

A Realidade Aumentada no contexto educativo da Educação Básica Augmented Reality in the educational context of Basic Education

Cláudia Meirinhos

Agrupamento de Escolas Gonçalo Nunes
claudiameirinhos@gmail.com

Manuel Meirinhos

Centro de Investigação em Educação Básica (CIEB), Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
meirinhos@ipb.pt

Resumo

As crianças nascidas na última década representam a primeira geração intrinsecamente imbuída nas novas tecnologias. Os dispositivos móveis fazem parte do seu dia a dia, com um uso crescente ao nível dos jogos, participação nas redes sociais e como ferramenta de aprendizagem. É nesta última vertente que se deve debruçar mais a escola, potenciando as aprendizagens suportadas pelas tecnologias digitais. A Realidade Aumentada como uma tecnologia com grande potencial inovador, promovendo experiências com altos níveis de motivação e possibilitando uma maior envolvimento dos alunos. Neste estudo procuramos caracterizar a Realidade Aumentada sob o ponto de vista conceptual, identificar as vantagens do seu uso na Educação e fornecer algumas plataformas e aplicações que poderão ser usadas por professores, em contexto de aprendizagem, para a promoção do sucesso educativo dos seus alunos.

Palavras-chave: *Realidade aumentada; apps; integração pedagógica; educação básica.*

Abstract

Children born in the last decade represent the first generation intrinsically imbued with new technologies. Mobile devices are part of their daily lives, with an increasing use in terms of games, participation in social networks and as a learning tool. It is on this last aspect that the school should focus more, enhancing learning supported by digital technologies. Augmented Reality as a technology with great innovative potential, promoting experiences with high levels of motivation and enabling greater student involvement. In this study we seek to characterize Augmented Reality from a conceptual point of view, identify the advantages of its use in Education and provide some platforms and applications that can be used by teachers in the learning context, to promote the educational success of their students.

Keywords: *Augmented reality; apps; pedagogical integration; basic education.*

Introdução

A Realidade Aumentada (RA) é uma tecnologia que já existe há algum tempo e tem vindo, talvez discretamente, a ganhar terreno e a implementar-se cada vez mais no nosso quotidiano. Quando pensamos neste conceito vem-nos, imediatamente, à memória o jogo Pokémon Go, que foi uma “febre” instantânea, que contagiou milhões de pessoas, numa caça virtual a estes bichinhos coloridos, mas no mundo real. Não podemos deixar de nos questionar sobre o que terá levado crianças e adultos a percorrer vários locais, de telemóvel em punho, de forma exaltada, talvez mesmo obcecada e abstraídos da realidade. Com esta visão, iniciamos um processo de reflexão sobre a importância da RA e a desvendar algumas das potencialidades da mesma.

Desde o Pokémon Go, os jogos têm evoluído e existem atualmente outras opções também aliciantes. Salienta-se para os fãs da saga Harry Potter, o jogo Wizards Unite, onde é possível

ganhar poderes de feiticeiro numa aventura arquitetada no nosso próprio espaço. É também agora possível fazer construções virtuais utilizando a App de Realidade Aumentada da LEGO. Para além dos jogos, existem muitas outras aplicações da RA no nosso quotidiano, desde a visualização da decoração e mobiliário, por nós escolhida, nas divisões da nossa casa, com o uso de aplicações como a da empresa IKEA; simulações aplicadas à engenharia e à medicina, onde é muito mais seguro e favorável economicamente a manipulação de objetos virtuais; o Google Translate e Google Maps já possuem tecnologia de RA; aplicações de reconhecimento facial e/ou filtros tipo SnapChat, FaceApp, Facebook ou Instagram. Esta tecnologia está também a revolucionar os carros do futuro, ao ser aplicada a tecnologia HUD (Heads-Up Display) aliada à Inteligência Artificial, disponível nos pára-brisas de carros como o Cadillac Lyriq, em 2022 (Lambert, 2020). Existem ainda projetos para revolucionar as reuniões online com o uso de hologramas. A RA está enraizada na sociedade atual e vislumbra-se como uma grande tendência do futuro, aliada à Realidade Virtual, Realidade Mista e Realidade Estendida, a par da Inteligência Artificial (Page, 2020). A Escola e os professores não podem ficar indiferentes a esta tecnologia emergente, com potencialidades educativas, que já faz parte do dia a dia dos alunos.

Neste trabalho, baseado numa análise bibliográfica narrativa, pretendemos (i) enquadrar o conceito de realidade aumentada, (ii) identificar as potencialidades da RA no contexto educativo da Educação Básica, (iii) e apresentar algumas aplicações gratuitas com potencial educativo para a criação contextos de aprendizagem inovadores com algumas sugestões de atividades, (iv) indicar algumas apps para criação de conteúdo em RA. Com estas pretensões, pensamos que o trabalho, para além de interessar à comunidade educativa de forma geral, poderá ter grande relevo juntos dos professores de Educação Básica para os tornar mais conscientes da RA e da necessidade de alterar as práticas educativas. Pode ser também uma forma de estimular a investigação nesta área, relacionada com a aprendizagem em contexto de RA.

A análise, inicia-se com uma definição de RA, sublinham-se as suas potencialidades no campo da Educação e disponibilizam-se recursos e estratégias, que os professores poderão utilizar, para potenciar a exploração pedagógica da RA.

O conceito de Realidade Aumentada

Esta ideia de se conseguir “aumentar a realidade” parece-nos, à partida, uma habilidade muito enriquecedora para todos os que dela podem usufruir. Começemos por analisar, em que

consiste objetivamente esta tecnologia. Apesar de existirem noções anteriores, atribui-se a origem deste conceito a dois engenheiros da Boeing que referiram que se trata de uma tecnologia usada para "aumentar" o campo visual do utilizador com informações necessárias no desempenho de tarefas, referindo-se assim a esta tecnologia como "realidade aumentada" (Caudell & Mitzell, 1992). Mais tarde, Azuma faz a distinção entre Realidade Virtual (RV) e RA, sendo esta última uma variação de ambientes virtuais, como é mais comumente chamada. Nas tecnologias de RV, os utilizadores estão completamente imersos dentro de um ambiente sintético. Enquanto está imerso, o utilizador não consegue ver o real mundo ao seu redor. Em contraste, RA permite que o utilizador veja o mundo real, com objetos virtuais sobrepostos ou compostos com o mundo real. Portanto, a RA complementa a realidade, em vez de substituí-la completamente (Azuma, 1997). Este mesmo autor, sublinha que existem muitas noções a ter em atenção, mas este conceito terá de abranger essencialmente três aspetos: combinar o mundo real e o virtual, ser interativo em tempo real e registado em 3D.

Para aceder a aplicações de RA poderemos utilizar vários dispositivos móveis como telemóveis, tablets ou outros, podendo esta ser baseada na simples projeção, em marcadores, QR Codes ou na localização do utilizador. Sublinhando um pouco mais a diferença entre RA e RV, nesta última, podem ser usados outros objetos, como óculos que permitem a imersão do utilizador, no ambiente virtual referido, pois o seu campo de visão fica totalmente envolto e absorvido do mundo real. No mercado, existem várias marcas disponíveis que permitem esta experiência imersiva, de salientar o Google Cardboard como uma opção mais económica pelo uso do telemóvel do próprio utilizador. Na RA também poderão ser utilizados óculos, mas de lentes "transparentes", permitindo sempre uma sobreposição dos objetos virtuais sobre o espaço real, tal como foi mencionado anteriormente como, por exemplo, os Microsoft HoloLens (Microsoft, 2021).

Estes avanços da tecnologia fizeram surgir, recentemente as noções de Realidade Mista (MR) e Realidade Estendida (XR), muito bem ilustrada na Figura 1.



Figura 1 - A tecnologia XR/ RV/ MR/ RA

Fonte: <https://medium.com/@northof41/what-really-is-the-difference-between-ar-mr-vr-xr-35bed1da1a4e>

A MR implica, através da análise do termo original Mixed Reality, uma mistura entre a RV e a RA, vai além da sobreposição de objetos virtuais permitindo uma maior interação. Já a tecnologia XR é entendida como um “guarda-chuva” que abarca todas as noções anteriores. A experiência XR é descrita como sendo uma experiência imersiva completa, que envolve todos os sentidos humanos (Çöltekin & al, 2020).

As potencialidades da Realidade Aumentada em contexto de aprendizagem

As crianças nascidas a partir de 2010 pertencem à Geração Alpha, que vem suceder à Geração Z. Considera-se a primeira geração inteiramente digital e são as primeiras crianças a nascer totalmente no século XXI. Esta é a geração dos consumidores das Redes Sociais, como o TikTok, seguidores de vários *influencers*, e criadores de conteúdos digitais. Interagem de forma digital com os amigos da sua idade, tendo mais acesso às tecnologias do que qualquer outra geração anterior. Segundo McCrindle (2020), investigador australiano responsável pela atribuição deste nome, esta é uma geração modelada pela tecnologia, definida pelo uso de dispositivos móveis como smartphones e tablets, videojogos, ou seja, uma geração de utilizadores ávidos de ecrãs, dos quais é quase impossível separá-los. Este mesmo autor defende que esta geração necessita de metodologias de aprendizagem mais ativas, através de métodos visuais, multimodais e práticos, criando mais envolvimento para uma geração emergente. Assim, percebendo melhor os alunos que encontramos nas escolas, que nesta altura ainda estão na educação básica, poderemos urgir as escolas a adotar novas estratégias motivadoras, com recurso às tecnologias que os jovens vão dominando cada vez mais e desde mais cedo. A escola pode aproveitar e potenciar as competências adquiridas no âmbito das aprendizagens informais já mencionadas, através da gamificação e uso de dispositivos móveis para a aprendizagem (m-learning). Gabriel (2013, p. 110) sublinha a importância do m-learning, alertando para o facto de os jovens utilizarem cada vez mais as novas tecnologias nas suas vidas particulares e “virão cada vez mais com essas expectativas para a sala de aula. O Bring Your Own Device (BYOD) já é um fenómeno mundial, portanto, é necessário estar preparado e motivado para isso.” A RA afigura-se assim como uma tecnologia altamente motivadora, perante tudo o que foi descrito, no entanto, existem muitas outras potencialidades da sua integração pedagógica.

Já Azuma (1997) descreveu estas potencialidades, começando por questionar o seguinte:

Porque é que a Realidade Aumentada é um tema interessante? Porque é que combinar objetos reais e virtuais em 3-D é útil? A Realidade Aumentada melhora a percepção do utilizador e a interação com o mundo real. Os objetos virtuais exibem

informação que o utilizador não pode detetar diretamente com os seus próprios sentidos. A informação veiculada pelos objetos virtuais ajuda um utilizador a realizar tarefas do mundo real (p.3).

Um estudo aplicado a alunos do Ensino Básico, por dois investigadores da Universidade de Sevilha, em que foram disponibilizados tablets para a visualização de conteúdos em RA, revelou que o nível de aprendizagem dos alunos melhorou bastante refletindo-se em classificações mais elevadas nos pós-testes aplicados (Morales & Garcia, 2017). Estes mesmos investigadores referem as vantagens do uso de RA com os alunos:

- É intencionalmente atraente, desperta a curiosidade e o interesse ao nível pessoal e emocional.
- Pode ser usada em praticamente qualquer assunto, o que é importante os alunos que têm preferências individuais. Esta flexibilidade, transversalmente, garante que ninguém fica de fora.
- Pode até ser utilizado para atividades extracurriculares e passatempos.
- Respeita as diferenças individuais dos alunos, uma vez que engloba muitos estilos de aprendizagem diferentes.
- É personalizável, pois os professores podem modificar e adaptar material de uma classe para outra, e a cada ano, dependendo das necessidades estudantes.
- Oferece a oportunidade para os próprios alunos serem criadores de novos materiais para uso nas aulas.
- É portátil, porque é trabalhado nas aulas e em casa, permitindo assim aprender e ser partilhado (Morales & Garcia, 2017, pp. 280-281).

A ideia desta tecnologia ser altamente inclusiva também é defendida por outros investigadores que sublinham as suas possibilidades pela capacidade em representar de diversas formas, conceitos abstratos e de difícil representação, principalmente para indivíduos que apresentam dificuldades motoras severas (Dainese & Garbin, 2009). Por estimular a perceção, a RA poderá também ser usada para complementar os materiais didáticos dos professores, ajudando na compreensão dos conceitos abstratos já referidos, mas de uma maneira muito mais motivadora e interativa pois a vontade de aprender aumenta consideravelmente, podendo ser aplicada nos diferentes níveis de ensino (Castorena & Valencia, 2019). Para além disto, ao aumentar a perceção e a interação, a RA aumenta, sem dúvida, a interiorização das aprendizagens. Os alunos aprendem mais fazendo, manipulando, interagindo com os objetos e explorando-os de forma autónoma. No âmbito das metodologias ativas, a RA tem um grande potencial, é bastante inovadora e reforça a aprendizagem por competências, colocando o aluno no centro deste processo. Desta conjugação, conclui-se a que RA apresenta inúmeras potencialidades comprovadas para o processo de ensino-aprendizagem. Diversas áreas do conhecimento podem beneficiar com aplicativos de RA,

sendo na área de Ciências Naturais que tem havido um maior investimento e interesse por parte dos investigadores e desenvolvedores de ferramentas de RA (Klettemberg et al, 2021).

Apesar das vantagens da implementação desta tecnologia, que são comprovadas por meio de estudos empíricos, sentimo-nos impelidos a questionar, inevitavelmente, o porquê de a RA não estar mais difundida nem ser muito utilizada nas práticas pedagógicas dos docentes, nomeadamente na Educação Básica. À partida, e apesar de ser uma tecnologia já com alguns anos, ainda há docentes que a desconhecem ou têm dificuldade em implementar atividades utilizando RA, o que chega a ser considerado como uma barreira, num estudo de Luana Lopes et al (2019). Existem alguns cursos gratuitos online em formato de MOOC (Massive Open Online Course), como por exemplo, na plataforma Coursera, nos quais se poderão adquirir as noções básicas de implementação ou até mais aprofundadas, para quem se interessar pela criação aplicações de RA para dispositivos móveis. Outra das razões, da não utilização da RA nas salas de aula, e talvez uma das mais importantes, prende-se com a pouca oferta de aplicações e ferramentas grátis. Encontramos facilmente no mercado aplicações muito interessantes, algumas até apresentam um considerável manancial de recursos educativos, como livros de histórias e manuais de várias disciplinas com RA, no entanto, são pagos, não estando acessíveis a todos os alunos e professores.

Num estudo de Dimitris Chatzopoulos *et al.* (2017) são enumerados alguns obstáculos ao uso mais difundido na RA: limitações tecnológicas de incompatibilidade de dispositivos ou consumo excessivo de baterias por usarem câmara, GPS, internet em simultâneo; dificuldade de uso sem marcadores; muitas aplicações estão ainda em fase de protótipos; requisitos de rede para aceder aos objetos virtuais; problemas de segurança e privacidade por que o uso de várias aplicações de RA podem ser fontes de potenciais invasões, localização, armazenamento de dados; aceitação social por ser associada a jogos como o Pokémon Go.

Surgiu, entretanto, o projeto ARETE, financiado pela União Europeia, que será implementado no próximo ano letivo em várias turmas-piloto na Europa, no Ensino Básico, na área das Ciências e da Geometria. Este projeto será implementado em parceria com a Clever Books AR, uma empresa que disponibiliza, atualmente, recursos pagos. No seu site, esta empresa oferece algumas versões demo, que nos permitem aferir as potencialidades de alguns recursos que serão utilizados no projeto ARETE. Resta-nos, então, aguardar pelos resultados deste projeto promissor, reconhecendo, à partida, que seria muito interessante e importante a existência de outros projetos desta natureza, para difundir o uso da RA em contexto educativo.

Aplicações de RA e o seu potencial em áreas de conhecimento

Atualmente, existe alguma variedade de aplicações de RA, com finalidade educativa para o contexto educativo da Educação Básica. Na tabela 1, encontramos a designação de algumas dessas aplicações, o seu sítio da internet, o sistema operativo a que destinam e alguns dos conteúdos principais ou atividades que disponibilizam. Estes recursos são de utilização gratuita, mas alguns deles disponibilizam outros conteúdos pagos em versões mais avançadas. Estão relacionados com as diversas áreas de aprendizagem.

Aplicação	Sítio da Internet	Sistema Operativo	Conteúdos/Atividades
<i>ARLoopa</i>	https://arloopa.com/	Android iOS	Conteúdos de várias disciplinas.
<i>BBC Civilizations AR</i>	https://play.google.com/store/apps/details?id=uk.co.bbc.civilisations&hl=en_US&gl=US	Android	Artefactos históricos.
<i>ChromeVille</i>	https://chromville.com/	Android iOS	Conteúdos de várias disciplinas.
<i>Dino Paint 3D</i>	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dayyom.dinopaint&hl=en&gl=US	Android	Interagir e colorir dinossauros 3D.
<i>Medida</i>	https://apps.apple.com/br/app/medida/id1383426740	iOS	Fazer medições.
<i>Mondly AR</i>	https://www.mondly.com/ar	Android iOS	Professor virtual para ensinar línguas estrangeiras.
<i>Plickers</i>	https://get.plickers.com/	Android iOS	Avaliação formativa interativa.
<i>Quiver</i>	https://quivervision.com/	Android iOS	Conteúdos diversos com desenhos para colorir.
<i>SketchAR</i>	http://www.sketchar.com/	Android iOS	Desenhos para colorir com RA.
<i>Sky Map</i>	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.stardroid&hl=en_US&gl=US	Android	Identificação de estrelas, planetas e outros astros.

Tabela 1 - Aplicações grátis de RA para Educação Básica

Existe um vasto leque de plataformas e aplicações com potencial transformador das práticas educativas, tornando-as mais ativas e relacionadas com as diversas áreas do conhecimento. A RA, na sala de aula, coloca o aluno no centro da sua aprendizagem por permitir uma exploração e descoberta mais autónoma e oferece aos professores a possibilidade de incutirem inovação e estratégias motivadoras.

De uma análise às aplicações de RA com finalidade educativa, podemos apontar algumas propostas de atividades, que poderão ser adaptadas à realidade de cada turma, à individualidade dos alunos, às metodologias diversificadas de cada professor e à disponibilidade de recursos.

Na disciplina de Estudo do Meio existem muitas atividades interessantes que poderão ser implementadas, para uma exploração de vários locais do mundo atual ou de locais e artefactos históricos, num infindável universo de aprendizagens sem ter que sair da sala de aula (ARLoopa, BBC Civilizations AR). Podemos, por exemplo, visualizar, identificar e classificar animais, que existem atualmente ou extintos, pois estão disponíveis vários modelos de mamíferos, répteis, peixes, insetos e aves, alguns até com efeitos sonoros para uma experiência mais interativa (ARLoopa, Quiver). Neste tipo de atividades o professor poderá sempre dividir a turma em grupos e até propor que os alunos investiguem mais aspetos dos animais em estudo, como a alimentação ou o habitat de cada um. Poderão ainda fazer um trabalho de pesquisa sobre plantas (Google Lens), ou sobre partes das plantas, levando os dispositivos móveis para o recreio, hortas escolares ou até em visitas de estudo. Existem ainda aplicações que permitem a exploração de conceitos científicos, de geografia e do espaço, através da visualização de representações do globo terrestre, outros planetas, estrelas e até do sistema solar, ou das fases da lua, ou até fenómenos como o ciclo da água, com representações gráficas e animações que permitem a apreensão de conceitos abstratos mais facilmente (ARLoopa, Sky Map, ChromeVille). Estão disponíveis outros recursos para trabalhar diversos conteúdos como o corpo humano, com modelos do esqueleto, dos músculos e de vários órgãos internos em 3D (ARLoopa, ChromeVille) que promovem uma perceção mais próxima do real e permitem a sua manipulação, indo além da mera visualização de imagens num manual a projecção de um filme.

Na disciplina de Matemática, uma sugestão interessante poderá passar pela visualização e identificação dos sólidos geométricos em 3D, com a possibilidade de manipulação e rotação que as aplicações permitem, contabilizando faces, arestas e vértices (ARLoopa e Quiver). Mais simples ainda, mas com um potencial ainda maior, que tal propor uma “caça aos sólidos” na sala, no recreio ou em casa? Através da sobreposição dos objetos virtuais sobre os objetos do meio envolvente, os alunos conseguem reconhecê-los facilmente, podendo até tirar fotos e partilhar as suas descobertas num mural do tipo Padlet. Esta exploração do mundo real, de forma autónoma, poderá ser potenciada ao trabalhar as unidades de medida de comprimento e

propor aos alunos que efetuem medições na sala de aula, no recreio ou em casa, com um dispositivo móvel e uma aplicação (Medida), suscitando até a resolução de problemas.

Na disciplina de Português, poderemos promover as competências de expressão oral, leitura e escrita de várias formas, quer através da identificação dos vários modelos disponíveis, descrição de imagens e conceitos, produção textual criativa com vários elementos visualizados, ou até implementação de trabalhos interdisciplinares. As possibilidades criativas são infindáveis para o desenvolvimento da imaginação das crianças e do pensamento criativo. Como sugestão a escrita de histórias sobre os mais variados temas, como por exemplo “Se eu fosse um astronauta...”, onde, através da aplicação poderá explorar o espaço e até usar um filtro de fato espacial e estar “pronto” para iniciar uma grande aventura (ARLoopa).

As áreas das Expressões também se afiguram potenciadas. O uso de aplicações que ensinam a desenhar, ou que disponibilizam marcadores com desenhos para colorir, possibilitam que os alunos trabalhem outras competências como a motricidade fina e as cores e a criatividade individual (Dino Paint 3D, SketchAR). Os alunos gostam muito deste tipo de atividades pois os seus desenhos “ganham vida” e o fator surpresa desencadeia uma grande motivação. Uma outra sugestão poderá passar por colorir uma máscara e depois proceder à gravação de um pequeno filme, dum dramatização de acordo com o desenho escolhido (Quiver).

Os docentes de Inglês têm à sua disposição assistentes virtuais em RA, com a capacidade de promover uma aprendizagem mais autónoma dos alunos (Mondly AR, Google Translate).

A aplicação Plickers poderá ser utilizada para realizar avaliação formativa, sendo apenas necessário imprimir um marcador por aluno, ou seja, os alunos não necessitam de dispositivos móveis. Só o professor deverá ter um telemóvel ou um tablet para “ler” as respostas dos alunos. Esta aplicação pressupõe a elaboração de testes de escolha múltipla e a recolha das respostas dos alunos em tempo real. Neste momento, na versão gratuita, a plataforma Plickers apenas permite construir questionários até 5 questões.

Atualmente a Google disponibiliza vários conteúdos em RA onde, através de uma simples pesquisa no motor de busca, nos aparece a possibilidade de visualização em 3D, na sala de aula, sem necessidade de instalação de qualquer aplicação. Esta é sem dúvida uma boa opção para promover atividades diversificadas e aliciantes quando não é possível instalar aplicações mais exigentes para os dispositivos disponíveis nas escolas.

Todas as aplicações e atividades referidas têm muito potencial educativo, que deverá sempre ser explorado do ponto de vista interdisciplinar, incluindo outras disciplinas que não

foram aqui referidas, para um maior rendimento escolar e dinamizando, sempre que possível e progressivamente, uma exploração autónoma dos alunos.

Aplicações para criar conteúdos de RA com potencial educativo

As sugestões apresentadas no tópico anterior permitem uma exploração do conteúdo fornecido pelas várias plataformas ou aplicações. No entanto, a sugestão de serem os professores a criar o seu próprio conteúdo ou a desafiar os alunos a criarem materiais em RA, é uma ideia bastante interessante e para a qual já existem diversas opções.

Na tabela 2 são apresentadas plataformas para a criação de conteúdos para a Educação Básica em RA, para o respetivo sítio da internet e o sistema operativo indicado.

Aplicação	Sítio da Internet	Sistema Operativo
ARcore	https://arvr.google.com/arcore/	Android, iOS
<i>Assemblr EDU</i>	https://edu.assemblrworld.com	Android, iOS
<i>Augmented Class</i>	http://augmentedclass.com/	Android
<i>ARtoolkitX</i>	http://www.artoolkitx.org/	Android, iOS
<i>CoSpaces EDu</i>	https://cospaces.io/edu/	Android, iOS
<i>Jigspace</i>	https://jig.space/	iOS
<i>SketchAR</i>	https://www.sketchar.tech/	Android, iOS
<i>Wallame</i>	http://walla.me/	Android, iOS
<i>Metaverse</i>	https://studio.gometa.io/landing	Android, iOS
<i>echoAR</i>	https://www.echoar.xyz/	Android, iOS
<i>EON-XR</i>	https://eonreality.com/platform/	Android, iOS
<i>Blippar</i>	https://www.blippar.com/	Android, iOS
<i>3dBear</i>	https://www.3dbear.io/	Android, iOS

Tabela 2 - Aplicações para elaborar conteúdos em RA

Estas aplicações permitem a criação e partilha de conteúdos em RA tanto por alunos como por professores. Uma estratégia muito motivadora, aplicada a várias disciplinas, é a construção de “caças ao tesouro” ou Escape Rooms, com a implementação de marcadores na escola, escondidos através de GPS ou mesmo fisicamente como, por exemplo, os QRcodes. Uma outra sugestão, passa pela valorização de materiais já existentes como, por exemplo, os manuais escolares.

Esta estratégia pode motivar as crianças para a leitura ou compreensão de conceitos abstratos. Uma boa estratégia será a criação de conteúdo em RA atribuído aos manuais escolares, que permitem uma interação com, por exemplo, personagens de histórias ou até para perceber melhor conceitos matemáticos, mas de uma forma muito mais aliciante, cativando assim a atenção dos alunos. Poderá ser uma estratégia imersiva cativante para os alunos de Educação Básica descobrirem nos seus cadernos, nos seus manuais, na mesa de trabalho, ou até escondida pela sala, uma surpresa divertida em RA.

Conforme concluíram Cerqueira et al (2020), num estudo sobre a utilização de Apps na aprendizagem da matemática, este tipo de aplicações tem potencial para proporcionar uma experiência tangível com diversos benefícios e podem ser utilizadas como complementos às abordagens mais comuns, especialmente, para motivar e envolver. Para além disso, este tipo de aplicações, oferecem um ambiente divertido que permite a visualização e exploração das funções básicas da matemática e da exploração de conceitos relacionados com a geometria.

Conclusão

A RA começa a fazer parte do nosso quotidiano e está cada vez mais emergente, em alinhamento com a RV, MR e XR, proporcionando experiências completamente imersivas. Modifica e facilita a aquisição de conhecimentos, a atenção e a motivação (Morales e Gracia, 2017). Com ela podem tornar-se os materiais educativos analógicos, como os livros, mais interativos, incrementando o envolvimento do aluno na aprendizagem. Pode trazer para a sala de aula realidades distantes, que de outra forma, os alunos nunca poderiam interagir com elas. Existe alguma variedade de ferramentas gratuitas, que nós apresentamos e que poderão ser úteis para professores de Educação Básica. Essas ferramentas estão ao serviço da educação e podem ser integradas em estratégias inovadoras de aprendizagem, tanto para exploração como para criação de conteúdos.

Os alunos que frequentam a Educação Básica caracterizam-se por pertencerem à chamada Geração Alpha, e são ávidos utilizadores de dispositivos móveis. Ao utilizarmos a RA no processo de ensino-aprendizagem, as aprendizagens informais dos alunos saem mais valorizadas, pois esta tecnologia pode servir também como suporte de motivação pela sua base de gamificação e permite-lhes uma exploração mais autónoma.

Através da utilização de aplicações interativas de RA como as que foram partilhadas, que estimulam a perceção e a compreensão de conceitos abstratos, os professores podem criar

contextos de aprendizagem promotores do desenvolvimento de várias competências dos alunos fomentando a implementação de metodologias ativas.

Em síntese, neste trabalho foram apresentadas aplicações para computador e apps, com algumas sugestões de atividades que os profissionais da educação poderão implementar na sua prática pedagógica. Ainda assim, face ao conteúdo grátis disponível, do qual apenas foram dados alguns exemplos, existem inúmeras e variadas possibilidades de criação de atividades/conteúdos com recurso à RA, com um grande potencial no contexto educativo. Ao fomentar a interação entre o mundo real e virtual, esta tecnologia, conforme a bibliografia consultada, potencia a aquisição de novas aprendizagens de uma forma lúdica, aliciante e motivadora. Reconhecemos, contudo, a necessidade de investigar contextos concretos de aprendizagem suportada por RA.

Referências

- Azuma, R. T. (1997). *A Survey of Augmented Reality*. (pp.355-385).
<https://www.cs.unc.edu/~azuma/ARpresence.pdf> (Acedido em 24/11/2020).
- Castorena, G. O. & Valencia, R. E. (2019). Realidad aumentada en la educación. *Revista Académica del Quehacer Universitario*, 25-31.
https://www.researchgate.net/publication/335841012_Realidad_Aumentada_en_la_Educacion (Acedido em 11/12/2020).
- Caudell, T. P. & Mitzell, D. W. (1992). *Augmented reality: an application of heads-up display technology to manual manufacturing processes* (p.p.660-669).
https://www.researchgate.net/publication/3510119_Augmented_reality_An_application_of_heads-up_display_technology_to_manual_manufacturing_processes (Acedido em 10/11/2020).
- Cerqueira, J. M., Cleto, B., Moura, J. M., Sylla, C. & Ferreira, L. (2020). *Aplicações móveis para o ensino da Matemática com realidade aumentada*.
https://www.researchgate.net/publication/341313880_Aplicacoes_moveis_para_o_ensino_da_Matematica_com_realidade_aumentada (Acedido em 3/12/20).
- Chatzopoulos, D., Bermejo, C., Zhanpeng, H. & Hui, P. (2017). *Mobile Augmented Reality Survey: From Where We Are to Where We Go*, 6917-6950.
<https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=7912316> (Acedido em 3/12/2020).

- Çöltekin, A., Lochhead, I., Madden, M., Christophe, S., Devaux, A., Pettit, C. & Hedley, N. (2020). Extended reality in spatial sciences: A review of research challenges and future directions. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(7), 439.
- Dainese, C. A. & Garbin, T. R. (2009). AmCARA - Ambiente e Comunicação Alternativo com Realidade Aumentada: O acesso do deficiente motor severo a softwares e Web. In *XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. <https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/1166/1069> (Acedido em 5/12/2020).
- Gabriel, M. (2013). *Educ@r – A (r)evolução digital na educação*. Brasil: Saraiva.
- Klettemberg, J. S., Tori, R. & Huanca, C. M. (2021). Perspectivas mundiais sobre a realidade aumentada nos anos iniciais da educação básica. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 29, 827-845.
- Lopes, L., Vidotto, k., Pozzebon, E. & Ferenhof, H. (2019). Inovações educacionais com o uso da realidade aumentada: uma revisão sistemática. *Educação em revista*, n.º 35, 1-33.
- McCrandle, M. & Fell, A. (2020). *Understanding Generation Alpha*. Austrália: McCrandle Research Pty Ltd.
- Microsoft (2021). *Microsoft HoloLens 2*. <https://www.microsoft.com/en-us/hololens> (Acedido em 6/12/2020).
- Morales, P. T., & Garcia, J. S. (14 de 07 de 2017). Realidad Aumentada en Educación Primaria: efectos sobre el aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 16(1)
- Page, R. (2020). CMO. *Predictions: 10 technology trends in marketing for 2021*. <https://www.cmo.com.au/article/685001/predictions-10-technology-trends-marketing-2021/> (Acedido em 28/12/2021).
- Sánchez-García, J. & Toledo-Morales, P. (2017). Educación Infantil y Realidad Aumentada: Primeros pasos. In R. Tena, J. Gutiérrez-Castillo & M. Gutiérrez (Coords.), *Innovación y Tecnología en Educación Infantil* (pp. 279-287). Colección Ciencias de la Educación (n.º 34), Editorial Universidad de Sevilla. <https://electrek.co/2020/10/19/gm-cadillac-lyriq-electric-suv-crazy-head-up-display> (Acedido em 11/11/2020).