

Educar a partir do Património Construído para o desenvolvimento de Comunidades e Cidades Sustentáveis através de um Jogo Móvel de Realidade Aumentada: o " Percurso da Arte Nova" na aplicação EduCITY

João Ferreira-Santos

**Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores (CIDTFF),
Departamento de Educação e Psicologia (DEP), Universidade de Aveiro (UA)**

Joaomrsantos@ua.pt

Lúcia Pombo

CIDTFF, DEP, UA

Lpombo@ua.pt

Resumo

The concept of sustainable and resilient societies, combined with urban development, is a main objective of sustainable development. Based on this focus, it is essential to rethink the agents and strategies of environmental education. With few exceptions, urban spaces have developed over the centuries. Modernity thus coexists with the heritage built by previous generations. The current generation must preserve this past and make it available for the future. Today, built heritage is seen as a non-renewable asset and understood as a space of learning, and guardian of memory and identity, essential for the balanced development of any society. Taking all this into account, the potential of built heritage as an agent of environmental education becomes clear. From this potential, we present an investigation, within the framework of a doctoral project, which focuses on the unique characteristics of Aveiro's Art Nouveau buildings and the development of an educational mobile augmented reality game, "Art Nouveau Path", for the development of key competences towards Education for Sustainability. Accordingly, this work aims to: i) show the potential of Built Heritage towards the construction of Identity and as space of Memory; ii) show the potential of Built Heritage towards Education for Sustainability and Sustainable Development; and iii) present the educational mobile game "Art Nouveau Path" and the EduCITY, a research and development project that forms the framework of the "Art Nouveau Path" creation. To support this work, an integrative literature review has been carried out. This will make it possible to map the available information on the subject and to stimulate new research. As the game and educational resources are under development, it is expected that they will contribute to an effective awareness of environmental issues through the valorisation of heritage and with an impact on Sustainable Development.

Palavras-chave: Património Construído; Educação para Sustentabilidade; Jogo Educativo Móvel "Percurso Arte Nova"; EduCITY; Realidade Aumentada

Introdução

Um dos dezassete Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (UN, 2015) centra-se no desenvolvimento de sociedades e comunidades resilientes e sustentáveis, com forte destaque na área de desenvolvimento das áreas urbanas, uma vez que cada vez mais os seres humanos vivem em ambiente urbano (UNDP, 2022). Este Objetivo implica, tal como todos os outros, uma efetiva articulação com os outros Objetivos e com uma clara visão de integração das diferentes dimensões da sustentabilidade, nomeadamente aquelas definidas no relatório "Our Common Future" (WCED, 1987), ambiental, económica e social, respetivamente, às quais se foram juntando outras, como a dimensão cultural, mas que muitos defendem que está devidamente enquadrada na dimensão social. Para assegurar uma coexistência harmoniosa e próspera, é necessário continuar a oferecer aos cidadãos oportunidades de acesso ao espaço urbano, se assim o desejarem. Para atingir este objetivo, é imperativo garantir que a expansão ou o crescimento das

zonas urbanas seja executado de uma forma sustentável do ponto de vista ambiental e social, salvaguardando-se também o património natural, construído e humano (Prabowo & Salaj, 2023).

Para além do ordenamento do território, do planeamento das infraestruturas, o desenvolvimento urbano resiliente e sustentável exige uma compreensão abrangente das interações entre os diferentes sistemas, ecológico ou ambiental, económico e social. Neste contexto, a resiliência vai além da mera capacidade de resistir e recuperar de perturbações, implicando também um ajustamento proactivo a dificuldades que possam surgir, através de lógicas funcionais (Rémy & Voyé, 2004). Dar prioridade a um desenvolvimento urbano sustentável e resiliente significa dedicarmo-nos a atenuar a deterioração ambiental, promover a inclusão social e reforçar a estabilidade económica. Esta abordagem estratégica representa um esforço coletivo para atingir um equilíbrio delicado, promovendo paisagens urbanas duradouras e com ligações ao passado, capazes de responder aos desafios da contemporaneidade, salvaguardando-se os interesses das gerações futuras. O espaço urbano constitui-se como espaço de pertença (Stavrides, 2021), respeitando o passado e projetando o futuro a partir do património cultural existente.

O Património Cultural enquanto construtor de Identidade

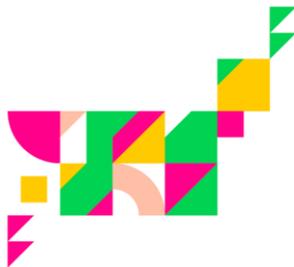
A noção de património é complexa, multidimensional e, devido à sua própria natureza, pode ser classificada e interpretada de várias formas. Pode também manifestar-se como Património Cultural ou Património Histórico, em virtude da sua natureza dinâmica. É um conceito que tem sofrido alterações ao longo da história, sendo explorado em diversos domínios teóricos ou esferas da atividade humana. Por esse motivo, a interpretação jurídica de património diverge da interpretação estética, entre outros contextos. Nesses diversos contextos reside a significativa importância desse conceito para a sociedade e, principalmente, para o seu desenvolvimento (Marmion et al., 2010; Smith, 2006).

O Património Cultural assume uma função vital no desenvolvimento da sociedade, especialmente no que concerne às questões relacionadas com a memória e a identidade (Martins, 2020). No campo da educação, o património construído é reconhecido enquanto espaço de ensino e formação (Council of Europe, 2005). Este reconhecimento é explicitamente afirmado e reconhecido nas notas introdutórias do documento intitulado "Transformar o nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável" (UN, 2015), embora haja uma notável ausência de qualquer outra menção ao património construído ao longo do documento.

No entanto, a importância do património Cultural nas ações e dinâmicas próprias do desenvolvimento social não deve ser desvalorizada, pois representa um conjunto de manifestações coletivas dos valores, crenças e costumes de uma dada comunidade ou sociedade, estabelecendo-se enquanto matriz de desenvolvimento e tendo um papel preponderante nas normas, estruturas e até nas próprias vivências dos seus membros.

Ao mesmo tempo que o património cultural exerce uma influência direta junto dos membros de determinada comunidade ou sociedade, é possível que aconteçam intercâmbios culturais entre diferentes comunidades ou sociedades. Aprofundando sobre este ponto, é interessante percebermos como Portugal, no século XV contribuiu em grande escala para o fenómeno da globalização (Brites, 2007). Este fenómeno, por lógica conseguinte deu origem ao fenómeno da aculturação global (Katumo et al., 2023), que teve vários ciclos de desenvolvimento. O primeiro destes ciclos foi centrado na expansão das potências europeias, e na sua "imitação" por parte dos territórios colonizados, seja na América do Sul, em África ou na Ásia. Deslocando-nos até Macau, a influência da arquitetura portuguesa dos séculos XVII e XVIII é ainda visível na fachada de muitos edifícios, em especial nos que compreendem a paisagem urbana da Praça do Leal Senado. No século XIX, em pleno período do Romantismo e do Revivalismo, o gosto pelo exótico teve o seu auge. Este gosto pelo exótico fez-se em movimento contrário, ou seja, os viajantes e comerciantes trouxeram para a Europa e também para os recém-criados Estados Unidos da América o gosto pela estética oriental. O Orientalismo teve várias derivações, nomeadamente aquela que se baseou na interpretação e imitação da estética tradicional chinesa, conhecido por estilo *chinoiserie*, ou no Japonismo, influenciado pela estética e cultural japonesa. Este estilo influenciou a Arte Europeia nos finais do século XIX e inícios do século XX (Bell, 2009). O Japonismo, que trouxe até à Europa o gosto pelo estilo artístico típico da cultura estética tradicional japonesa, influenciou algumas das derivações estilísticas patentes no estilo Arte Nova (Museu da Cidade de Aveiro, 2011).

Voltando ao impacto do intercâmbio cultural, as sociedades transformam-se ao assimilarem, adaptarem e reconstruírem ideias que contribuem para a sua evolução (Zhang et al., 2022). A diversidade cultural fomenta a criatividade e a inovação, impulsionando assim o progresso em vários domínios. Além disso, uma identidade cultural partilhada pode reforçar a coesão social, alimentando um sentimento de pertença e de cooperação. Esta ideia de identidade comum, apesar de poder tender para a controvérsia ou para uma noção de imperialismo, pode substanciar-se no estabelecimento de bases comuns de entendimento discutidos e consensuais, como é o caso da União Europeia. Saliente-se que o Tratado de Paris de 1957, que criou a Comunidade Europeia do Carvão e do Aço, procurava estabelecer uma interdependência entre os países produtores de carvão e aço, garantindo que qualquer país fosse incapaz de produzir material bélico sem o conhecimento dos outros. O objetivo deste acordo foi eliminar a desconfiança e a tensão que prevaleceram entre as nações europeias após o término da Segunda Guerra Mundial e o início da chamada Guerra Fria (União Europeia, n.d.). Este acordo foi-se expandido e abrangendo as mais diversas



áreas de desenvolvimento da sociedade, reforçando a complexa relação entre cultura, sociedade e identidade.

Compreendemos, assim, a importância da multidimensionalidade do Património Cultural, especialmente como catalisador de transformações que ocorrem, tanto a nível individual como a nível coletivo. Se a nível individual essas transformações se prendem com a Memória e a Identidade (Choay, 2019; Smith, 2006), a nível coletivo essas transformações têm fortes impactos na Educação e Formação (Council of Europe, 1975; Hosagrahar et al., 2016; ICOMOS, 2000). Como consequência destes impactos, facilmente se compreende o valor do Património Cultural no desenvolvimento do território e no desenvolvimento humano e suas produções. Estas produções caracterizam-se, de modo sumário, por serem intangíveis, como reportórios orais ou manifestações religiosas, ou tangíveis, como construções, denominado de património construído.

O Património Construído enquanto agente para a Educação para o Desenvolvimento Sustentável

A necessidade de "futuro viável" (Mayor, 2002) serve de base à introdução dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável através da "Agenda 2030" (UN, 2015). Dentro destes objetivos, a inclusão do património é evidente no Objetivo 11, que visa "Tornar as cidades e as comunidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis", estabelecendo assim uma ligação entre a preservação e a proteção do património. A génese deste objetivo pode ser encontrada no relatório "The Future We Want" (UN, 2012), especificamente na secção 134 intitulada "Cidades sustentáveis e assentamentos humanos". Nesta secção, foi sublinhado o imperativo do reconhecimento, conservação, revitalização e reabilitação do património natural e cultural dos centros urbanos, tendo como objetivo a promoção e o avanço da sustentabilidade urbana (UN, 2012). Existem inúmeras interligações entre o património, a educação e a sustentabilidade. Embora a educação assuma o papel de elo ou de instrumento de união (Heng, 2010), vai para além desta função e assume a responsabilidade de promover uma compreensão abrangente da realidade, de modo a responder eficazmente ao desconhecido, reforçando assim a unidade e a diversidade do ser humano e dos seus esforços criativos. Estes processos de educação colocam uma tónica deliberada na especificidade e na interligação de todas as componentes, sustentada por uma visão holística que se opõe à ossificação do conhecimento (Morin, 2002), que pode ser designada por integração do conhecimento. É neste quadro de unidade global que o património pode ser entendido como um espaço de aprendizagem, emanando da sua natureza multidimensional que facilita a exploração de vários domínios temáticos, como a História, a Educação para a Cidadania ou, mais precisamente, a Educação para a Sustentabilidade (Van Doorssele, 2021).

É compreensível que uma estrutura possa cumprir múltiplas finalidades à medida que evolui no tempo; no entanto, na maioria dos casos, quando uma estrutura é erigida com um objetivo claramente definido, a finalidade inicial perdura. Isto é evidente nos edifícios religiosos, nas estruturas civis, como bibliotecas ou palácios, e também nas construções de carácter militar. No entanto, há casos em que os edifícios são objeto de modificações, principalmente para fins educativos e culturais, motivados pela sua identidade e significado histórico. Um exemplo paradigmático deste fenómeno é o Museu Arte Nova, na cidade de Aveiro, que foi inicialmente concebido como uma residência privada, mas atualmente funciona como centro interpretativo deste estilo artístico, sendo considerado um dos exemplos mais emblemáticos do género em Portugal (MCA, n.d.)

É através do processo de salvaguarda e valorização do património edificado que se procura a aquisição de competências-chave para a educação para a sustentabilidade. Estas competências, tal como definidas por Wiek et al. (2011), englobam várias capacidades. Em primeiro lugar, a "Competência de pensamento sistémico" refere-se à capacidade de analisar e compreender diferentes sistemas. Em segundo lugar, a "competência de antecipação" envolve a análise e a compreensão do "quadro geral" e a sua ligação à resolução de problemas futuros. Em terceiro lugar, a "competência normativa" engloba a capacidade de mapear, ligar ou voltar a ligar, negociar e aplicar os valores, princípios e ações relacionados com a sustentabilidade. Em quarto lugar, a "competência estratégica" diz respeito à capacidade de incentivar ações para a implementação de soluções. Por último, a "Competência interpessoal" centra-se na capacidade pessoal de promover, facilitar e realizar ações (Wiek et al., 2011, pp. 207-211).

Compreendendo o significado do desenvolvimento destas competências, torna-se prioritário estabelecer novos elementos de aprendizagem e formação que partem de novos agentes, como o Património Construído, ou propostas educativas, como o uso da Tecnologia, para a Educação para a Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável. Estas propostas educativas devem convergir e receber apoio conjunto dos domínios da Educação e da Sociedade. É imperativo que estas propostas, exemplificadas pela EduCITY App, desenvolvida no âmbito do projeto de Investigação & Desenvolvimento "EduCITY - Cidades inteli-

gentes e sustentáveis com jogos educativos móveis de Realidade Aumentada criados por e para cidadãos", fomentem a inovação e também adiram aos princípios de uma aprendizagem efetiva e prática (Chen & Duh, 2018; M. Marques & Pombo, 2021). Isto é crucial para facilitar as mudanças necessárias. A inovação acima mencionada pode ser impulsionada por novas abordagens ao currículo, que estão alinhadas com uma compreensão abrangente do desenvolvimento e das necessidades humanas (Morin, 2002). Além disso, deve ser apoiada por soluções tecnológicas, particularmente aquelas que são facilmente acessíveis, como as soluções fornecidas pelos dispositivos móveis (Schaal & Lude, 2015). Para além disso, estas soluções podem ser potenciadas por meios de comunicação cativantes e motivadores, como os conteúdos de Realidade Aumentada (Alnagrat et al., 2022; Pombo, 2022). Ainda no âmbito do projeto "EduCITY" (<https://educity.web.ua.pt/>), está a ser desenvolvido o jogo educativo móvel com conteúdos em Realidade Aumentada "Percurso Arte Nova", que parte da valorização do património construído para o desenvolvimento de competências-chave para a Educação para a Sustentabilidade.

O jogo educativo móvel com conteúdos em Realidade Aumentada "Percurso Arte Nova"

O desenvolvimento do jogo educativo móvel "Percurso Arte Nova" utiliza, para além de outros conteúdos multimédia, conteúdos de Realidade Aumentada e está ainda em fase de desenvolvimento. Este jogo baseia-se no reconhecimento do património construído enquanto espaço de aprendizagem e formação (Council of Europe, 1975; Hosagrahar et al., 2016; ICOMOS, 2000). Também assenta no reconhecimento do potencial da Realidade Aumentada em contexto de aprendizagem móvel e de aprendizagem situada (Barrado-Timón & Hidalgo-Giralt, 2019; Pombo, 2021). Para além das considerações acima mencionadas, é importante notar que o património construído desempenha um papel vital no desenvolvimento de competências-chave para a educação relacionada com a sustentabilidade (Van Doorsselaere, 2021).

O jogo educativo móvel "Percurso Arte Nova" incorpora desafios que integram recursos educacionais em Realidade Aumentada, simulações, animações 3D e spots informativos diversos. As fachadas dos edifícios e outros monumentos tornam-se marcadores naturais de Realidade Aumentada, permitindo, através de um dispositivo móvel com a app EduCITY instalada, percorrer as ruas e praças do centro histórico da cidade de Aveiro e descobrir os conteúdos educativos que esses edifícios "escondem".

O jogo educativo móvel "Percurso Arte Nova" a par de outros jogos, estará disponível gratuitamente na aplicação EduCITY, compatível com os sistemas operativos Android e iOS. O desenvolvimento do jogo segue os princípios de Design-based Research e envolve vários ciclos de melhoria. A investigação e criação deste jogo está inserida dentro de um projeto de investigação doutoral cujo objetivo é contribuir para o desenvolvimento de competências-chave para a Educação para a Sustentabilidade, através da valorização do património edificado local. Para tal, este jogo será implementado através de um plano de investigação quasi-experimental explanatório sequencial, envolvendo turmas do oitavo ano de escolaridade, com grupos de pré e pós-teste, ao qual serão aplicados questionários e serão recolhidas perceções através de entrevistas focus-group. Este projeto de investigação assegura a participação ativa de vários intervenientes, incluindo estudantes, professores, profissionais académicos e a comunidade em geral. Deste modo é reconhecido que a construção do conhecimento científico é um processo complexo e um exercício de cidadania.

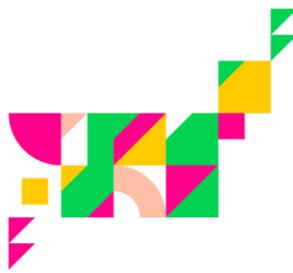
Agradecimentos

Este trabalho é financiado por Fundos Nacionais através da FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito da Bolsa de Investigação para Doutoramento com a referência 2023.00257.BD.

O projeto EduCITY é financiado por Fundos Nacionais através da FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto PTDC/CED-EDG/0197/2021.

Referências bibliográficas

- Alnagrat, A. J. A., Ismail, R. C., & Idrus, S. Z. S. (2022). Virtual Transformations in Human Learning Environment: An Extended Reality Approach. *Journal of Human Centered Technology*, 1(2), 116–124. <https://doi.org/10.11113/humentech.v1n2.26>
- Barrado-Timón, D. A., & Hidalgo-Giralt, C. (2019). The Historic City, Its Transmission and Perception via Augmented Reality and Virtual Reality and the Use of the Past as a Resource for the Present: A New Era for Urban Cultural Heritage and Tourism? *Sustainability*, 11. <https://doi.org/10.3390/su11102835>
- Bell, J. (2009). *Espelho do Mundo - Uma nova história da arte*. Orfeu Negro.
- Brites, L. P. (2007). *Portugal e a Globalização: um Destino Histórico?* <https://run.unl.pt/bitstream/10362/82857/1/WP514.pdf>
- Chen, S. C., & Duh, H. (2018). Mixed reality in education: Recent developments and future trends. *Proceedings - IEEE 18th International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2018*, 367–371. <https://doi.org/10.1109/ICALT.2018.00092>
- Choay, F. (2019). *Alegoria do Património* (3rd ed.). Edições 70.



- Council of Europe. (1975). *European Charter of the Architectural Heritage*.
- Council of Europe. (2005). *Council of Europe Framework Convention on the Value of Cultural Heritage for Society*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-30018-0_1051
- Heng, C. L. (2010). Incorporating Education for Sustainable Development into World Heritage Education: Perspective, Principles and Values. In Asia and Pacific Regional Bureau for Education (Ed.), *Incorporating Education for Sustainable Development into World Heritage Education: a teacher's guide* (pp. 3–34). UNESCO.
- Hosagrahar, J., Soule, J., Girard, L., & Potts, A. (2016). Cultural Heritage, the UN Sustainable Development Goals, and the New Urban Agenda. *BDC. Bollettino Del Centro Calza Bini*, 16(1), 37–54. <https://doi.org/https://doi.org/10.6092/2284-4732/4113>
- ICOMOS. (2000). *The Charter of Krakow 2000: principles for conservation and restoration of built heritage*. <http://hdl.handle.net/1854/LU-128776>
- Katumo, D. M., Muinde, J., & Waswa, E. N. (2023). Globalization has a significant benefit to emerging economies but is potentially detrimental to local cultures. In *ESS Open Archive*. <https://doi.org/https://doi.org/10.22541/essoar.168626396.65371035/v4>
- M. Marques, M., & Pombo, L. (2021). Teachers' Experiences and Perceptions Regarding Mobile Augmented Reality Games: a Case Study of a Teacher Training. *INTED2021 Proceedings*, 1(March), 8938–8947. <https://doi.org/10.21125/inted.2021.1865>
- Marmion, M., Calver, S., & Wilkes, K. (2010). Heritage? What do you mean by heritage? In E. Lira & R. Amoeda (Eds.), *Constructing Intangible Heritage* (pp. 33–44). Green Line Institute for Sustainable Development.
- Martins, G. d'Oliveira. (2020). *Património Cultural - Realidade viva*. Fundação Francisco Manuel dos Santos.
- Mayor, F. (2002). Prefácio do Director-Geral da UNESCO, 1987-1999. In *Os sete saberes para a Educação do Futuro* (pp. 11–13). Edições Piaget.
- MCA. (n.d.). *Museu Arte Nova*. Retrieved January 8, 2023, from <http://mca.cm-aveiro.pt/rede-de-museus/museu-arte-nova/>
- Morin, E. (2002). *Os sete saberes para a educação do futuro*. Edições Piaget.
- Museu da Cidade de Aveiro (Ed.). (2011). *Dicionário Arte Nova*. Câmara Municipal de Aveiro.
- Pombo, L. (2021). Reconhecer in loco o valor do património histórico e botânico – aprendizagens proporcionadas pelo projeto EduPARK. *Boletim Da AIA-CTS*, 14, 34–37. https://aia-cts.web.ua.pt/wp-content/uploads/2021/03/Boletim_AIA_CTS_n14.pdf
- Pombo, L. (2022). Exploring the role of mobile game-based apps towards a smart learning city environment – the innovation of EduCITY. *Education and Training*. <https://doi.org/10.1108/ET-06-2022-0238>
- Prabowo, B. N., & Salaj, A. T. (2023). Urban heritage and the four pillars of sustainability: Urban-scale facility management in the World Heritage sites. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1196(1), 8. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1196/1/012105>
- Rémy, J., & Voyé, L. (2004). *A cidade: Rumo a uma nova definição?* (3rd ed.). Edições Afrontamento.
- Schaal, S., & Lude, A. (2015). Using Mobile Devices in Environmental Education and Education for Sustainable Development - Comparing Theory and Practice in a Nation Wide Survey. *Sustainability (Switzerland)*, 7(8), 10153–10170. <https://doi.org/10.3390/su70810153>
- Smith, L. (2006). *Uses of Heritage*. Routledge.
- Stavrides, S. (2021). *Espaço comum: A cidade como obra coletiva*. Orfeu Negro.
- UN. (2012). The future we want. In *A/RES/66/288 - The Future We Want*. <https://doi.org/10.1017/S0020818300001806>
- UN. (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development (A/RES/70/1)*. UN General Assembly. <https://doi.org/10.1163/15718093-12341375>
- UNDP. (2022). *Human Development Report 2021-22: Uncertain Times, Unsettled Lives: Shaping our Future in a Transforming World* (P. Conceição (Ed.)). UNDP.
- União Europeia. (n.d.). *Acordos constitutivos*. Princípios, Países, História. Retrieved February 8, 2023, from https://european-union.europa.eu/principles-countries-history/principles-and-values/founding-agreements_pt
- Van Doorselaere, J. (2021). Connecting sustainable development and heritage education? An analysis of the curriculum reform in Flemish public secondary schools. *Sustainability*, 13(4), 1–

17. <https://doi.org/10.3390/su13041857>
- WCED. (1987). *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development*. <http://www.un-documents.net/ocf-ov.htm>
- Wiek, A., Withycombe, L., & Redman, C. (2011). Key competencies in sustainability: A reference framework for academic program development. *Sustainability Science*, 6(2), 203–218. <https://doi.org/10.1007/s11625-011-0132-6>
- Zhang, F., Xie, J., & Luo, L. (2022). Deep Cross-Cultural Reconstruction Process in the Context of Cultural Potential: A Qualitative Study. *Frontiers in Psychology*, 13(May), 1–16. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.727616>