para

posterior análise no SPSS. Foram calculadas as médias, os desvios padrões e as diferenças médias entre o pré e o pós-teste. O teste t emparelhado foi aplicado sobre os totais da escala e, sempre que pertinente, sobre dimensões específicas (ex.: Interesse/Prazer, Esforço/Importância), permitindo avaliar o impacto da gamificação nas diferentes componentes da motivação, de acordo com os princípios da Teoria da Autodeterminação (Deci & Ryan, 1985; Ryan & Deci, 2000).

RESULTADOS

A análise dos dados revela um aumento significativo dos níveis de motivação na Turma 1 (grupo experimental), cuja média passou de 71.4 no pré-teste para 77.9 no pós-teste. Esta variação é estatisticamente significativa ($t(16) = -7.81$, $p < .001$), conforme apresentado na Tabela 1 e ilustrado na Figura 1. Por outro lado, a Turma 2 (grupo de controlo) manteve níveis estáveis, não se observando diferenças significativas entre os dois momentos ($t(14) = 0.07$, $p = .947$). No entanto, é importante notar que os grupos já apresentavam diferenças significativas no pré-teste ($p = .002$), o que compromete parcialmente a validade de uma comparação direta entre os grupos. Para mitigar este fator, procedeu-se à realização de uma análise de covariância (ANCOVA), considerando como covariável o valor do pré-teste (Teste_mot1). Os resultados mostraram que, mesmo após o controlo das diferenças iniciais, a variável “Turma” manteve um efeito estatisticamente significativo sobre os resultados finais ($F(1,29) = 22.79$, $p < .001$), indicando um impacto positivo da intervenção gamificada. A covariável também se revelou significativa ($F(1,29) = 66.73$, $p < .001$), reforçando a sua influência nos resultados. Assim, apesar das limitações associadas à não equivalência total dos grupos, os dados obtidos apoiam a eficácia da gamificação na promoção da motivação dos formandos, reforçando o seu valor pedagógico em contextos de formação profissional com foco na sustentabilidade (Field, 2013).

Tabela 1 - Resultados da Análise Estatística: Motivação

Comparação	T	p	Significativo
Entre turmas – Pré	3.42	.002	Sim
Entre turmas – Pós	3.95	< .001	Sim
Turma 1 – Pré vs. Pós	-7.81	< .001	Sim
Turma 2 – Pré vs. Pós	0.07	.947	Não

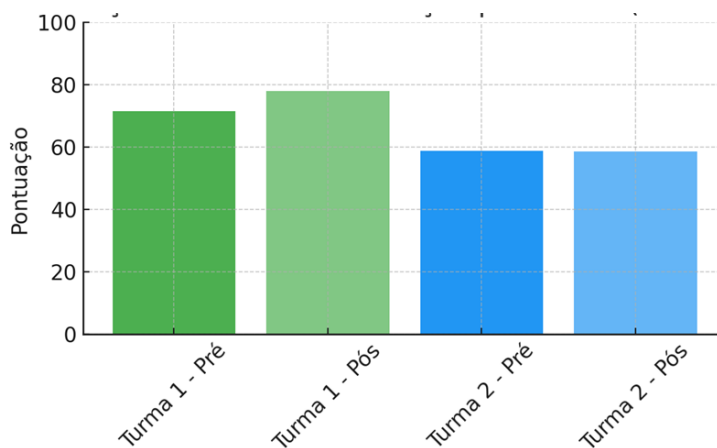


Figura 8- Motivação pré e pós intervenção por turma

Estes resultados corroboram a hipótese H_{11} e sustentam os pressupostos da Teoria da Autodeterminação (Deci & Ryan, 1985; Ryan & Deci, 2000), que defende que a motivação intrínseca aumenta quando estão presentes elementos como a autonomia, a percepção de competência e a conexão social. O design gamificado — que inclui tarefas com pontuação, feedback imediato e desafios colaborativos — permitiu criar um ambiente envolvente e estimulante, como também salientado por Kapp (2012), Hamari et al. (2014) e Sailer et al. (2017).

Para além dos níveis de motivação, também os resultados do teste de conhecimentos indicam uma evolução positiva no grupo experimental. A Turma 1 apresentou um aumento médio de 75.8 para 81.4 entre o pré e o pós-teste, sendo esta diferença estatisticamente significativa ($t(16) = -3.51, p = .003$). Já a Turma 2 não revelou alterações relevantes ($t(14) = 0.10, p = .922$), mantendo valores semelhantes entre os dois momentos. Importa referir que, ao contrário da variável motivação, não se verificaram diferenças significativas entre os grupos no pré-teste ($t(29) = 0.80, p = .428$), o que permite uma comparação direta mais robusta no pós-teste. Ainda assim, procedeu-se a uma análise de covariância (ANCOVA) para controlar o efeito do desempenho inicial. Os resultados confirmaram um efeito estatisticamente significativo da variável “Turma” no pós-teste, mesmo após o controlo da covariável ($F(1,29) = 6.89, p = .014$), sugerindo que a gamificação teve um impacto positivo na consolidação dos conhecimentos. A covariável “classificação pré” revelou-se também altamente significativa ($F(1,29) = 118.72, p < .001$), confirmando a influência do conhecimento prévio no desempenho final (Field, 2013).

Tabela 2— Resultados da Análise Estatística: Conhecimentos

Comparação	T	p	Significativo
Entre turmas – Inicial	0.80	.428	Não
Entre turmas – Final	1.20	.241	Não
Turma 1 – Pré vs. Pós	-3.51	.003	Sim
Turma 2 – Pré vs. Pós	1.12	.281	Não

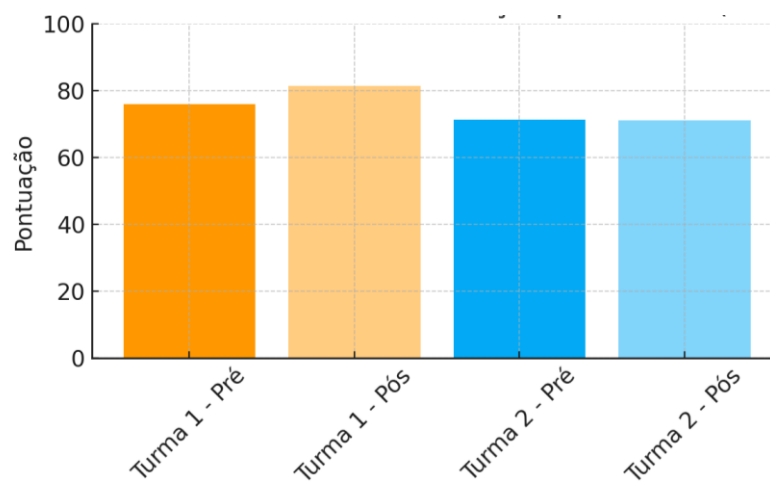


Figura 9- Conhecimentos pré e pós intervenção por turma

Este progresso valida a hipótese H_{12} e está em consonância com estudos que defendem a eficácia da gamificação na promoção de aprendizagens significativas (Dichev & Dicheva, 2017; Fadel et al., 2014;). O ambiente gamificado facilitou a consolidação dos conteúdos ao transformar conceitos abstratos em experiências concretas e interativas, de acordo com a pedagogia construtivista de Vygotsky (1998), em particular a ideia de mediação simbólica e da Zona de Desenvolvimento Proximal.

Os resultados obtidos reforçam a necessidade de integrar, de forma sistemática, a educação ambiental nos currículos da formação profissional. A utilização de RED e estratégias gamificadas mostrou-se eficaz não só ao nível do conhecimento, mas sobretudo na ativação da motivação e do envolvimento dos formandos, fatores essenciais para a construção de uma cidadania crítica e sustentável, conforme preconizado na Lei de Bases da Política do Ambiente (Lei n.º 19/2014) e defendido por Vilar (2008).

Além disso, a coerência entre os conteúdos, os recursos utilizados e o público-alvo, garantida pelo facto de os materiais terem sido desenvolvidos pelo próprio investigador, potencia ainda mais o impacto desta abordagem, como é também recomendado pelas orientações da Direção-Geral da Educação e pelas boas práticas na conceção de RED.

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste estudo permitem afirmar que a gamificação, integrada em atividades com recurso a (RED, teve um impacto positivo na motivação e nos conhecimentos dos formandos em contexto de formação profissional ambientalmente orientada.

No que respeita à motivação, observou-se um aumento significativo no grupo experimental (Turma 1), com uma diferença média de 6,5 pontos entre o pré e o pós-teste ($t(16) = -7.81, p < .001$). A Turma 2, grupo de controlo, não apresentou alterações relevantes nesse domínio ($t(14) = 0.07, p = .947$). Estes dados vão ao encontro da literatura que associa a gamificação ao aumento da motivação intrínseca, ao envolvimento ativo e à perceção de autonomia e competência (Deci & Ryan, 2000; Hamari et al., 2014). Apesar da diferença inicial entre os grupos no pré-teste ($p = .002$), a análise de covariância (ANCOVA) revelou que a variável “Turma” manteve um efeito estatisticamente significativo no pós-teste, mesmo após o controlo da covariável ($F(1,29) = 22.79, p < .001$). Estes resultados sugerem que a intervenção gamificada contribuiu, de forma robusta, para o aumento da motivação dos formandos, confirmando as vantagens pedagógicas apontadas por Kapp (2012) e Vallerand et al. (1992).

Quanto à aquisição de conhecimentos, a Turma 1 também registou uma melhoria significativa entre os dois momentos de avaliação ($t(16) = -3.51, p = .003$), enquanto a Turma 2 manteve níveis estáveis ($t(14) = 0.10, p = .922$). Neste caso, não se registaram diferenças significativas entre os grupos no pré-teste ($p = .428$), o que confere maior validade à comparação direta dos resultados finais. Ainda assim, a ANCOVA permitiu controlar o impacto dos conhecimentos prévios e confirmou o efeito significativo da intervenção ($F(1,29) = 6.89, p = .014$). A evidência empírica obtida reforça a ideia de que a gamificação, quando bem estruturada e alinhada com objetivos formativos claros, pode promover não só o envolvimento, mas também a consolidação do conhecimento (Gee, 2003; Landers, 2014).

Apesar dos resultados encorajadores, existem limitações que devem ser reconhecidas. A amostra reduzida e a ausência de randomização total limitam a generalização dos resultados. A diferença inicial nos níveis de motivação entre os grupos, embora controlada estatisticamente, compromete parcialmente a equivalência das condições. Além disso, a avaliação incidu apenas num curto período de tempo, não permitindo aferir a persistência dos efeitos da intervenção a médio ou longo prazo.

Ainda assim, os dados recolhidos apontam para implicações pedagógicas relevantes. A integração de estratégias gamificadas nos percursos de formação profissional pode representar uma resposta eficaz à desmotivação e ao afastamento dos formandos face aos conteúdos ambientais. A utilização de RED aliada a mecânicas de jogo cria ambientes mais interativos, desafiantes e centrados no formando, alinhando-se com os princípios da aprendizagem ativa e das competências do século XXI (Redecker & Punie, 2017).

Futuras investigações poderão aprofundar o impacto da gamificação em diferentes áreas formativas e com populações diversificadas, recorrendo a métodos mistos que combinem dados quantitativos e qualitativos. Estudos longitudinais seriam igualmente valiosos para avaliar a retenção de conhecimentos e a manutenção de comportamentos sustentáveis ao longo do tempo.

CONCLUSÕES

A presente investigação teve como objetivo analisar o impacto da gamificação, integrada em atividades com RED, na motivação e nos conhecimentos de formandos em contexto de formação profissional na área da consciencialização ambiental. Através de um delineamento quase-experimental, foram comparados dois grupos distintos, um grupo experimental, exposto à intervenção gamificada, e um grupo de controlo.

Os resultados obtidos evidenciam que a gamificação teve um impacto positivo e estatisticamente significativo na motivação dos formandos da Turma 1, contrastando com a estabilidade dos resultados na Turma 2. Apesar de terem sido observadas diferenças significativas entre os grupos no pré-teste da motivação, a análise de covariância (ANCOVA) permitiu confirmar que a intervenção teve um efeito significativo mesmo após o controlo dessa variável. No domínio dos conhecimentos, a Turma 1 também apresentou uma evolução significativa, não observada no grupo de controlo, sendo este efeito igualmente confirmado por ANCOVA. Estes resultados reforçam a evidência de que a gamificação pode ser uma estratégia eficaz para promover não só o envolvimento, mas também a aprendizagem significativa, sobretudo em áreas com forte componente ética e cidadã, como a sustentabilidade ambiental.

Embora os resultados sejam promissores, importa reconhecer as limitações do estudo, nomeadamente a ausência de randomização completa, a reduzida dimensão da amostra e o curto intervalo temporal entre a intervenção e a recolha de dados. Estas restrições não invalidam os resultados, mas sugerem prudência na sua generalização.

Em comparação com estudos anteriores, como os de Muenz et al. (2023) e Charkova (2024), que confirmaram efeitos positivos da gamificação em contextos escolares e universitários, o presente estudo acrescenta evidência específica para o ensino profissional, ainda pouco explorado na literatura sobre gamificação e sustentabilidade. Tal acréscimo revela-se particularmente relevante num momento em que organismos como a OCDE e o IEFP apelam à integração das competências verdes nos percursos de formação profissional.

Este estudo demonstra que a gamificação, quando bem estruturada e orientada por objetivos pedagógicos claros, pode ser integrada com sucesso na formação profissional, promovendo ambientes educativos mais ativos, personalizados e motivadores. Recomenda-se que futuras investigações explorem os efeitos da gamificação em diferentes contextos e

ao longo do tempo, recorrendo a métodos mistos e amostras mais amplas, de modo a consolidar a base empírica desta abordagem e apoiar decisões pedagógicas sustentadas.

Recomenda-se que futuras investigações explorem os efeitos da gamificação em diferentes contextos e ao longo do tempo, recorrendo a métodos mistos e amostras mais amplas, de modo a consolidar a base empírica desta abordagem e apoiar decisões pedagógicas sustentadas.

Os resultados obtidos neste estudo vão ao encontro da Teoria da Autodeterminação (Ryan & Deci, 2000), confirmando que a motivação intrínseca aumenta quando os formandos sentem autonomia, competência e ligação social. Além disso, reforçam os contributos de estudos prévios que apontam a gamificação como uma metodologia eficaz para promover aprendizagens significativas e sustentáveis em contextos educativos (Hamari, et al, 2014; Kapp, 2012). Neste sentido, recomenda-se a inclusão da gamificação em programas de formação contínua de professores e formadores, como estratégia para fomentar práticas pedagógicas mais motivadoras e alinhadas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Referências

- Alola, A. A., Bekun, F. V., & Sarkodie, S. A. (2019). Dynamic impact of trade policy, economic growth, fertility rate, renewable and non-renewable energy consumption on ecological footprint in Europe. *Science of The Total Environment*, 685, 702–709. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.05.139>
- Araújo, S. (2017). Raising skills in Portugal (OECD Economics Department Working Paper No. 1405). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/fca87bb4-en>
- Assembly, U. G. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*.
- Beder, S. (2000). Costing the Earth: Equity, sustainable development and environmental economics. *New Zealand Journal of Environmental Law*, 4, 227–243.
- Biswas, S. (2023). Role of ChatGPT in education. SSRN. *Preprint posted online March, 31*.
- Brandão, T. (2015). Origens da Comissão Nacional do Ambiente na emergência da política ambiental em Portugal. *Ler História*, 68, 129–167.
- Brundtland, G. H. (1989). Global change and our common future. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 31(5), 16–43.
- Camargo, R. A. de, & Frey, K. (2006). Escalas de avaliação em educação ambiental: Aferição de atitudes e valores na formação docente. *Revista Educação e Pesquisa*, 32(3), 519–534.
- Carson, R. (1962). *Silent spring*. Houghton Mifflin.
- Caruana, E. J., Roman, M., Hernández-Sánchez, J., & Solli, P. (2015). Longitudinal studies. *Journal of Thoracic Disease*, 7(11), E537–E540. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2072-1439.2015.10.63>
- CEDEFOP. (2019). *Empowering adults through upskilling and reskilling pathways*. Publications Office of the European Union. <https://www.cedefop.europa.eu/en/publications/3082>
- Charkova, D. (2024). Gamification in higher education: Enhancing sustainability awareness and behaviour among IT students. *Discover Sustainability*, 5, 105. <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00105-x>
- Costa, A. C. S., & Marchiori, P. Z. (2015). Gamificação, elementos de jogos e estratégia: Uma matriz de referência. *InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação*, 6(2), 44. <https://doi.org/10.11606/issn.2178-2075.v6i2p44-65>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE.
- Daly, H. E. (1997). *Beyond growth: The economics of sustainable development*. Beacon press.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*. Plenum Press.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining «gamification». *Proceedings of the 15th International Academic*

MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, 9–15.
<https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>

- Dichev, C., & Dicheva, D. (2017). Gamifying education: What is known, what is believed and what remains uncertain: a critical review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0042-5>
- Direção-Geral da Educação. (n.d.). *Recursos Educativos Digitais (RED)*. Ministério da Educação. <https://redge.dge.mec.pt/site/>
- Direção-Geral do Emprego e das Relações de Trabalho. (s.d.). *Direção-Geral do Emprego e das Relações de Trabalho*. <https://www.dgert.gov.pt>
- Ehigiamusoe, K. U., Lee, C.-C., & Lean, H. H. (2025). Analysis of the economic and environmental imperatives of the service sector: The role of government in promoting sustainable development. *Journal of Environmental Management*, 376, 124470. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.124470>
- Ertmer, P. A., Ottenbreit-Leftwich, A. T., Sadik, O., Sendurur, E., & Sendurur, P. (2012). Teacher beliefs and technology integration practices: A critical relationship. *Computers & education*, 59(2), 423–435.
- Portal da Cultura. (s.d.). *Estatísticas—Inquérito à educação e formação de adultos 2022*. <http://www.culturaportugal.gov.pt/pt/saber/2023/10/estatisticas-inquerito-a-educacao-e-formacao-de-adultos-2022/>
- Fardo, M. L. (2013). A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. *Renote*, 11(1).
- Ferreira, W. J., Targa, M. D. S., Richetto, K. C. D. S., & Spedo, G. R. C. (2024). Gamificação e educação ambiental: Desafios e perspectivas para a sensibilização e mudança de atitudes rumo a um futuro sustentável. *Caminhos de Geografia*, 25(100), 291–306. <https://doi.org/10.14393/rcg2510071267>
- Field, A. (2018). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics* (5.^a ed.). SAGE Publications.
- Foddy, W. H. (1994). *Constructing Questions for Interviews and Questionnaires: Theory and Practice in Social Research*. Cambridge University Press.
- Gates, B. (2021). *How to avoid a climate disaster: The solutions we have and the breakthroughs we need*. Vintage.
- Gee, J. P. (2003). What video games have to teach us about learning and literacy. *Computers in Entertainment*, 1(1), 20. <https://doi.org/10.1145/950566.950595>
- Gerhardt, T. E., & Silveira, D. T. (2009). *Métodos de pesquisa*. Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. Atlas.
- Grilo, E. M. (1995). *Vocational Education and Training in Portugal*. ERIC.
- Guay, F., Vallerand, R. J., & Blanchard, C. (2000). On the assessment of situational intrinsic and extrinsic motivation: The Situational Motivation Scale (SIMS). *Motivation and Emotion*, 24(3), 175–213. <https://doi.org/10.1023/A:1005614228250>
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does gamification work?—A literature review of empirical studies on gamification. *2014 47th Hawaii international conference on system sciences*, 3025–3034.

- Harris, J. M. (2003). Sustainability and sustainable development. *International Society for Ecological Economics*, 1(1), 1–12.
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Henderson, K., & Loreau, M. (2023). A model of Sustainable Development Goals: Challenges and opportunities in promoting human well-being and environmental sustainability. *Ecological Modelling*, 475, 110164. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2022.110164>
- Hu, R., Shahzad, F., Abbas, A., & Liu, X. (2022). Decoupling the influence of eco-sustainability motivations in the adoption of the green industrial IoT and the impact of advanced manufacturing technologies. *Journal of Cleaner Production*, 339, 130708. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130708>
- IBM SPSS Statistics for Windows, Version 28.0.* (2021). [Software]. IBM Corp.
- Instituto do Emprego e Formação Profissional. (2020). *Relatório de atividades 2020*. IEFP. https://www.iefp.pt/documents/10181/10598571/Relatorio_Anuar_2020.pdf
- Instituto do Emprego e Formação Profissional. (2023). *Programa Trabalhos e Competências Verdes / Green Skills & Jobs*. IEFP. <https://www.iefp.pt/programa-trabalhos-competencias-verdes-green-skills-jobs>
- Japiassu, R. B., & Rached, C. D. A. (2020). A gamificação no processo de ensino-aprendizagem: Uma revisão integrativa. *Revista Educação em Foco*, 12(1), 49–60.
- Jaramillo-Mediavilla, L., Basantes-Andrade, A., Cabezas-González, M., & Casillas-Martín, S. (2024). Impact of Gamification on Motivation and Academic Performance: A Systematic Review. *Education Sciences*, 14(6), 639. <https://doi.org/10.3390/educsci14060639>
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons.
- Landers, R. N. (2014). Developing a theory of gamified learning: Linking serious games and gamification of learning. *Simulation & gaming*, 45(6), 752–768.
- Mabalay, M. M. D. (2025). Gamification for sustainability: A systematic review of applications, challenges, and opportunities. *Computers in Human Behavior*, 153, 108214. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2024.108214>
- Mattar, J., & Ramos, A. (2021). Metodologias ativas centradas no participante. Em J. Mattar (Ed.), *Metodologias ativas para uma educação inovadora* (pp. 35–56). Artesanato Educacional.
- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., & Behrens III, W. W. (1972). *The limits to growth: A report to the Club of Rome*. Universe Books.
- Mperejekumana, P., Shen, L., Shuhan, H., Nyirarwasa, A., Nsigayehe, J. M. V., & Sun, W. (2024). Integration of renewable energy and socioeconomic development for environmental sustainability in Africa: An empirical analysis. *Journal of Environmental Management*, 370, 122877. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.122877>
- Muenz, J., Handtke, K., & Lang, F. (2023). Game-based learning for sustainable development: Fostering systems thinking in secondary education. *Environmental Education Research*, 29(4), 613–630. <https://doi.org/10.1080/13504622.2022.2163451>

- Neumayer, E. (2010). *Weak versus strong sustainability: Exploring the limits of two opposing paradigms* (4th ed.). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781849805529>
- Nicholson, S. (2012, June). *A user-centered theoretical framework for meaningful gamification*. Paper presented at the Games+ Learning+ Society 8.0 Conference, Madison, WI, United States.
- Ouariachi, T., Olvera-Lobo, M. D., & Gutiérrez-Pérez, J. (2017). Serious games and sustainability. *Sustainability*, 9(3), 493. <https://doi.org/10.3390/su9030493>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). *OECD Skills Outlook 2023: Skills for a Resilient Green and Digital Transition*. OECD Publishing. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2023/11/oecd-skills-outlook-2023_df859811/27452f29-en.pdf
- Papert, S. (1996). *The connected family: Bridging the digital generation gap*. Longstreet Press.
- Peixe, A. M. F. (2024). *Gestão de Recursos Humanos Verde e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: Promoção de um Ambiente de Trabalho Saudável e Sustentável*. Universidade Portucalense (Portugal).
- Perrenoud, P. (2000). *Dez novas competências para ensinar*. Artmed.
- Pimentel, G. S. R. (2019). O Brasil e os desafios da educação e dos educadores na agenda 2030 da ONU. *Revista Nova Paideia-Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa*, 1(3), 22–33.
- Punie, Y. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Publications Office.
- Queirós, R., & Pinto, M. (2022). *Gamificação aplicada às organizações e ao ensino*. Lidel – Edições Técnicas.
- Direção-Geral da Educação. (s.d.). *Recursos | RED*. <https://redge.dge.mec.pt/site/node/4>
- Rieckmann, M. (2017). *Education for sustainable development goals: Learning objectives*. UNESCO publishing.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>
- Sailer, M., Hense, J. U., Mayr, S. K., & Mandl, H. (2017). How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. *Computers in Human Behavior*, 69, 371–380. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.033>
- Seaborn, K., & Fels, D. I. (2015). Gamification in theory and action: A survey. *International Journal of Human-Computer Studies*, 74, 14–31. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2014.09.006>
- Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Generalized Causal Inference*. Houghton Mifflin.
- Tolomei, B. V. (2017). A gamificação como estratégia de engajamento e motivação na educação. *EAD em foco*, 7(2).

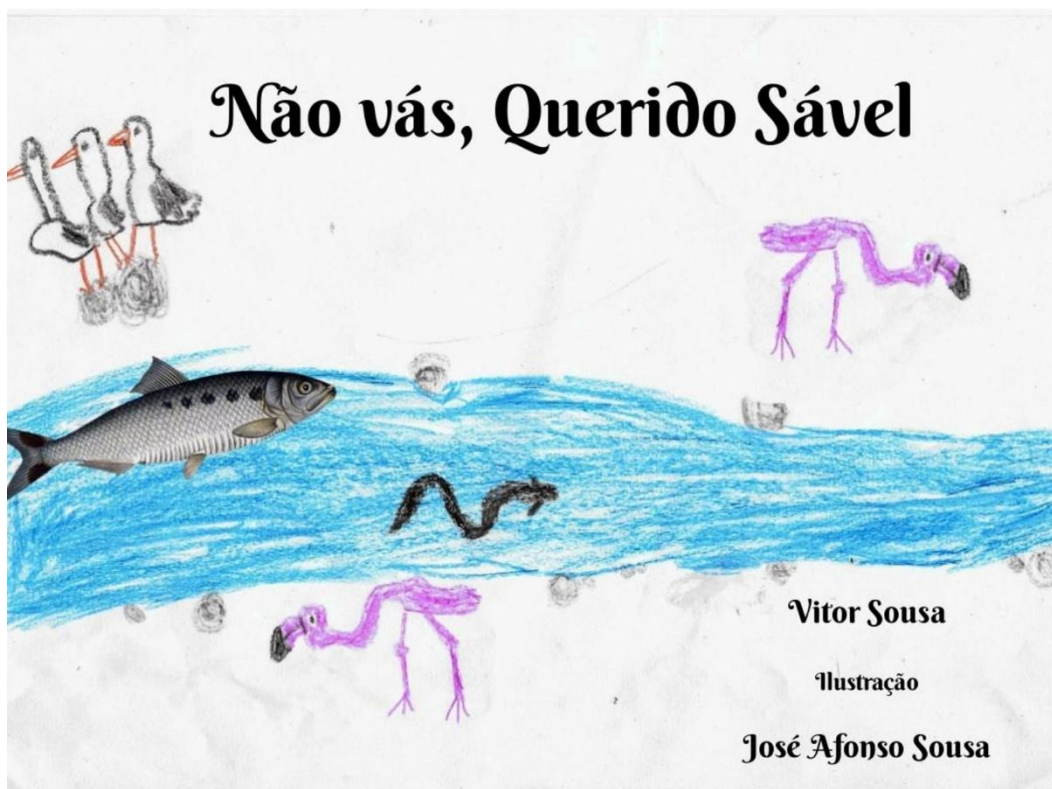
- Transversais* – DGERT. (sem data). Obtido 24 de julho de 2025, de <https://www.dgert.gov.pt/transversais>
- Uralovich, K. S., Toshmamatovich, T. U., Kubayevich, K. F., Sapaev, I. B., Saylaubaevna, S. S., Beknazarova, Z. F., & Khurramov, A. (2023). A primary factor in sustainable development and environmental sustainability is environmental education. *Caspian Journal of Environmental Sciences*, 21(4), 965–975.
- Vallerand, R. J., Blais, M. R., Brière, N. M., & Pelletier, L. G. (1992). L'échelle de motivation en éducation (EME): Construction et validation de l'échelle de motivation intrinsèque, extrinsèque et de l'amotivation en éducation. *Revue canadienne des sciences du comportement*, 24(3), 300–317. <https://doi.org/10.1037/h0078659>
- Vergara, S. C. (2010). *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. Atlas.
- Vilar, R. (2008). Educação para o desenvolvimento sustentável: Reflexões e perspectivas. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 42(2), 7–25.
- Visser, W. (2017). Our common future ('The Brundtland report') world commission on environment and development (1987). Em *The Top 50 Sustainability Books* (pp. 52–55). Routledge.
- Vigotski, L. S. (1998). *Pensamento e linguagem* (3. ed.). São Paulo: Martins Fontes
- Wittayakom, S., Wisetpanich, N., Bainyam, C., & Tangthansup, M. (sem data). *Gamification Strategies to Enhance Environmental Awareness in Sustainable Retail: A Systematic Literature Review*.
- Wollschlager, N., & Guggenheim, É. F. (2004). A History of Vocational Education and Training in Europe—From Divergence to Convergence. *European Journal: Vocational Training*, 32, 1–3.
- World Commission on Environment and Development. (1987). *Our common future*. Oxford University Press.

ANEXO A
Planificação

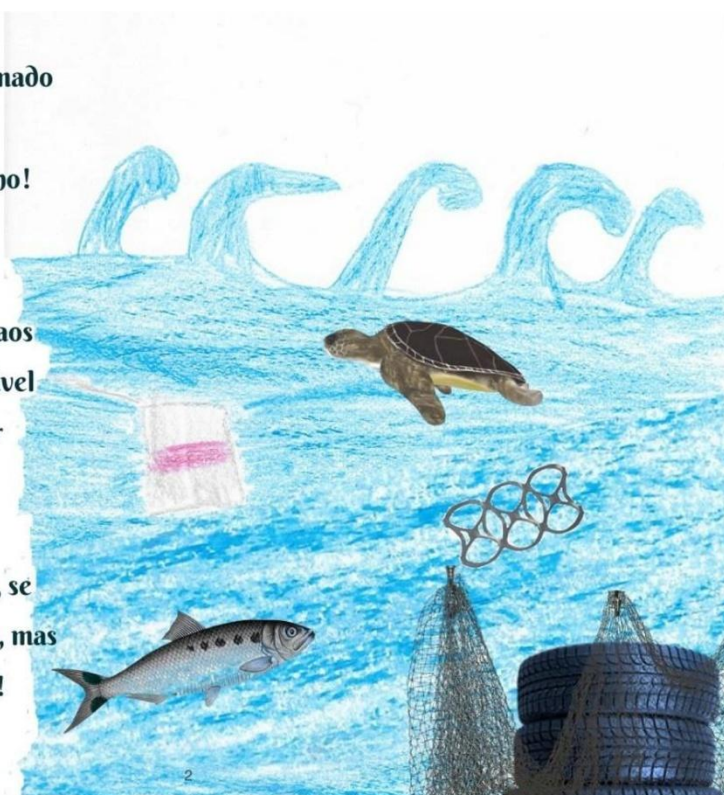
Sessão	Duração	Objetivos	Conteúdos	Atividades/Metodologia	Recursos	Avaliação
1	30 min	Sensibilizar para os impactos da ação humana nos ecossistemas aquáticos.	Biodiversidade fluvial; ciclo de vida do sável; poluição e obstáculos ambientais.	Leitura do livro 'Não vás, Querido Sável' e discussão orientada.	Livro ilustrado.	Observação da participação e qualidade das intervenções orais.
2	45 min	Promover a empatia e a consciência ambiental através da simulação.	Obstáculos ambientais; ecossistema do Tejo.	Montagem do tapete temático e posicionamento de obstáculos pelos alunos.	Tapete ilustrado com obstáculos e elementos do ecossistema.	Envolvimento na atividade e identificação dos obstáculos ambientais.
3	45 min	Compreender os impactos da poluição atmosférica na saúde e no ambiente.	Poluição do ar; causas e consequências.	Exibição do vídeo 'Merece o ar que respiras' e debate.	Vídeo educativo.	Capacidade de reflexão crítica e argumentos apresentados no debate.
4	45 min	Conhecer espécies ameaçadas e promover atitudes de conservação.	Biodiversidade em Portugal; ameaças e benefícios ecológicos.	Jogo de cartas 'Salva a Biodiversidade!'.	Cartas do jogo educativo.	Participação no jogo e compreensão dos conceitos envolvidos.
5	45 min	Avaliar conhecimentos adquiridos e motivação após a intervenção.	Sustentabilidade ambiental; motivação intrínseca.	Aplicação do Kahoot (conhecimentos) e Google Forms (motivação).	Plataformas Kahoot e Google Forms.	Resultados quantitativos dos instrumentos aplicados.

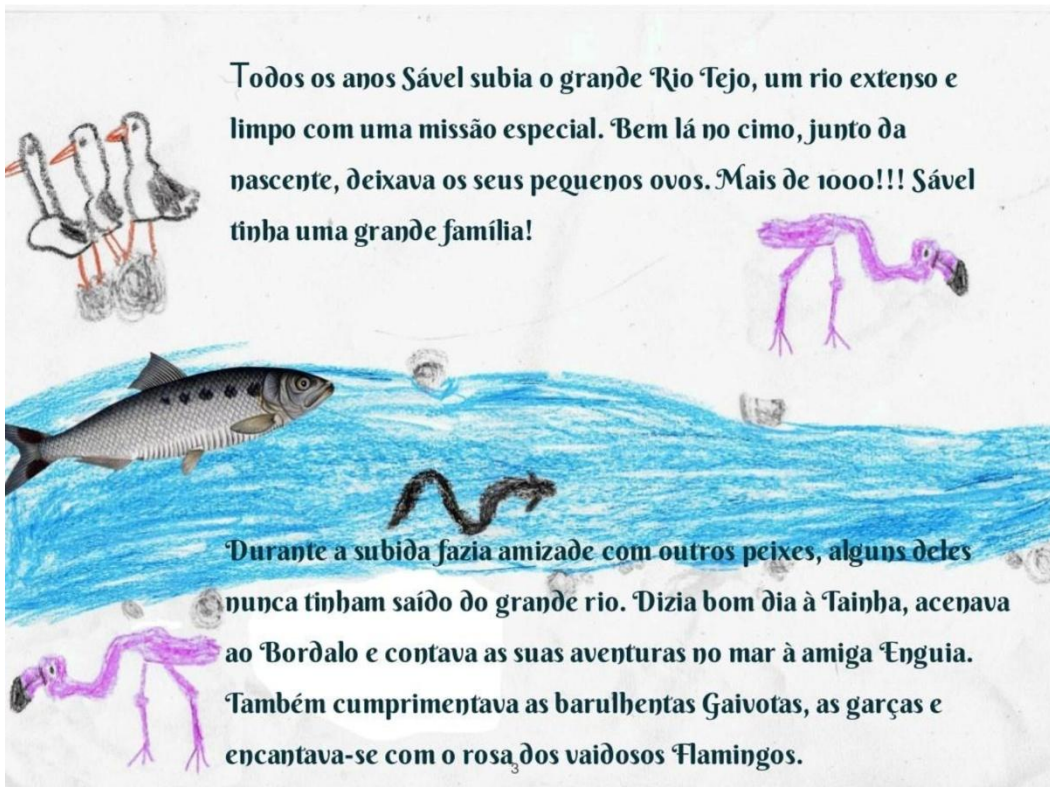
ANEXO B

Livro “Não Vás Querido Sável”



Um simpático peixe chamado Sável vivia no Oceano Atlântico quase todo o ano! Este Oceano, outrora maravilhoso, limpo e repleto de vida, tinha-se aos poucos transformado. Sável encontrava agora no mar muitos perigos, objetos estranhos alguns tão pequenos que, por vezes, se confundiam com comida, mas apesar de tudo vivia feliz!



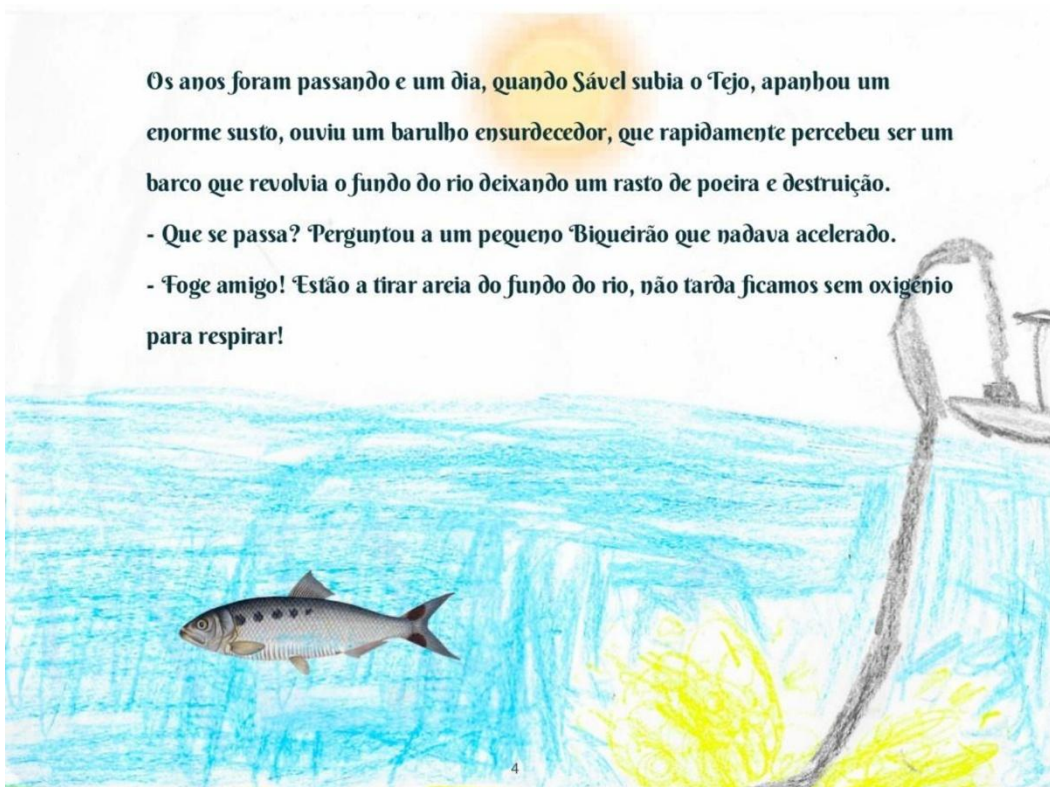


Todos os anos Sável subia o grande Rio Tejo, um rio extenso e limpo com uma missão especial. Bem lá no cimo, junto da nascente, deixava os seus pequenos ovos. Mais de 1000!!! Sável tinha uma grande família!

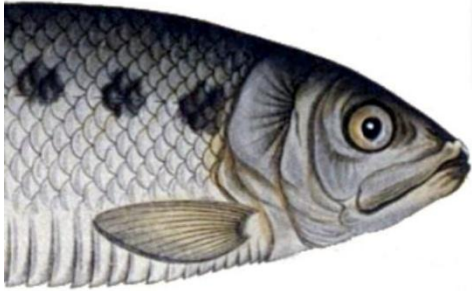
Durante a subida fazia amizade com outros peixes, alguns deles nunca tinham saído do grande rio. Dizia bom dia à Tainha, acenava ao Bordoalo e contava as suas aventuras no mar à amiga Enguia. Também cumprimentava as barulhentas Gaivotas, as garças e encantava-se com o rosa dos vaidosos Flamingos.

Os anos foram passando e um dia, quando Sável subia o Tejo, apanhou um enorme susto, ouviu um barulho ensurdecedor, que rapidamente percebeu ser um barco que revolvia o fundo do rio deixando um rasto de poeira e destruição.

- Que se passa? Perguntou a um pequeno Biqueirão que nadava acelerado.
- Foge amigo! Estão a tirar areia do fundo do rio, não tarda ficamos sem oxigénio para respirar!



Aí pobre de mim! - Lamentou-se - Já não bastavam os pescadores que todos os anos me querem apanhar para fazer bons petiscos, a água cada vez mais suja com as descargas das indústrias, uns peixes turistas gigantes vindos sabe-se lá de onde que me querem comer e agora também a areia?



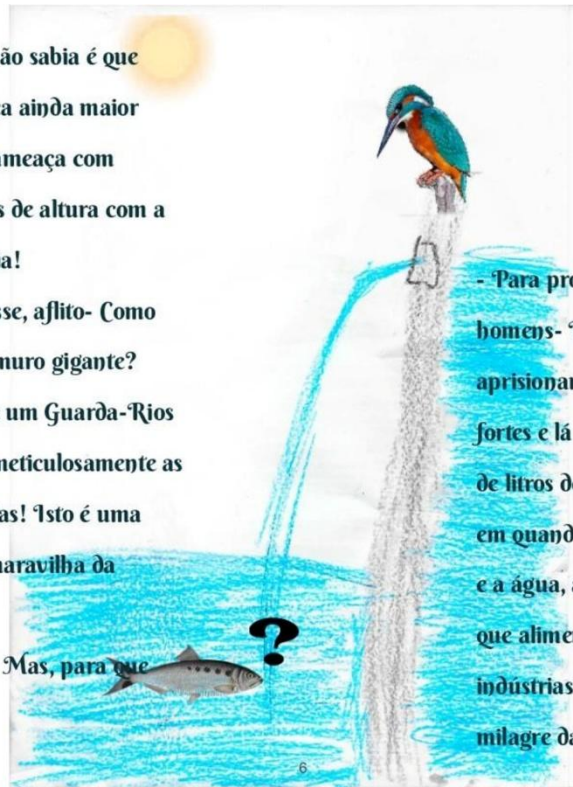
5

Mas o que Sável não sabia é que existia uma ameaça ainda maior naquele rio, uma ameaça com centenas de metros de altura com a qual chocou um dia!

- O que é isto? Disse, aflito- Como posso passar este muro gigante?

- Não sabes? disse um Guarda-Rios enquanto lavava meticolosamente as suas penas coloridas! Isto é uma barragem! Uma maravilha da engenharia!

- Uma barragem? Mas, para que serve?



- Para produzir energia para os homens- Disse emproado - Eles aprisionam o rio com estas paredes fortes e lá no cimo juntam milhões de litros de água. Depois, de vez em quando abrem umas portinhas e a água, ao passar, gera energia que alimenta as casas e as indústrias!! Um verdadeiro milagre da evolução!!

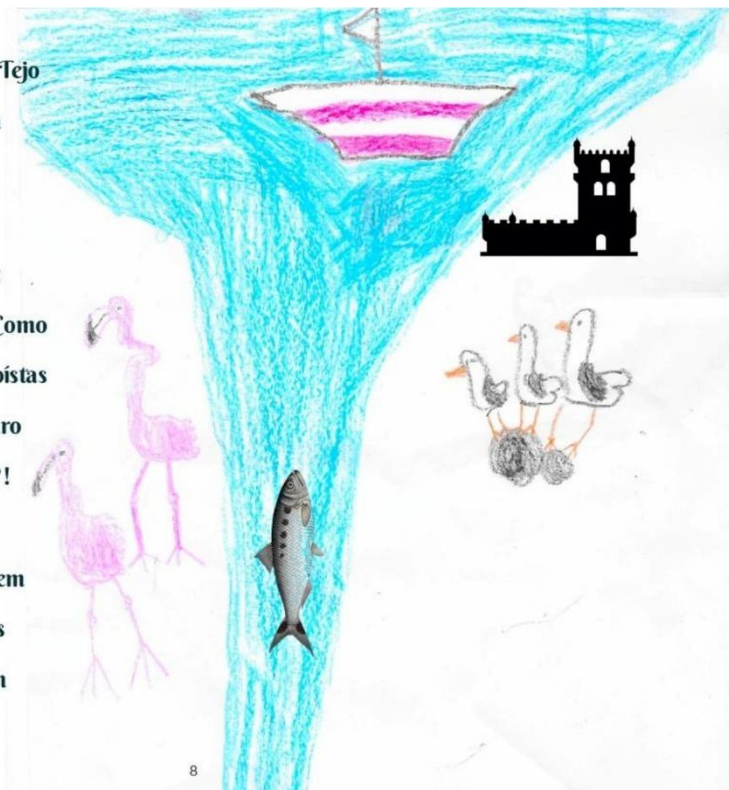
6

- Evolução? Mas, como posso agora subir o rio? Como posso deixar os meus ovos e voltar ao mar?

Ainda mal tinha acabado a pergunta já tinha resposta no seu coração. Desta vez, não podia subir o rio e depositar os seus ovos junto à nascente onde o leito era pouco profundo e as águas frias e cristalinas. Teria de os deixar ali mesmo naquelas águas profundas e sujas, à mercê dos predadores e da sua sorte. Sabia que muito poucos iriam sobreviver.



Quando desceu novamente o Tejo em direção ao mar, carregava consigo uma enorme tristeza. Sabia que seria a última vez! Aquele rio outrora vivo e feliz estava aos poucos a morrer. Como podiam ser os homens tão egoístas ao ponto de destruírem o futuro deles e dos outros seres vivos?! Muito triste, despediu-se dos amigos peixes e aves, com quem tanto gostava de falar - Adeus amigos, tenho de procurar um novo rio!



Como podemos ajudar o Sável a sobreviver sem procurar outro rio?

Podem ajudar-nos?

Reflete em conjunto com o teu professor e colegas, sobre possíveis medidas que poderão ser implementadas para resolver ou minimizar este problema.

Não te esqueças que a solução está em cada um de nós!

9

O sável (*Alosa alosa*), um peixe anádromo e vulnerável. Vive em águas salgadas (Atlântico Nordeste, Mediterrâneo, Mar Negro) e migra para rios como Douro, Tejo e Guadalquivir para desovar. O sável pode atingir até 70 cm e 3 kg. Os seus ovos são depositados em águas rasas, e os juvenis migram para o mar no outono, amadurecendo em 2-5 anos.

O sável é crucial na cadeia alimentar e como indicador ecológico. Contudo, enfrenta ameaças como perda de habitat (barragens), poluição e sobrepesca, levando ao declínio populacional. É classificado como vulnerável na IUCN e em perigo em Portugal.

As medidas da sua conservação incluem restaurar habitats, regular pesca, monitorizar populações e educar comunidades. A cooperação internacional e gestão integrada de bacias hidrográficas são fundamentais para a sua preservação.

ANEXO C

Jogo “Salva a Biodiversidade”

Nome do Jogo:

Salva a Biodiversidade!

Objetivo:

Salvar o maior número possível de espécies ameaçadas, protegendo-as de fatores prejudiciais e promovendo condições benéficas.

Componentes do Jogo:

1. Cartas de Espécies (6 cartas): Cada carta representa uma espécie ameaçada em Portugal, com sua imagem e informações básicas:

Lince-Ibérico

- Nome Científico: *Lynx pardinus*
- Estado de Conservação: Criticamente em Perigo
- Habitat: Florestas e matos mediterrânicos de Portugal e Espanha
- Ameaças: Perda de habitat, atropelamentos, declínio de presas naturais
- Curiosidade: O felino mais ameaçado do mundo

Águia-Imperial-Ibérica

- Nome Científico: *Aquila adalberti*
- Estado de Conservação: Em Perigo
- Habitat: Florestas e zonas abertas da Península Ibérica
- Ameaças: Perda de habitat, eletrocussão em linhas elétricas, envenenamento
- Curiosidade: Uma das aves de rapina mais raras da Europa

Lobo-Ibérico

- Nome Científico: *Canis lupus signatus*
- Estado de Conservação: Em Perigo
- Habitat: Regiões montanhosas e florestas
- Ameaças: Perseguição humana, perda de presas naturais
- Curiosidade: Possui um papel crucial no equilíbrio do ecossistema

Tartaruga-Comum

- Nome Científico: *Caretta caretta*
- Estado de Conservação: Vulnerável
- Habitat: Oceanos e costas arenosas para desova
- Ameaças: Poluição dos oceanos, pesca acidental, destruição de ninhos
- Curiosidade: Pode viver mais de 50 anos

Cegonha-Negra

- Nome Científico: *Ciconia nigra*

- Estado de Conservação: Vulnerável
- Habitat: Florestas tranquilas perto de rios e lagos
- Ameaças: Perda de habitat, perturbação humana
- Curiosidade: Ao contrário da cegonha-branca, evita áreas urbanas

Foca-Monge-do-Mediterrâneo

- Nome Científico: *Monachus monachus*
- Estado de Conservação: Criticamente em Perigo
- Habitat: Cavernas costeiras e águas do Mediterrâneo
- Ameaças: Poluição marinha, caça ilegal, perturbação humana
- Curiosidade: Uma das espécies de focas mais raras do mundo

Cartas de Benefícios (20 cartas)

Cada carta representa uma ação que ajuda a preservar as espécies.

1. Reflorestamento (+1 ponto de vida)
2. Criação de reservas naturais (+1 ponto de vida)
3. Campanhas de sensibilização (+1 ponto de vida)
4. Redução de pesticidas (+1 ponto de vida)
5. Monitorização por cientistas (+1 ponto de vida)
6. Proteção contra caça ilegal (+1 ponto de vida)
7. Projetos de reintrodução de espécies (+1 ponto de vida)
8. Programas de reprodução em cativeiro (+1 ponto de vida)
9. Recuperação de habitats degradados (+1 ponto de vida)
10. Regulação da pesca sustentável (+1 ponto de vida)
11. Reabilitação de animais feridos (+1 ponto de vida)
12. Educação ambiental nas escolas (+1 ponto de vida)
13. Redução da poluição luminosa (+1 ponto de vida)
14. Controlo de espécies invasoras (+1 ponto de vida)
15. Criação de corredores ecológicos (+1 ponto de vida)
16. Proteção de ninhos e locais de reprodução (+1 ponto de vida)
17. Implementação de leis ambientais mais rigorosas (+1 ponto de vida)
18. Fiscalização contra infrações ambientais (+1 ponto de vida)
19. Apoio a práticas agrícolas sustentáveis (+1 ponto de vida)
20. Conservação de fontes de água naturais (+1 ponto de vida)

Cartas de Prejuízos (20 cartas)

Cada carta representa uma ameaça à biodiversidade.

1. Destruição de habitats (-1 ponto de vida)
2. Incêndios florestais (-1 ponto de vida)

3. Poluição dos rios (-1 ponto de vida)
4. Alterações climáticas (-1 ponto de vida)
5. Caça furtiva (-1 ponto de vida)
6. Espécies invasoras (-1 ponto de vida)
7. Construção descontrolada (-1 ponto de vida)
8. Uso excessivo de pesticidas (-1 ponto de vida)
9. Pesca predatória (-1 ponto de vida)
10. Derrames de petróleo (-1 ponto de vida)
11. Eletrocussão em linhas elétricas (-1 ponto de vida)
12. Barreiras que impedem migrações (-1 ponto de vida)
13. Secas prolongadas (-1 ponto de vida)
14. Contaminação por plásticos (-1 ponto de vida)
15. Urbanização descontrolada (-1 ponto de vida)
16. Tráfego intenso em áreas protegidas (-1 ponto de vida)
17. Perturbação de locais de reprodução (-1 ponto de vida)
18. Exploração descontrolada de recursos naturais (-1 ponto de vida)
19. Desperdício de água em zonas secas (-1 ponto de vida)
20. Aumento do turismo em áreas frágeis (-1 ponto de vida)

Cartas Especiais

- Mudança Climática (prejuízo geral: todas as espécies perdem 1 ponto de vida)
- Esforço Conjunto (benefício geral: todas as espécies ganham 1 ponto de vida)
- Marcadores de Vida: Cada espécie começa com 3 "pontos de vida". Quando

chega a 0, a espécie é considerada "extinta" no jogo.

- Expansões: Podem incluir mais espécies, benefícios e prejuízos.

Regras do Jogo:

1. Preparação:

- o Baralhar as cartas de benefícios e prejuízos e formar um monte.
- o Colocar as 6 cartas de espécies no centro da mesa, visíveis a todos os jogadores, com seus marcadores de vida ao lado.

2. Turno do Jogador:

- o O jogador sorteia uma carta do monte.
- o Se for uma carta de benefício: Escolhe uma espécie para receber o benefício

(ex.: "Reflorestamento" dá +1 ponto de vida ao Lince-ibérico).

- o Se for uma carta de prejuízo: Escolhe uma espécie para receber o prejuízo (ex.:

"Poluição dos rios" retira 1 ponto de vida da Tartaruga-comum).

3. Interação:

- o Jogadores podem negociar ou discutir estratégias para salvar as espécies de forma colaborativa ou competitiva.

- o Podem usar cartas de benefícios para reverter prejuízos ou aumentar a vida de uma espécie.

4. Fim do Jogo:

- o O jogo termina quando todas as cartas forem jogadas.

- o Vence quem tiver contribuído mais para salvar espécies (marcando pontos por vida restante nas espécies).

Aqui estão as práticas sustentáveis destacadas na carta:

1. Reduzir e Reciclar Resíduos: Implementar sistemas de separação e reciclagem no local de trabalho e na formação.

2. Implementar Eficiência Energética: Utilizar equipamentos de baixo consumo energético e incentivar a economia de energia.

3. Promover Transporte Sustentável: Incentivar o uso de bicicletas, transporte público ou carpooling para deslocamentos profissionais.

4. Usar Recursos Renováveis: Substituir materiais descartáveis por alternativas sustentáveis e priorizar o uso de energia renovável.

5. Formar Profissionais em Práticas Ecológicas: Oferecer cursos e workshops que ensinem práticas ambientais como compostagem, gestão de resíduos e uso consciente de recursos.

6. Planejar Compras e Refeições: Comprar apenas o necessário e planejar refeições para evitar excesso.

7. Reutilizar Sobras de Alimentos: Transformar sobras em novas receitas ou utilizá-las de forma criativa.

8. Compostar Resíduos Orgânicos: Usar restos de alimentos para compostagem, criando fertilizante natural.

9. Doar Excedentes: Compartilhar alimentos não utilizados com instituições ou pessoas em necessidade.

10. Priorizar Produtos com Menos Embalagens: Escolher alimentos frescos ou a granel para reduzir resíduos.

11. Utilizar Recursos ao Máximo: Aproveitar integralmente os alimentos, incluindo cascas, talos e folhas, em receitas ou compostagem.

Essas práticas ajudam a reduzir o impacto ambiental e promovem um estilo de vida mais sustentável.

Cartas de Espécies



Lince-Ibérico (*Lynx pardinus*)

- Estado: Criticamente em Perigo
- Habitat: Florestas e matos mediterrânicos
- △ Ameaças: Perda de habitat, atropelamentos, falta de presas
- Curiosidade: O felino mais ameaçado do mundo



Águia-Imperial-Ibérica (*Aquila adalberti*)

- Estado: Está em perigo.
- Habitat: Vive em florestas e em zonas abertas.
- △ Ameaças: Enfrenta perda de habitat, eletrocussão e envenenamento.
- Curiosidade: É considerada uma das aves de rapina mais raras da Europa.



Lobo-Ibérico (*Canis lupus signatus*)

- Estado: Em Perigo
- Habitat: Regiões montanhosas e florestas
- △ Ameaças: Perseguição humana, falta de presas
- Curiosidade: Mantém o equilíbrio do ecossistema



Tartaruga-Comum (*Caretta caretta*)

- Estado: Está classificada como vulnerável.
- Habitat: Vive nos oceanos e em costas arenosas.
- Ameaças: Sofre com a poluição, a pesca acidental e a destruição de ninhos.
- Curiosidade: Pode viver mais de 50 anos.



Cegonha-Negra (Ciconia nigra)

- Estado: Está classificada como vulnerável.
- Habitat: Vive em florestas tranquilas próximas de rios.
- △ Ameaças: Enfrenta a perda de habitat e a perturbação humana.
- Curiosidade: Evita áreas urbanas, ao contrário da cegonha-branca.



Foca-Monge-do-Mediterrâneo (Monachus monachus)

- Estado: Criticamente em Perigo
- Habitat: Cavernas costeiras e águas do Mediterrâneo
- △ Ameaças: Poluição marinha, caça ilegal, perturbação humana
- Curiosidade: Uma das focas mais raras do mundo

ANEXO D

Questionário kahoot

Questionário KAHOOT:

Pergunta 1:

O que é sustentabilidade ambiental e porque é importante no ambiente de trabalho?

- a) É a prática de utilizar recursos naturais de forma responsável para garantir a sua disponibilidade futura; é importante para preservar o meio ambiente e a continuidade dos negócios. (Correta)
 - b) É a ideia de consumir recursos ilimitadamente; é importante para acelerar o crescimento económico imediato.
 - c) É um conceito irrelevante no ambiente de trabalho, pois só se aplica à vida pessoal.
-

Pergunta 2:

Como é que as atividades da sua profissão podem impactar o meio ambiente?

- a) Podem gerar resíduos e emissões que afetam negativamente o meio ambiente. (Correta)
 - b) Não têm qualquer impacto ambiental, pois ocorrem em ambientes fechados.
 - c) Melhoram sempre o meio ambiente, independentemente das práticas adotadas.
-

Pergunta 3:

Que práticas sustentáveis podem ser implementadas no seu local de trabalho?

- a) Redução do consumo de energia, reciclagem e uso eficiente de recursos. (Correta)
 - b) Aumento do uso de materiais descartáveis para facilitar o trabalho.
 - c) Eliminação de políticas de sustentabilidade para reduzir custos.
-

Pergunta 4:

De que forma a redução do consumo de energia beneficia tanto a empresa como o meio ambiente?

- a) Reduz custos operacionais e a emissão de gases com efeito de estufa. (Correta)
 - b) Não traz benefícios significativos e pode prejudicar a produtividade.
 - c) Apenas beneficia o meio ambiente, sem impacto financeiro para a empresa.
-

Pergunta 5:

O que é a pegada de carbono e como pode ser reduzida na sua área de atuação?

- a) É a medida das emissões de gases com efeito de estufa; pode ser reduzida através de práticas sustentáveis. (Correta)
- b) É a quantidade de carbono no solo; não pode ser alterada pelas atividades humanas.

c) É um conceito teórico sem aplicação prática na área profissional.

Pergunta 6:

Como é que a gestão adequada de resíduos pode ser aplicada na sua rotina profissional?

- a) Separando e reciclando resíduos, reduzindo o desperdício. (Correta)
 - b) Misturando todos os resíduos para simplificar o despejo.
 - c) Ignorando as políticas de gestão de resíduos para economizar tempo.
-

Pergunta 7:

Porque é que a reciclagem é essencial no ambiente de trabalho?

- a) Porque reduz o consumo de recursos naturais e diminui a quantidade de resíduos. (Correta)
 - b) Porque é uma exigência legal sem benefícios ambientais reais.
 - c) Porque aumenta o volume de trabalho sem vantagens para a empresa.
-

Pergunta 8:

Quais são os impactos das mudanças climáticas na sua indústria ou setor?

- a) Podem causar interrupções na cadeia de abastecimento e afetar a disponibilidade de recursos. (Correta)
 - b) Não têm impacto, pois as mudanças climáticas não afetam setores económicos.
 - c) Beneficiam todos os setores, promovendo crescimento económico.
-

Pergunta 9:

Como é que a escolha de fornecedores sustentáveis pode influenciar positivamente o meio ambiente?

- a) Garante que os produtos e serviços adquiridos tenham menor impacto ambiental. (Correta)
 - b) Não influencia o meio ambiente, apenas as finanças da empresa.
 - c) Dificulta as operações da empresa sem benefícios ambientais.
-

Pergunta 10:

De que forma a tecnologia pode ser utilizada para promover a sustentabilidade no ambiente de trabalho?

- a) Implementando sistemas eficientes que reduzem o consumo de recursos. (Correta)
 - b) Aumentando a dependência de recursos não renováveis.
 - c) Eliminando a necessidade de práticas sustentáveis devido à automação.
-

Pergunta 11:

Qual é a importância da água como recurso e como podemos evitar o seu desperdício?

- a) A água é essencial para a vida; podemos instalar equipamentos que economizam água. (Correta)
 - b) A água é um recurso infinito; não há necessidade de evitar o desperdício.
 - c) O consumo de água não impacta o meio ambiente; portanto, não é importante economizar.
-

Pergunta 12:

Como pode ser incentivada a conscientização ambiental entre os colaboradores no seu ambiente de trabalho?

- a) Através de formações e campanhas internas sobre práticas sustentáveis. (Correta)
 - b) Evitando discussões sobre meio ambiente e focando na produtividade.
 - c) Punindo funcionários que não seguem práticas sustentáveis sem oferecer orientação.
-

Pergunta 13:

O que é economia circular e como pode ser aplicada na sua área profissional?

- a) É um modelo que prioriza a reutilização e reciclagem de recursos; pode ser aplicado através de processos que minimizam resíduos. (Correta)
 - b) É uma teoria económica obsoleta sem relevância prática.
 - c) É uma estratégia para aumentar a produção sem considerar o impacto ambiental.
-

Pergunta 14:

De que forma práticas sustentáveis podem melhorar a imagem da empresa perante os clientes e a sociedade?

- a) Demonstrando responsabilidade ambiental, o que pode aumentar a confiança e preferência dos clientes. (Correta)
 - b) Não afetando a percepção dos clientes, pois eles não valorizam a sustentabilidade.
 - c) Prejudicando a imagem da empresa por focar em questões não relacionadas aos negócios.
-

Pergunta 15:

Quais são os benefícios económicos em adotar práticas ambientais responsáveis?

- a) Redução de custos operacionais e possibilidade de incentivos fiscais. (Correta)
 - b) Aumento de despesas sem retorno financeiro.
 - c) Não há benefícios económicos; apenas gastos adicionais.
-

Pergunta 16:

Como pode ser promovida a mobilidade sustentável entre os funcionários?

- a) Incentivando o uso de transportes públicos, boleias e meios alternativos como bicicletas. (Correta)
 - b) Estimulando o uso de veículos individuais movidos a combustíveis fósseis.
 - c) Desencorajando qualquer forma de planejamento de transporte para não interferir na vida pessoal.
-

Pergunta 17:

Que medidas podem ser tomadas para reduzir o uso de materiais não renováveis no ambiente de trabalho?

- a) Substituir materiais não renováveis por alternativas sustentáveis e recicláveis. (Correta)
 - b) Aumentar o stock de materiais não renováveis para evitar interrupções.
 - c) Ignorar o tipo de material usado, focando apenas na funcionalidade imediata.
-

Pergunta 18:

Porque é importante considerar a biodiversidade nas atividades empresariais?

- a) Porque a perda de biodiversidade pode afetar ecossistemas e recursos dos quais as empresas dependem. (Correta)
 - b) Porque a biodiversidade não tem relação com atividades empresariais e pode ser ignorada.
 - c) Porque considerar a biodiversidade aumenta custos sem benefícios diretos.
-

Pergunta 19:

De que forma as políticas governamentais afetam as práticas ambientais nas empresas?

- a) Estabelecendo regulamentações que incentivam ou exigem práticas sustentáveis. (Correta)
 - b) Não têm impacto nas empresas, pois são apenas diretrizes sem obrigatoriedade.
 - c) Dificultam sempre as operações das empresas sem motivo aparente.
-

Pergunta 20:

De que forma pode contribuir individualmente para um ambiente de trabalho mais sustentável?

- a) Adotando práticas como poupar energia, reciclar e promover a consciencialização entre colegas. (Correta)
- b) Deixando a responsabilidade ambiental apenas para a gestão da empresa.

c) Ignorando práticas sustentáveis porque a contribuição individual não faz diferença.

ANEXO E

Escala de motivação

Escala de Motivação para Cenários Gamificados em Educação Ambiental- FORMS

Instruções para o formando:

Responde a cada afirmação com base na tua experiência nas atividades realizadas.

Não há respostas certas ou erradas — importa a tua opinião. Usa a seguinte escala:

Pontuação Significado

- | | |
|---|---------------------------|
| 1 | Discordo totalmente |
| 2 | Discordo |
| 3 | Nem concordo nem discordo |
| 4 | Concordo |
| 5 | Concordo totalmente |

1. Interesse / Prazer

1. Gostei muito das atividades com jogos sobre o ambiente.
2. Diverti-me enquanto participava nas tarefas gamificadas.
3. Fiquei curioso/a sobre os temas ambientais apresentados nos jogos.
4. As atividades foram agradáveis e despertaram o meu interesse.

2. Perceção de competência

5. Senti que consegui realizar bem as tarefas propostas.
6. Achei que as atividades estavam adequadas às minhas capacidades.
7. Consegui resolver desafios dos jogos com sucesso.
8. Senti-me capaz de contribuir para a resolução dos problemas ambientais apresentados.

3. Esforço / Importância

9. Esforcei-me para fazer bem as atividades.
10. Tive vontade de dar o meu melhor durante os jogos.
11. Achei importante aprender mais sobre os temas ambientais.
12. Dediquei-me verdadeiramente às tarefas propostas.

4. Valorização / Relevância

13. As atividades fizeram-me perceber que posso fazer a diferença no ambiente.
14. O que aprendi pode ser útil no meu trabalho ou na minha vida pessoal.
15. Entendo melhor agora por que é importante proteger o ambiente.
16. Gostava que este tipo de atividade fosse incluído noutros temas de formação.

5. Relação com os outros

17. Senti que trabalhei bem em equipa com os colegas.
18. Participei em conversas úteis com outros formandos sobre os temas.
19. Os jogos ajudaram-me a sentir-me mais ligado/a ao grupo.
20. Senti que a minha participação foi valorizada pelos outros.

Pontuação total possível: 20 a 100 pontos

Podes calcular pontuações por subescala ou total geral.

Um aumento entre o pré e o pós-teste indicaria maior motivação.