

EDUC@RTENATUREZA: relação dialógica entre Educação, Natureza e Tecnologias Digitais

EDUC@RTENATUREZA: dialogical relationship between Education, Nature and Digital Technologies

Sónia Valente¹; Daniela Saraiva²; Teresa Pessoa³

CITATION

Valente, S., Saraiva, D., & Pessoa, T. (2023). Educ@Rtenatureza: relação dialógica entre Educação, Natureza e Tecnologias Digitais. *Video Journal of Social and Human Research*, 3(1). 58-67. <http://doi.org/10.18817/vjshr.v3i1.55>

SUBMITTED

21/04/2024

ACCEPTED

10/05/2024

PUBLISHED

29/07/2024

DOI

<http://doi.org/10.18817/vjshr.v3i1.55>

AUTORES

¹Mestre em Ciências da Educação pela Universidade Aberta. Centro de Estudos Globais da Universidade Aberta. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4021-8122>.

²Mestre em Empreendedorismo e Inovação Social pela Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade da Beira Interior e Mestre em Educação Especial – Domínio Cognitivo e Motor pela Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco. Faculdade de Psicologia e de Ciências de Educação da Universidade de Coimbra. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-9063-5215>

³Doutora em Ciências da Educação pela Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra. Centro de Estudos Interdisciplinares da Universidade de Coimbra - CEIS20. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5252-3618>

RESUMO

O projeto Educ@rteNatureza entende a educação como estando na ação humana, ao longo da vida, não se restringindo

aos limites físicos das instituições formais, do tempo ou do mundo analógico. Através de uma abordagem interdisciplinar e transdisciplinar, propõe-se a construir coreografias educativas que através dos e na natureza, da arte e das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, ativem os cinco sentidos na imersão em experiências transformadoras em contexto de natureza. O projeto tem como público-alvo direto profissionais da educação e comunidade local; como público-alvo indireto crianças do ensino básico; baseia-se numa metodologia de investigação-ação com abordagem sistémica. Este artigo ambiciona mostrar as potencialidades de uma intervenção que desafia agentes educativos, sociedade civil e comunidade local a conhecer o meio envolvente e a usá-lo como espaço educativo; onde a tecnologia facilita ‘novos olhares’ sobre o ‘meio’, apoiando o processo de exploração da/na natureza.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação; Educação na natureza; Formação de Professores.

ABSTRACT

The Educ@rteNatureza initiative firmly believes that education should not be restricted to conventional institutions, timeframes, or conventional methods. Rather, it should be an ongoing process that involves active participation from individuals. By utilizing an interdisciplinary and transdisciplinary approach, the project aims to create educational experiences that immerse individuals in nature, art, and digital communication technologies, engaging all their senses. The project's direct target audience is education professionals and the local community; its indirect target audience is primary school children; it is based on an action-research methodology with a systemic approach. This article aims to show the potential of an intervention that challenges educational agents, civil society, and the local community to get to know their surroundings and use them as an educational space; where technology facilitates 'new perspectives' on the 'environment', supporting the process of exploring nature.

Keywords: digital information and communication technologies, nature education, teacher training

INTRODUÇÃO

O último século foi rico em mudanças, transições, transformações e metamorfoses. De acordo com o relatório Our Common Future (1987), da Comissão Mundial para o Ambiente e o Desenvolvimento (CMAD), o Desenvolvimento Sustentável (DS) deve permitir responder às necessidades do presente sem comprometer a resposta às necessidades das futuras gerações. Pelo que se exige uma mudança de paradigma na relação da humanidade com mundo natural, uma consciência ecológica que atue em defesa dos direitos da natureza a partir do local num contexto global, hiperconectado pelas Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação (TDIC). A educação numa abordagem transversal, aberta e participada, apresenta-se como uma resposta a esse desafio.

O projeto Educ@rteNatureza (<https://educartenatureza.uab.pt>) entende a educação como estando na ação humana, ao longo da vida, não se restringindo aos limites físicos das instituições formais, do tempo ou do mundo analógico. Através de uma abordagem transdisciplinar, propõe-se a construir coreografias educativas que através da e na natureza, da arte e das TDIC, ativem os cinco sentidos na imersão em experiências transformadoras em contexto de natureza. A utilização pedagógica das TDIC, neste âmbito, contribui para uma maior participação e colaboração entre a comunidade de aprendizagem, através da comunicação dinâmica e da personalização dos conteúdos, num processo de cocriação generativa que desenvolve competências de observação, reflexão, interação, criatividade e inovação.

O projeto, iniciado em 2022, tem como público-alvo direto profissionais da educação comunidade local; numa abordagem sistémica de investigação-ação. Pretende mostrar as potencialidades de uma intervenção que desafia agentes educativos, sociedade civil e comunidade local a conhecer o meio envolvente (natural e edificado), a valorizá-lo e a usá-lo como espaço educativo. Uma intervenção onde a tecnologia facilita a saída dos estudantes da sala de aula,

ajudando a ‘novos olhares’ sobre o ‘meio’ e apoiando o processo de exploração da natureza.

EDUCAÇÃO

Desenvolvimento sustentável e educação

No relatório Our Common Future pode ler-se que as “necessidades são determinadas social e culturalmente, e o desenvolvimento sustentável requer a promoção de valores que mantenham os padrões de consumo dentro dos limites das possibilidades ecológicas.” (CMAD, 1991, p.47). Os recursos naturais estão muitas vezes associados à cultura local, às suas tradições e à sua história (Ferreira et al., 2018).

O respeito e valorização pelas especificidades culturais beneficia da participação das pessoas da comunidade e contribui para a transformação interior (Woiwode et al., 2021), promovendo a valorização e respeito pela natureza, a compaixão pelo outro, a consciencialização da diversidade e a empatia por cada um dos elementos que constituem o equilíbrio do todo. As mudanças na nossa interação com os sistemas naturais são necessárias para a sobrevivência humana (Haberl et al., 2011, p.11) e o desenvolvimento sustentável terá de ser redefinido como a busca do bem-estar básico, material e imaterial, ecologicamente sustentável e socialmente justo (Lele, 2013, p. 316).

A educação ambiental trata de conhecimentos, valores, atitudes, habilidades e competências, estimulando o reconhecimento das interconexões entre os processos educativos e a vida real, visando a solução de problemas socioambientais concretos da população local (Saito, 2013, p.15).

Kataoka e Morais (2018), “propõe uma nova forma de compreender os fenômenos da sociedade, do ser humano ou a própria ciência a partir de contribuições de diferentes áreas do conhecimento” (p.58).

Propomos que esta visão integre a necessidade de reconexão da pessoa com a dimensão interior, como a autoconsciência, os valores pró-sociais ou a ligação humanidade-

natureza, configurando-se como uma forma de ultrapassar a alienação e, conseqüentemente, as crises externas existentes (Woiwode et al., 2021, p.845); no qual o foco tecnocientífico (exterior) das transformações e transições da sustentabilidade deve ser complementado com as dimensões psicológicas, culturais, artísticas e espirituais da vida humana (foco interior), da pessoa e da comunidade.

Associada a esta visão temos a transdisciplinaridade que procura a “articulação entre os diferentes níveis de organização do conhecimento ...e em uma postura de transcendência, amplia-se para além deles.” (Sousa & Pinho, 2017, p. 97).

Na nossa proposta, o transdisciplinar inclui também o saber tácito do indivíduo, o conhecimento empírico da comunidade e a visão do poder local. É uma abordagem que visa a validação dos conhecimentos tidos como “não científicos”, rejeitados pelas normas paradigmáticas da ciência moderna (Sousa & Pinho, 2017, p. 98), que acolhe e integra o saber local, as tradições e as práticas comunitárias.

Face ao exposto, a Educação no paradigma da complexidade de Edgar Morin, através de abordagens transdisciplinares, baseadas em desafios do contexto local - gatilhos de transgressão, ligação, compaixão e criatividade, e na/pela natureza, poderá contribuir para o desenvolvimento da transformação interior rumo ao DS.

Educação pela/na natureza

Desde os primórdios do século XX os ambientes educativos sofreram diversas transformações que destacaram os espaços interiores na prática pedagógica, conduzindo a uma perda significativa do contacto das crianças com a natureza (Bilton et al., 2017).

O Transtorno do Défice de Natureza (termo linguístico, não clínico) descreve as conseqüências negativas observadas “nas crianças a partir da prática de mantê-las, com frequência, sentadas

diante de ecrãs e limitadas a ambientes escolares ou domésticos fechados sem contacto direto com a natureza” (Cruz, 2019, p.7).

O Princípio da Sustentabilidade no Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória estabelece que as “relações de sinergia e simbiose duradouras e seguras entre os sistemas social, económico e tecnológico e o Sistema Terra, de cujo frágil e complexo equilíbrio depende a continuidade histórica da civilização humana” (Martins et al., 2017, p.14).

O ambiente exterior pode ser utilizado para atribuir significado às atividades de aprendizagem e para promover competências de empreendedorismo e valores no que concerne a uma educação ambiental por um desenvolvimento sustentável (Faskunger et al., 2018; Prince & Cory-Wright, 2022).

Também foi possível observar o contributo desta abordagem para disciplinas curriculares específicas, nomeadamente: Matemática, Ciências naturais e competências de leitura e de escrita (Neill, 2008; Gill, 2011; Moreira & Antunes, 2022).

Existem também evidências da eficácia na aprendizagem da utilização das TDIC em práticas pedagógicas na natureza (Figueiredo & Gomes, 2016; Rodrigues et al., 2019; Lopes, 2021).

TDIC & EDUCAÇÃO

Mobile learning

Em Portugal, segundo os dados do Instituto Nacional de Estatística - INA (2019), 80,9% dos agregados familiares tem acesso à internet em casa, sendo mais frequente nas famílias com crianças até aos 15 anos (94,5%). O acesso à internet em mobilidade, regista para Portugal níveis idênticos à média europeia desde 2016, mantendo a tendência de crescimento. Este contexto social determina a exigência de ecossistemas educativos que incluam as TDIC como recursos de aprendizagem, que possibilitem a personalização e melhorem a experiência educacional.

Os dispositivos móveis possibilitam experiências de aprendizagem mais ativas, que melhoram a autonomia, a participação, a motivação e a aprendizagem dos/as estudantes; fornecendo, por exemplo, informação quando necessário, incentivando os alunos a resolver problemas ou a satisfazer a sua curiosidade (Su & Cheng, 2015, p. 269), e movendo-se “para espaços que os alunos exploram fisicamente, estabelecendo ligações com os conteúdos curriculares” (EduPARK, 2019).

Justifica-se, assim, considerar estratégias de aprendizagem através de dispositivos móveis, para o sucesso educativo de crianças e jovens (Carvalho & Ferreira, 2015; Pombo & Marques, 2019).

Aprendizagem baseada no jogo

Qualquer ferramenta tecnológica pode acrescentar "inteligência" a um ambiente de aprendizagem, no entanto estas têm de assentar numa base pedagógica sólida (Pesare et al., 2016).

Há muito que o jogo é um forte aliado da prática pedagógica; com o desenvolvimento das TDIC, naturalmente, os jogos analógicos abriram espaço aos jogos digitais. Dois dos conceitos mais destacados na aprendizagem baseadas nos jogos é a gamificação e os jogos sérios. A gamificação aplicada ao processo pedagógico propõe a utilização do pensamento e da dinâmica dos jogos para aumentar o envolvimento dos utilizadores, estimular a sua participação de forma a criar experiências de aprendizagem significativas (Pesare et al., 2016).

Vários autores consubstanciam a importância da gamificação para o desenvolvimento de competências, motivação e estruturação da atividade pedagógica (Prensky, 2001; Freitas, 2018; Rodrigues et al., 2019; Pesare et al., 2016; Pombo & Marques, 2019). Por sua vez os jogos sérios digitais compreendem o desenvolvimento e utilização de jogos com objetivos pedagógicos; existindo quatro tipos de jogos sérios: jogo didático, jogo simulador; jogo significativo; e, jogo com propósito (Darejeh & Salim, 2016; Kilanioti, 2022).

Linguagem de Programação: Scratch

O Scratch, criado em 2007 por Mitchel Resnick, é orientado para a aprendizagem da programação, numa lógica de pensamento computacional, para crianças e jovens entre os 8 e os 16 anos; foi depois desenvolvido o ScratchJr para crianças dos 5 aos 7 anos (Flannery et al., 2013).

Esta linguagem de programação intuitiva, apresenta uma interface visual simples, que possibilita a desenvolver histórias, jogos interativos e animações digitais, através do encaixe de comandos previamente definidos. A Scratch Foundation afirma que a programação é a nova literacia, apresentando o Scratch e o ScratchJr como soluções para o seu desenvolvimento.

A utilização desta linguagem de programação contribui para o desenvolvimento da capacidade de interpretar e tratar a informação, o raciocínio lógico, a resolução de problema, a comunicação, a criatividade (Resnik, 2014), a autonomia e personalização da aprendizagem (Majed, 2014).

Contribui ainda para o trabalho colaborativo e para aquisição de competências digitais (de imagem, som, texto e animação); deste modo, favorece a aquisição de competências transversais (Almeida et al., 2019) e o trabalho interdisciplinar em contexto escolar (Cunha, 2019).

O Scratch possibilita o desenvolvimento de jogos sérios, a gamificação de atividades pedagógicas e a sua utilização em mobilidade.

Competências Digitais dos/as docentes em Portugal

Os resultados do estudo sobre o nível de competências digitais dos docentes (Lucas & Bem-Haja, 2021) apontam para um nível baixo de proficiência. Segundo o referencial DigCompEdu (Punie & Redecker, 2017) os Especialista (nível B2) são a espinha dorsal de qualquer organização educativa para inovar as suas práticas, o nível

médio alcançado no referido estudo corresponde ao B1 Integrador(a), que caracteriza o docente que está no processo de compreensão e experimentação das ferramentas digitais e a sua utilização com intencionalidade pedagógica. O 1.º Ciclo do Ensino Básico é um dos três grupos de docência que apresenta níveis mais baixos de proficiência digital.

O estudo revela ainda que o nível de proficiência digital dos docentes é particularmente baixo em duas “áreas que correspondem ao núcleo (pedagógico) do DigCompEdu: as Áreas de competência 3 – Ensino e aprendizagem e 4 – Avaliação.” (Lucas & Bem-Haja, 2021, p. 31).

A utilização das TDIC no 1.º Ciclo do Ensino Básico está enquadrada no Decreto-Lei n.º 55/2018 e nas Orientações curriculares do Ministério da Educação para as Tecnologias da Informação e Comunicação. É também uma exigência da Comunidade Europeia - Plano de Ação para a Educação Digital (2021-2027).

O Conselho da Europa (2023) lançou duas novas orientações para a melhoria da oferta de aptidões e competências digitais no domínio da educação e da formação – destacando a necessidade de preparar os professores para compreender as ferramentas digitais e utilizá-las de forma confiante e segura na sala de aula.

Transparece assim a relevância da formação contínua de professores para que a utilização pedagógica das TDIC adote um modelo equitativo de integração em contexto escolar e dê resposta às fragilidades evidenciadas no estudo de Lucas e Bem-Haja (2021).

O PROJETO EDUC@RTENATUREZA

Iniciado em 2022, pretende desenvolver um modelo de educação através da natureza, dando voz e valor aos espaços, contando histórias que se querem ilustradas e mediadas pelas TDIC. O projeto decorre no Município de Cantanhede. O público-alvo direto do projeto são profissionais da educação (formal, não formal e informal) e comunidade local (de qualquer idade ou background); como público-alvo indireto crianças

do ensino básico. A equipa de investigação conta com profissionais de diferentes áreas académicas, com destaque para as Ciências da Educação, Biologia, Ecologia, Engenharia Informática. Do ponto de vista institucional envolve duas entidades do Ensino Superior (Universidade de Coimbra – entidade promotora, e Universidade Aberta), e a Câmara Municipal de Cantanhede. A estas entidades somam-se diversos parceiros locais (Escolas, Centro de Formação de Professores, Juntas de Freguesia, Associações Culturais), parceiros de investigação.

METODOLOGIA

O projeto insere-se no âmbito da investigação-ação com abordagem sistémica. A investigação é vista como um processo de experimentação, reflexão e coconstrução do conhecimento e da prática do projeto; integra diversas orientações metodológicas, tendo por base (Ander-Egg, 1990): i) investigação que se constitui como um procedimento reflexivo que visa estudar os aspetos da realidade, com uma finalidade prática expressa; ii) investigação como modo de intervenção cuja pesquisa está orientada para a ação, e é, concomitantemente, fonte de conhecimento; iii) participação enquanto atividade em processo em que estão envolvidos investigadores, parceiros estratégicos e público-alvo.

Ander-Egg (1990) refere-se a esta metodologia de investigação-ação participativa como um “cruzamento fertilizante”, uma vez que permite que a comunidade se aproprie de conhecimentos e ferramentas por parte dos técnicos especializados, e estes por sua vez são enriquecidos pela identidade cultural da comunidade.

A ação-intervenção a desenvolver procura promover o “sentir a natureza”, potenciando a criação de coreografias, roteiros e percursos alusivos aos cinco sentidos que interligam as diversas potencialidades e valências de uma região o que permite, de forma transdisciplinar e mediada

pela tecnologia, uma multiplicidade de experiências na Natureza.

ÁREAS CHAVE DO PROJETO

Formação de Professores

O projeto pretende desenvolver modelos de valorização da riqueza natural e histórico-cultural da comunidade, favorecendo diversas experiências educativas, contribuindo para a criação de uma literacia ambiental e tecnológica enquadrada nas exigências nacionais e globais. O projeto educativo, de desenvolvimento pessoal, formativo e profissional, desenha-se considerando coreografias de aprendizagem, que visam promover o desenvolvimento de uma cidadania ativa com participação crítica, aliando saber, saber ser e saber fazer, contribuindo para a autonomia do aprender a aprender.

Envolvimento, valorização e capacitação da comunidade

A valorização do contexto local, das suas histórias, tradições e envolvente humana e natural, são elementos para alavancar e ancorar a intervenção. O projeto pretende ser promotor de uma cidadania ativa e participada, onde os agentes locais e a comunidade têm um papel determinante no desenvolvimento do projeto. A partilha de saberes pretende-se constante e nessa interação desenvolvem-se práticas educativas que favorecem a educação ambiental e a capacitação digital.

O diálogo entre educação, natureza e tecnologia

Numa perspetiva integradora de saberes locais, nacionais e internacionais, e numa abordagem de aprendizagem experimental, por tentativa e erro, em contexto real e colaborativo (Reese, 2011), procura-se promover a literacia/fluência ambiental e digital. Pretende-se desenvolver o envolvimento com a comunidade (educativa e local); abordando temas de seu

interesse, com componente prática e onde as literacias ambientais e digitais fluem na prática pedagógica.

Aplicação Educ@rteNatureza

A aplicação foi desenvolvida com recurso ao software Scratch com o objetivo de apoiar docentes do 1º. Ciclo do Ensino Básico na preparação de aulas baseadas no contexto da Educação e Natureza.

Para o desenvolvimento da aplicação foi utilizado o modelo ADDIE (Análise, Desenho, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação). Os cenários pedagógicos criados são resultado de um trabalho multidisciplinar (Ciências da Educação, Biologia, Botânica e Ecologia). As coreografias de aprendizagem que conciliam o desenvolvimento de conhecimentos, soft skills e literacia digital, podem ser dinamizadas em contexto exterior através do mobile learning, ou em contexto de sala de aula, como preparação ou consolidação de explorações em contexto de natureza.

A aplicação possibilita às crianças o acesso a jogos sérios baseados em atividades de aprendizagem sobre as áreas do saber enunciadas e a sensibilização para o contacto com o ambiente exterior.

Site Educ@rteNatureza

O *site* (educartenatureza.uab.pt) foi desenhado tendo por base dois objetivos: 1) criar um espaço de curadoria e partilha atualizada de informação e recursos que confluem para as práticas propostas pelo projeto; 2) disseminar o projeto: Teve como foco o conteúdo e a navegação intuitiva, responsiva e acessível. O utilizador poderá encontrar informação sobre: o projeto; encontros e oficinas formativas; recursos pedagógicos; mediateca; investigação.

Comunicação Digital

São muitos os recursos de comunicação digital utilizados para eliminar barreiras físicas e/ou

geográficas e promover uma comunicação mais sustentável. Alguns exemplos: na comunicação de um para um (e-mail, WhatsApp, MSN); na comunicação de um para muitos (email, *site* do projeto e das entidades envolvidas, agendas de eventos online, Facebook, LinkedIn); para inscrição online e avaliação de eventos (google forms, plataforma de parceiros); para transmissão síncrona das iniciativas (plataforma Colibri/Zoom).

Ferramentas Digitais

Pretende-se que se observe e manuseiem ferramentas digitais como smartphones, tablets, máquinas fotográficas, para captar e explorar a natureza. Saito et al. (2012) refere “a relevância da utilização de imagens por permitir a formulação de significados e desvelar concepções, promovendo a criticidade e a reflexão” (p.497).

Após a experimentação destas práticas pelos professores e educadores, o desenho pedagógico das atividades de campo a desenvolver com crianças e jovens esperasse mais intuitiva.

A utilização das aplicações em dispositivos móveis é também sugerida no decorrer das atividades, para procurar informação ou para contribuir para a dinâmica da própria oficina, como por exemplo, a utilização da aplicação *Fit Count* que permite registar os polinizadores em determinado local, contribuindo para o mapeamento das espécies; ou da *Plant Net* que permite através de fotografia identificar plantas, por exemplo, em saídas de campo.

Formação específica

Numa fase de estabilização do projeto pretende-se consolidar práticas pedagógicas. Com este objetivo e integrado no projeto de investigação (para validação do recurso), vai ser desenvolvida formação para a utilização da aplicação Educ@rteNatureza em duas escolas do distrito de Coimbra. Outro output será a criação de um curso de Educação a Distância para formação de

professores, sobre a abordagem pedagógica do projeto Educ@rteNatureza.

CONCLUSÕES

A integração das TDIC na aprendizagem em contexto de natureza não é consensual. Impõe-se o esforço de atribuir sentido à complementaridade destes aspetos e não a sua mútua exclusão. Também é exigida a reconceptualização da utilização dos dispositivos tecnológicos de comunicação móvel, como smartphones e tablets, de forma que seja compreendida a sua potencialidade pedagógica, quer por professores quer por crianças e jovens.

Neste projeto promovemos a ubiquidade da educação, no contexto (formal e não formal), no local (escolar e meio ambiente – natural e edificado), no virtual (síncrono ou assíncrono). Pretende-se que a comunidade (local e educativa) conheça e vivencie várias práticas com tecnologias em contexto de natureza, compreendendo as potencialidades das TDIC para tornar a exploração da natureza mais atrativa, e inspirar a reflexão sobre vários aspetos naturais e problematizar situações associadas a sustentabilidade (através da captura da natureza, de jogos sérios, gamificação, da pesquisa *in situ*, entre outros).

Hoje, não usar recursos digitais na educação é tão incoerente como não utilizar o lápis e o papel. Não fará sentido em todos os momentos, mas será catalisador em muitos deles. As tecnologias analógicas e digitais deverão ser compreendidas como complementares. Pois à semelhança das vivências de crianças e jovens elas vivem em osmose; onde não são claras as fronteiras entre o analógico e o digital ou o presencial e o virtual. A integração das TDIC em atividades de aprendizagem (indoor e/ou outdoor) devem responder a objetivos pedagógicos concretos, estimulando descobertas e inovando práticas.

REFERÊNCIAS

- Almeida, M. E., Almeida, R., Duque, I. & Mendes, C. (2019). *Pro(g)NATURA—Scratch in Articulation with Education in Nature*. In *14th Iberian Conference on Information Systems and Technologies – CISTI* (14th, pp.1-6). Coimbra, Portugal. <https://doi.org/10.23919/CISTI.2019.8760722>
- Ander-Egg, E. (1990). *Repensando la Investigación-Acción – Participativa*. El Ateneo.
- Bilton, H., Bento, G., & Dias, G. (2017). *Brincar ao ar livre. Oportunidades de desenvolvimento e de aprendizagem fora de portas*. Porto Editora.
- Carvalho, L., & Ferreira, M. J. (2015). Mobile Devices in School in Teaching / Learning process – The roadmap Generations. In G. L. Chova, L. A. Martínez, & C. I. Torres (Eds.). *EDULEARN15 7th International Conference on Education and New Learning Technologies* (Issue July, pp. 4623-4634). IATED Academy.
- Comissão Mundial para o Ambiente e o Desenvolvimento – CMAD (1991). *Nosso Futuro Comum*. Editora da Fundação Getulio Vargas.
- Conselho da Europa (2023). *Digital skills and competencies and successful digital education and training: fit for the digital era.* ;
- PubAffairs EU News & Debates.
- Cruz, R. (2019). *Floresta-Escola: práticas educativas na/para/com e pela Natureza*. *Dissertação de Mestrado*. Instituto Universitário de Lisboa.
- Cunha, A. (2019). *O Scratch e a interdisciplinaridade*. [Dissertação de Mestrado]. Universidade do Minho.
- Darejeh, A. & Salim, S. (2016). Gamification Solutions to Enhance Software User Engagement – A Systematic Review. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 32(8), 613-642. <https://doi.org/10.1080/10447318.2016.1183330>
- EduPARK (2019). *Mobile Learning, Realidade Aumentada e Geocaching na Educação em Ciências*. Universidade de Aveiro. <http://edupark.web.ua.pt/>
- Faskunger, J., Szczepanski, A., & Åkerblom, P. (2018). *A review about the significance of outdoor teaching for children's learning in compulsory school*. Linköping University.
- Flannery, L., Silverman, B., Kazakoff, E., Bers, M., Bontá, P., & Resnick, M. (2013). Designing ScratchJr: support for early childhood learning through computer programming. In *International Conference on Interaction Design and Children - IDC* (12th, pp.1-10). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/2485760.2485785>
- Ferreira, J. C., Vasconcelos, L., Cardona, F., Silva, F., & Ribau, M. (2018). Embaixadores pela biodiversidade: literacia oceânica para a geração de agentes de mudança nas comunidades costeiras. *Revista Eletrônica do Prodema*, 11(2), 73-81. <https://doi.org/10.22411/rede2017.1102.07>
- Figueiredo, M. P., Gomes, C. A., & Gonçalves, N. F. (2016). "Going outside": discussing the connection between pedagogical practices with digital tools and outdoor learning in early childhood and primary education. In L. Gómez Chova, A. López Martínez, & I. Candel Torres (Eds.). **EDULEARN16 Proceedings** (pp. 3058- 3066).
- Freitas, S de (2018). Are Games Effective Learning Tools? A Review of Educational Games. *Educ. Technol. Soc.*, 21, 74–84. <https://www.jstor.org/stable/26388380>
- Gill, T. (2011). *Children and nature – A Quasi-systematic review of the empirical evidence*.

- London Sustainable Development Commission*. Greater London Authority.
- Haberl, H., Fischer-Kowalski, M., Krausmann, F., Martinez-Alier, J., & Winiwarter, V. (2011). A socio-metabolic transition towards sustainability? Challenges for another Great Transformation. *Sustainable development*, 19(1), 1-14. <https://doi.org/0.1002/sd.410>
- Instituto Nacional de Estatísticas (2019). *Sociedade da Informação e do Conhecimento - Inquérito à Utilização de Tecnologias da Informação e da Comunicação nas Famílias*. INE.
- Kataoka, A. & Morais, M. (2018). Educação ambiental e paradigma da complexidade: aproximações entre ciências naturais e ciências humanas. *PRACS: Revista Eletrônica de Humanidades*, 11(2), 53-65. <https://doi.org/10.18468/pracs.2018v11n2.p.53-65>
- Kilanioti, I. (2022). Teaching a Serious Game for the Sustainable Development Goals in the Scratch Programming Tool. *European Journal of Engineering and Technology Research*. 1, 1–9. <https://doi.org/10.24018/ejeng.2022.1.CIE.2957>
- Lele, S. (2013). Rethinking sustainable development. *Current History*, 112(757), 311-343. <https://doi.org/10.1525/curh.2013.112.757.311>
- Lopes, S. (2021). *Brincar no espaço exterior com as TIC: das práticas educativas às competências reflexivas e investigativas*. [Dissertação de Mestrado]. Instituto Politécnico de Viseu.
- Lucas, M., & Bem-Haja, P. (2021). *Estudo sobre o nível de competências digitais dos docentes do ensino básico e secundário dos Agrupamentos de Escolas e das Escolas Não Agrupadas da rede pública de Portugal Continental*. Ministério da Educação.
- Majed, M. (2014). *Title of English-language original: Learn to Program with Scratch. Scratch Press. Portugese - language*. Nonatec Editora Lda.
- Martins, G. O., Gomes, C. A. S., Brocardo, J., Pedroso, J. V., Camilo, J. L. A., Silva, L. M. U., Encarnação, M. M. G. A. da, Horta, M. J. do V. C., Calçada, M. T. C. S., Nery, R. F. V., & Rodrigues, S. M. C. V. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Ministério da Educação. Direção-Geral da Educação.
- Moreira, A. M., & Antunes, N. (2022). Ativismo ambiental em educação: Pensar a integração transversal de projetos em Matemática: Motivadores críticos para o desenvolvimento da educação ambiental. *Educação, Sociedade & Culturas*, 62, 1–27. <https://doi.org/10.24840/esc.vi62.477>
- Neill, J. (2008). *Meta-Analytic Research on the Outcomes of Outdoor Education*. In Biennial Coalition for Education in the Outdoors (6th, pp. 11-13). Research Symposium.
- Pesare, E., Roselli, T., Corriero, N., & Rossano, V. (2016). Game-based learning and Gamification to promote engagement and motivation in medical learning contexts. *Smart Learning Environments*, 3(1), 1-21. <https://doi.org/10.1186/s40561-016-0028-0>
- Pombo, L., & Marques, M. (2019). An App that Changes Mentalities about Mobile Learning—The EduPARK Augmented Reality Activity. *Computers*, 8(2), 37-59. <https://doi.org/10.3390/computers8020037>
- Prensky, M. (2001). *Fun, Play, and Games: What Makes Games Engaging*. Digital Game-Based Learning.
- Prince, H., & Cory-Wright, J. (2022). Outdoor education as a deep education for global sustainability and social justice. In: Petry,

- Karen and de Jong, Johan, (eds.) *Education in Sport and Physical Activity: Future Directions and Global Perspectives*. Oxford.
- Punie, Y., & Redecker, C. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu, EUR 28775 EN*. Publications Office of the European Union.
- Reese, H. (2011). The learning-by-doing principle. *Behavioral Development Bulletin*, 17(1), 1–19. <https://doi.org/10.1037/h0100597>
- Resnick, M. (2014). *Give P's a Chance: Projects, Peers, Passion, Play*. Constructionism and Creativity conference, opening keynote. Vienna.
- Rodrigues, R., Pombo, L., & Neto, T. B. (2019). *Estratégias de gamificação com Realidade Aumentada no Parque Infante D. Pedro para uma aprendizagem ao nível das atitudes de conservação da natureza*. In Encontro Ensinar e Aprender com Criatividade dos 3 aos 12 anos (6 ed, pp. 46-60). Instituto Politécnico de Viana do Castelo.
- Saito, C., Lunardi, D., Porto, C., Germanos, E., Saito, I., & Barbosa, R. (2012). Imagem e território como ponto de partida para uma educação ambiental dialógico-problematizadora. *Espaço & Geografia*, 15(2), 491-516.
- Saito, C. (2013). Environmental Education and Biodiversity Concern: Beyond the Ecological Literacy. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*, 8(1), 12-27. <https://doi.org/10.3844/ajabssp.2013.12.27>.
- Scratch Foundation. (2024). <https://www.scratchfoundation.org/>
- Sousa, J., & Pinho, M. (2017). Interdisciplinaridade e transdisciplinaridade como fundamentos na ação pedagógica: aproximações teórico-conceituais. *Revista Signos*, 38(2), 93-110.
- <http://dx.doi.org/10.22410/issn.1983-0378.v38i2a2017.1606>
- Su, C. H., & Cheng, C. H. (2015). A mobile gamification learning system for improving the learning motivation and achievements. *Journal of Computer Assisted Learning*, 31(3), 268-286. <https://doi.org/10.1111/jcal.12088>
- Woiwode, C., Schöpke, N., Bina, O., Veciana, S., Kunze, I., Parodi, O., & Wamsler, C. (2021). Inner transformation to sustainability as a deep leverage point: fostering new avenues for change through dialogue and reflection. *Sustainability Science*, 16(3), 841-858.