Realidade Aumentada e Ubiquidade:

Articulação entre Educação Formal e Não Formal no Ensino das Artes Visuais

Ricardo Monteiro
Departamento de Educação e Ensino a Distância
Universidade Aberta, UAb
Porto, Portugal
ricardo.uxdesign@gmail.com

António Quintas-Mendes
Departamento de Educação e Ensino a Distância
Universidade Aberta, UAb
Lisboa, Portugal
antonio.mendes@uab.pt

Resumo—O reconhecimento do impacto que as Tecnologias Digitais provocam na educação, nomeadamente na criação de novos espaços de construção do conhecimento, remete para a importância do seu estudo nos atuais e diversos contextos educativos. Nesse âmbito, a utilização da Realidade Aumentada (RA), quando espoletada pelos dispositivos móveis, reconhecidos como responsáveis e impulsionadores da descentralização da escola, adquire maior preponderância e permite acrescentar novas dimensões aos ambientes e experiências de aprendizagem. Este enquadramento encontra o seu sentido de investigação quando aplicado na articulação entre os tradicionais contextos educativos - Educação Formal - e os espaços educativos ao serviço da sociedade e do seu desenvolvimento - Educação Não Formal. Neste estudo propõe-se a criação de recursos e experiências que permitam aprofundar os desafios e as oportunidades que a RA possibilita no (re)desenho de processos de ensino e aprendizagem ubíqua e perceber se estas novas formas de visualização de informação e imersão virtual em cenários reais criam oportunidades de ligação entre os diferentes contextos de aprendizagem de Artes Visuais. Reconhece-se a importância da tecnologia na implementação de novas estratégias e dinâmicas em contextos educativos, no entanto, urge a reflexão sobre os desafios que as tecnologias emergentes apresentam aos professores, alunos e representantes dos espaços educativos não formais na dinamização de atividades e desenvolvimento de recursos que promovam a aproximação entre as diferentes estruturas educacionais.

Keywords—Realidade Aumentada; Aprendizagem Ubíqua; Educação Formal; Educação Não Formal; Artes Visuais

I. INTRODUÇÃO

Os sistemas digitais emergentes deram lugar à exploração de novas dimensões e à possibilidade de enquadramentos inovadores que permitem desafiar a transformação de experiências e a criação de novas oportunidades de interatividade. Vivemos hoje de uma forma cada vez mais difusa, entre o mundo analógico e digital, o físico e o virtual e a presença e a distância [1]. Será este, seguramente, um dos maiores desafios sociais, económicos, políticos e éticos, e para os quais os responsáveis das estruturas educativas, enquanto elementos disruptores, têm de estar preparados para se adaptarem a novas metodologias e práticas educativas.

Nesse âmbito identificam-se três linhas tendenciais em Educação [2].

1) "a passagem do espaço físico da sala de aula para muitos outros espaços, presenciais, virtuais ou de tipologia mista (...)";

2) "a aprendizagem mediada pelas tecnologias de informação e comunicação (...);

3) "e a implementação de estratégias de gamificação no processo educativo".

De salientar, o reconhecimento que os investigadores C. Gomes, M. Figueiredo, J. Bidarra e J. Gomes atribuem quando a estas estratégias são "associadas tecnologias que fascinam os alunos, como é o caso da Realidade Aumentada (RA) [...], estas ganham uma forma muito promissora de motivar intrinsecamente os alunos" [2]. Identifica-se assim a possibilidade de se estar perante uma tecnologia que poderá, só por si, ampliar a motivação, quer nos professores, no desenvolvimento de atividades educativas, quer nos alunos, na realização dessas atividades e construção do conhecimento.

No entanto, M. Bower, C. Howe, N. McCredie, A. Robinson e D. Grover alertam para a existência de um desfasamento entre os avanços da investigação da tecnologia RA e da investigação em Educação, identificando assim a dificuldade que, por vezes, a comunidade educativa tem em acompanhar essa evolução [3]. Esse facto remete para a importância de as futuras investigações em RA não a perspetivarem apenas enquanto nova tecnologia mas apresentarem a preocupação de a envolver nos processos de ensino e nas experiências de aprendizagem.

Esta é a problemática que leva a equacionar a possibilidade de que esta tecnologia, quando usada num ambiente que integre experiências de aprendizagem ubíquas (*u-learning*), poderá adquirir maior relevância e levar ao enriquecimento efetivo de aprendizagens e gerar novas abordagens pedagógicas.

É com este pressuposto que este estudo se centra na temática da Realidade Aumentada e Ubiquidade em Contextos Educativos e tem como principal objetivo perceber quais as potencialidades e desafios que esta tecnologia confere aos professores, alunos e responsáveis dos serviços educativos dos museus na criação de experiências de aprendizagem no Ensino das Artes Visuais.

II. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

O enquadramento teórico centra-se essencialmente nos temas:

*1) **Realidade Aumentada**, enquanto instrumento pedagógico que apresenta as seguintes affordances: permite o acesso conteúdos de aprendizagem em perspetivas tridimensionais (3-D); possibilita aprendizagens omnipresentes, colaborativas e situadas; proporciona aos utilizadores um sentido de presença, imediatismo e imersão; torna o invisível visível; a conjugação de um dispositivo de visualização (smartphone ou tablet) e de uma APP (Aplicação Movél) permite visualizar conteúdos digitais sobrepostos a objetos do mundo real; e estabelece uma ponte entre contextos de aprendizagem formais e informais [4].*

*2) **Ubiquidade**, como "o próximo passo do e-learning na perspetiva de uma mudança de paradigma educacional, com novas formas de comunicação e interação em conexão contínua" [5].*

*3) **Educação Formal e Não Formal** no ensino das Artes Visuais, assente no pressuposto "que deve existir uma articulação entre educação não-formal, informal e formal, de forma a permitir e a viabilizar mudanças na Educação e na Sociedade" [6].*

A. Realidade Aumentada e Ubiquidade na Educação

A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) em contextos educativos transformou o modo como comunicamos, interagimos e partilhamos informação nos processos de aquisição do conhecimento. "A escola do século XXI, enquanto organização, tem de se (re)pensar e acompanhar as metamorfoses da sociedade face a um conhecimento dinâmico e plural" [7]. Segundo Mello e Barros, as instituições educativas ainda desenvolvem as suas práticas sem ter presente as relações entre os saberes e com estratégias que não reconhecem as experiências que os alunos têm do uso das TIC [8]. É necessário criar "novas estratégias didáticas, novos modos de organizar os alunos, os tempos e os espaços" [8] de forma a valorizar a utilização das TIC nos processos de ensino e aprendizagem. As características inovadoras e as novas funcionalidades presentes nas tecnologias devem ser assumidas por parte dos professores e responsáveis pelas políticas educativas como propriedades de encorajamento à aceitação da sua exploração e inserção no sistema educativo.

Na última década, a evolução das tecnologias móveis revolucionou e impulsionou o surgimento de novos paradigmas educacionais [9]. Vivenciamos a descentralização dos processos de gestão do conhecimento, criando a possibilidade de "aprender em qualquer lugar, a qualquer hora e de muitas formas diferentes, numa modalidade designada de aprendizagem ubíqua" [9]. A associação da computação ubíqua à educação vem permitir a abertura das fronteiras da Educação à "Web semântica ou Web 3.0, à inteligência articial, à realidade aumentada e mesmo à nanotecnologia, proporcionando, ao mesmo tempo, uma ainda maior integração das atividades educativas ou formativas com as atividades diárias" [10].

A RA configura-se como um poderoso instrumento de abertura a novos processos e ambientes de aprendizagem [11]. Vários autores preconizam que esta tecnologia constituirá "uma componente chave em futuros objetos didáticos tecnológicos de aprendizagem" [2]. Apesar das diferentes naturezas e diversas abordagens metodológicas desses estudos, importa salientar a unanimidade no reconhecimento das potencialidades únicas ao "combinar e unificar vários meios de informação digital complementar (modelos tridimensionais, imagens, ficheiros áudio, vídeo, de texto, etc.) com objetos do mundo real" [2], possibilitando experiências imersivas e contextualizadas.

A perspetiva da massificação da utilização destas tecnologias por parte dos professores e alunos, não cria apenas oportunidades como apresenta inúmeros desafios a toda a sociedade [4] e, nesse sentido, importa destacar não só os benefícios como também as suas limitações enquanto instrumento pedagógico. Enquanto tecnologia de carácter experimental, as limitações identificadas apontam para: a imprecisão dos sistemas de GPS dos dispositivos móveis; os professores precisam de gastar bastante tempo no desenvolvimento de processos de aprendizagem e materiais digitais; dificuldades na manutenção e na necessidade de mais atenção à informação virtual, no facto de ser uma tecnologia intrusiva; os custos elevados de criação e manutenção; e ainda o apresentar algumas limitações e encontrar-se em constantes atualizações. Em contrapartida são descritos como benefícios: a oportunidade de reduzir a distância entre o que é ensinado e o que é aprendido pelo aluno; a interação entre os alunos; a otimização da aprendizagem e ativação de várias áreas do cérebro; o aumento do interesse, desempenho e motivação dos alunos ; a possibilidade de proporcionar experiências de aprendizagem contextualizadas; a manipulação de objetos virtuais no mundo real de forma imersiva; a aprendizagem em contextos impossíveis ou difíceis de experienciar na vida real.

B. Educação Formal e Não Formal no Ensino das Artes Visuais

O poder de ampliação que um sistema de RA pode apresentar quando é desenhado para "estabelecer pontes entre contextos de aprendizagem formal e não formal" [4] confere-lhe a capacidade de se apresentar como uma tecnologia inovadora que dispõem de um conjunto de valências que acrescentam novas dimensões para a transformação dos ainda existentes processos de aprendizagem estáticos [12].

"*O desafio imposto à escola por esta nova sociedade é imenso; o que se lhe pede é que seja capaz de desenvolver nos estudantes competências para participar e interagir num mundo global, altamente competitivo que valoriza o ser-se flexível, criativo, capaz de encontrar soluções inovadoras para os problemas de amanhã*". [12]

Existe assim a necessidade do reconhecimento de todos os ambientes educativos e que estes apresentem e disponibilizem atividades capazes de proporcionar verdadeiras experiências de aprendizagem.

Nesse âmbito o Orçamento de Estado do Ministério da Educação (ME), apresentado no início do ano de 2016, reforça como fundamental "encarar a educação numa perspetiva holística, valorizando todos os processos de aprendizagem que acontecem nos espaços educativos formais, não formais ou informais, estabelecendo pontes obrigatórias que serão necessárias reforçar" [13]. Entenda-se a educação "como um processo amplo e abrangente e a importância de se equacionarem diferentes modalidades educativas presentes nas práticas sociais, como forma de contornar a hegemonia da forma escolar, permitindo a emergência de uma tipologia de modalidades educativas referidas como educação formal, não formal e informal" [14].

Neste contexto, os espaços museológicos foram assumindo cada vez mais um papel educativo e, desta forma, têm sido caracterizados como locais que possuem uma forma própria de desenvolver as suas pedagogias, sendo associados à Educação Não Formal. Nos últimos anos é nesse sentido que se têm orientado grandes reflexões [6]. Vários investigadores evidenciam o potencial deste tipo de Educação no desenvolvimento de atividades de aprendizagem e da importância destes contextos criarem pontes de articulação com a Escola colocando ao seu dispôr todo o conhecimento e cultura que reúnem. [15].

III. Descrição do Estudo

Neste estudo apresenta-se uma proposta que visa o (re)desenho de experiências de aprendizagem e a exploração de novos paradigmas educativos, de forma a responder às seguintes questões: "Como é que a Realidade Aumentada promove o desenvolvimento de experiências de aprendizagem ubíqua no Ensino das Artes Visuais?" e "De que forma a utilização de Realidade Aumentada contribui para a articulação de contextos de Educação Formal e Não Formal?".

Através da metodologia de estudo de caso, considerada por vários investigadores como Lee, Yarger, Lincoln, Guba, Gravemeijer e Shulman, a melhor opção para uma investigação naturalista em educação, o seu vínculo a este estudo reforça-se pelo facto de se estar perante uma atividade educativa e de se procurar a compreensão das interações e dos comportamentos dos seus participantes em experiências que ocorrem em ambiente natural de atuação.

Num estudo de caso a seleção dos participantes assume uma estratégia muito particular, uma vez que o facto de o investigador "escolher o "caso" estabelece o referencial lógico que orientará todo o processo de recolha de dados" [16]. Optou-se assim por uma seleção intencional, "buscando-se não a uniformidade mas as variações máximas" [16] e que permitisse, "obter a máxima informação possível para a fundamentação do projecto de pesquisa" [17]. São participantes neste estudo:

1) *Responsáveis e funcionários do Serviço Educativo do Museu Internacional de Escultura Contemporânea de Santo Tirso;*
2) *Alunos do Ensino Secundário que frequentam, no ano letivo 2017/2018 e 2018/2019, cursos de Artes Visuais no Sistema de Ensino Público ou Particular em Portugal;*
3) *Professores Profissionais ou com Habilitação Própria para o grupo de recrutamento 600 (Artes Visuais) e que se encontrem a lecionar no ano letivo 2017/2018 e 2018/2019 disciplinas na área das Artes Visuais;*

O estudo prevê duas fases distintas, a primeira, no ano letivo 2017/2018, contempla o desenvolvimento de recursos de RA e o desenho de experiências de aprendizagem que se enquadram, neste contexto, no *1º Concurso Nacional de Escultura Digital* promovido em parceria com o Museu Internacional de Escultura Contemporânea (MIEC).

O MIEC, localizado na cidade de Santo Tirso, é o único museu de escultura ao ar livre em Portugal. A sua coleção, um projeto que vem sendo desenvolvido desde 1990, oferece atualmente mais de 50 propostas artísticas, distribuídas pelos espaços e jardins da cidade (...), que se pretende plural e representativo da diversidade de olhares e correntes artísticas do nosso tempo, no âmbito da escultura e das suas múltiplas relações com o espaço público" [18].

O concurso incita, os professores e alunos de artes visuais, das escolas nacionais com Ensino Secundário, ao desenvolvimento de atividades cujo propósito final é a realização de uma obra artística digital. Através de técnicas de modelação digital, espera-se que os jovens artístas apresentem uma escultura a ser implementada num espaço da cidade de Santo Tirso e visualizada unicamente através de tecnologia de RA.

Assim, a tecnologia de RA atua, simultaneamente enquanto recurso de apoio pedagógico, nas atividades desenvolvidas pelo Serviço Educativo do MIEC e na dinamização de atividades de Ensino de Artes Visuais em contexto de sala de aula.

O desenho de todos esses processos recorre a métodos que valorizam a experiência de utilizador (*User-Experience Research Methods*), promovendo o envolvimento de todos os intervenientes no momento da conceção, desenvolvimento e produção das atividades e conteúdos. De salientar que estes métodos, quando aplicados à criação de experiências de aprendizagem, visam alcançar resultados através de estratégias que colocam o aluno no centro dos processos de ensino e aprendizagem e procuram proporcionar uma oferta de conteúdos que amplie o contacto com a temática em estudo.

A segunda fase, no ano letivo 2018/2019, de teor descritivo-explanatório, pressupõe a observação e estudo da utilização da tecnologia de RA na dinamização de atividades, por parte dos professores de Artes Visuais, alunos do Ensino Secundário que frequentam cursos no âmbito do EAV e responsáveis do Serviço Educativo do MIEC, e na articulação entre os diferentes contextos educativos, Escola e Museu.

Também "a seleção das técnicas e instrumentos de recolha de dados a utilizar durante o processo de pesquisa constitui uma etapa que o investigador não pode minimizar, pois destas depende a concretização dos objetivos do trabalho de campo" [17]. Ao longo do estudo são utilizados questionários, entrevistas semi-estruturadas e diários do investigador, diversificando-se as técnicas e os instrumentos de forma a enriquecer os dados obtidos.

1) Os questionários visam caracterizar os participantes, ou seja, tem como objetivo "o conhecimento das suas condições e modos de vida, os seus comportamentos e os seus valores e opiniões"[19].

2) Os inquéritos por entrevista permitem, por um lado, obter informações sobre opiniões, expectativas, percepções e experiências e, por outro, complementar informações que não foram possíveis de obter através de outras técnicas [17].

3) A observação, sendo uma técnica naturalista, possibilita a sua realização em contextos reais e entre os atores no seu quotidiano a fim de poder descrever, interpretar e agir sobre a realidade em questão [17].

Esta diversidade de instrumentos de recolha de dados e o seu cariz aberto e flexível pode configurar um cenário complexo e problemático. Nesse sentido, importa identificar três dimensões básicas [17] para a análise: processos de teorização, estratégias de selecção sequencial e procedimentos analíticos gerais. Após a recolha de informações será necessário o processamento de informação, através de meios analíticos, da transformação da informação de forma clara, compreensível, criteriosa e confiável. Esse tratamento irá consistir essencialmente na: a) identificação - registo do local, data, hora, sujeito(s); b) transcrição - transformação de registos eletrónicos (áudio e/ou vídeo) em texto; e c) organização da base de dados - constituição de um banco de dados organizado. Nesse processo prevê-se a utilização do software de análise qualitativa de dados NVivo, de forma a facilitar o manuseamento e exploração dos dados.

IV. Conclusões

Se "a exigência e as expectativas dos utilizadores, cada vez mais propensos à inovação, está a abrir as portas da receptividade à Realidade Aumentada" [20], impõe-se a criação de novas oportunidades na transformação dos atuais sistemas de ensino e de aprendizagem.

A utilização desta tecnologia em contextos educativos vem, nos últimos anos, a adquirir cada vez maior relevância no panorama da investigação em Educação. No entanto, estudos indicam que ainda existe pouca evidência empírica que comprove o seu potencial enquanto ferramenta pedagógica [21] e identificam uma utilização muito residual de tais recursos [4].

As investigações que decorrem neste âmbito centram-se essencialmente em contextos de ensino superior e na implementação de protótipos produzidos exclusivamente para projetos de investigação nacionais ou internacionais.

A massificação e a aceitação que as tecnologias digitais e os dispositivos móveis têm adquirido nos responsáveis pelo sistema educativo conjuga numa excelente oportunidade de explorar a RA na área da educação.

Este enquadramento remete para a importância de um cenário que crie oportunidades de investigação que permitam:

1) a compreensão da dimensão ubíqua da RA e o seu contributo no enriquecimento das experiências de aprendizagem em diferentes espaços educativos;

2) o estudo da aplicação de um único sistema de RA em dois contextos educativos que, apesar de terempropósitos semelhantes, apresentam diferentes enquadramentos – um de Educação Formal e outro de Educação Não Formal;

3) uma abordagem que eleve a RA para além da sua simples análise de interações e privilegie as suas qualidades enquanto instrumento pedagógico de acesso e visualização de recursos digitais educativos;

Estudos mostram que, atualmente, os jovens, apesar de apresentarem bastantes competências na utilização das TIC, revelam ainda algumas dificuldades em rentabiliza-las enquanto recursos digitais educativos [22].

Pretende-se assim despertar a comunidade educativa para a tecnologia de RA, para o reconhecimento das suas potencialidades, enquanto instrumento pedagógico, no desenho de aprendizagens ubíquas e na amplificação dos espaços de aprendizagem.

"A sociedade em rede oferece os recursos. Agora, o desafio é saber utilizá-los com intenções pedagógicas significativas" [23].

Agradecimentos

Os autores agradecem a colaboração do Museu Internacional de Escultura Contemporânea de Santo Tirso que, através do seu diretor Dr. Álvaro Moreira, se prontificou em colaborar e prestar todo o apoio necessário para a realização deste estudo.

Referências

[1] A. D. Figueiredo, "Por uma escola com futuro… para além do digital. Revista Nova Agora, nº5, Set. 2016, pp. 19-21.

[2] C. Gomes, M. Figueiredo, J. Bidarra & J. Gomes, "Realidade aumentada e gamificação: desenvolvimento de aumentações num manual escolar de educação musical". In atas do 3º Encontro sobre Jogos e Mobile Learning – EJML 2016. Coimbra: Universidade de Coimbra.

[3] M. Bower, C. Howe, N. McCredie, A. Robinson & D. Grover, "Augmented reality in Education - Cases, places, and potentials" IEEE 63Rd Annual Conference International Council For Education Media (ICEM) 2013.

[4] J. D. C. Gomes, "Realidade aumentada em manuais escolares de educação visual no 2º Ciclo do Ensino Básico" (Mestrado em Promoção da Leitura e Bibliotecas Escolares). 2015, Universidade de Aveiro.

[5] A. Souza & A. Osório, "A Ubiquidade Numa Plataforma Lusófuna de Comunidade de Prática Online". In Challenges 2015: Meio Século de TIC na Educação Braga: Universidade do Minho. Centro de Competência TIC do Instituto de Educação, pp. 202-210.

[6] M. Ferreira, "Estudo exploratório para a construção de um projeto pedagógicodidático para a futura Casa-Museu do Medronho" (Mestrado em Arte e Educação) 2013, Universidade Aberta.

[7] E. Rodrigues & D. Gonçalves, "Desafios da Cultura Digital: efeitos das ações pedagógicas concertadas no desenvolvimento profissional de professores". In Challenges 2015: Meio Século de TIC na Educação, 2015 Braga: Universidade do Minho. Centro de Competência TIC do Instituto de Educação, pp. 412-418.

[8] D. Mello & D. Barros, "As TIC e a Prática Escolar: análise das percepções dos professores. In Challenges 2015: Meio Século de TIC na Educação, 2015, Braga: Universidade do Minho. Centro de Competência TIC do Instituto de Educação, pp. 939-951.

[9] C. Barbante & L. Oliveira, "As Tecnologias Móveis no Processo de Ensino e Aprendizagem". In Challenges 2015: Meio Século de TIC na Educação, 2015, Braga: Universidade do Minho. Centro de Competência TIC do Instituto de Educação, pp. 163-173.

[10] R. G. Lima, Depois do e- e do b-, o m- e o u-(learning): uma breve incursão pelos paradigmas emergentes da educação à distância, Revista da FLUP. Porto, IV Série, vol. 6, 2016, pp.141-157

[11] D. Oliveira, "A utilização da Realidade Aumentada como estratégia de suporte ao ensino da informática". In Atas do 3.º Encontro sobre Jogos e Mobile Learning, 2016, Coimbra: Universidade de Coimbra. Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, LabTE, pp. 441-447.

[12] C. Coutinho & E. Lisbôa "Sociedade da Informação, do Conhecimento e da Aprendizagem: Desafios para a Educação no Século XXI. Revista De Educação, (Vol. XVIII, nº 1), 2011, pp. 5-22.

[13] Direção-Geral da Educação.

[14] A. Bruno, "Educação formal, não formal e informal: da triologia aos cruzamentos, dos hibrismos a outros contributos". MEDI@ÇÕES - Revista Online da ESE/IPS, 2 (2), 2014, pp.10-25.

[15] D. Café, "Redes em teias museológicas: sociomuseologia, redes museológicas locais, e *o museu do território de Alcanena.* (Doutoramento em Museologia). Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, 2012.

[16] C. Coutinho & H. Chaves "O estudo de caso na investigação em Tecnologia Educativa em Portugal". Revista Portuguesa De Educação, 15(1),2012, pp. 221-243.

[17] L. Aires "Paradigma Qualitativo e Práticas de Investigação Educacional". Porto: Universidade Aberta (1a edição revista), 2015.

[18] Museu Internacional de Escultura Contemporânea, 2016.

[19] R. Quivy & L. Campenhoudt "Manual de Investigação em Ciências Sociais", 1992, Lisboa: Gradiva.

[20] P. Magalhães, "Realidade Aumentada Aplicada ao Processo de Ensino/Aprendizagem". (Mestrado em Engenharia Informática). 2010, Instituto Superior de Engenharia do Porto.

[21] M. Santos, A. Lübke, T. Taketomi, G. Yamamoto, M. Rodrigo, C. Sandor & H. Kato, "Augmented reality as multimedia: the case for situated vocabulary learning. Research And Practice In Techology Enhanced Learning, 11(1), 2016, pp. 1-24.

[22] M. Figueiredo, N. Amado, J. Bidarra & S. Carreira, "A realidade aumentada na aprendizagem da matemática no ensino secundário. In Conferência Internacional do Espaço Matemático em Língua Portuguesa, 2015. Coimbra: CIEMeLP, pp. 1-5.

[23] P. Grasel, "M-learning e u-learning: novas perspectivas das aprendizagens móvel e ubíqua. Espaço Pedagógico, (v,20, n.2), 2013, pp. 406-411