

O ESPAÇO DA SALA DE AULA: CONTRIBUIÇÕES DA REALIDADE AUMENTADA

THE CLASSROOM SPACE: CONTRIBUTIONS OF AUGMENTED REALITY

Valdivina Alves Ferreira
Edilson Ferneda
Hércules Antonio do Prado
Gabriel Augusto Silva Santos Coelho
Leandro Barros Cavalcanti
Matheus Ribeiro D’Azevedo Lopes

RESUMO: O objetivo do texto é discutir as principais contribuições do uso pedagógico da Realidade Aumentada no espaço de sala de aula. Esse espaço reúne várias atividades pedagógicas que trazem a intencionalidade da aprendizagem escolar que, por sua vez, objetiva dar resposta à necessidade de atender ao aluno que busca aprendizagem. A partir de um estudo bibliográfico, constatou-se a pertinência da Realidade Aumentada como instrumento para a aprendizagem significativa dos alunos. Além disso, foi realizada uma prova de conceito na forma de um aplicativo para dispositivo móvel para apresentação de exercícios que relacionam conteúdos de Espaço e Forma, no contexto do ensino de Geometria.

Palavras-chave: Sala de Aula, Aprendizagem, Realidade Aumentada, Pensamento Computacional.

ABSTRACT: This text aims at discussing the main contributions of the pedagogical use of Augmented Reality in the classroom space. This space brings together several pedagogical activities that carry the intentionality of school learning that, in turn, aims to respond the need to meet the student who seeks for learning. From a bibliographic study, it was found the relevance of Augmented Reality as instrument for meaningful learning of students. In addition, a proof of concept was performed in the form of a mobile application for the presentation of exercises that relate contents of Space and Shape, in the context of teaching Geometry.

Keywords: Classroom, Learning, Augmented Reality, Computational Thinking.

INTRODUÇÃO

Os recursos de tecnologia da informação não são mais estranhos ao meio educacional. De acordo com Pereira e Freitas (2010), “as tecnologias estão mais atuais em salas de aula [...]”, auxiliando com afinco o processo pedagógico. Entre essas tecnologias, uma que vem ganhando espaço nesse contexto é a Realidade Aumentada (RA). RA é uma tecnologia utilizada para aproximar o mundo real do virtual pela inserção de objetos virtuais no ambiente

físico, para que se possa interagir de acordo com a física mais próxima do mundo real (KIRNER; KIRNER, 2007).

Além de esses recursos proverem motivação para os alunos, eles também agregam um grande diferencial para os discentes, pois quando um computador ou outro dispositivo é inserido em um ambiente escolar, há maior probabilidade de interação e aprendizado mais eficaz (COSTA; OLIVEIRA, 2004).

Este texto apresenta algumas das principais contribuições da RA no espaço de sala de aula entre os estudantes, os professores e demais sujeitos envolvidos no processo educativo e que atuam no ensino fundamental.

A sala de aula é considerada um espaço que se constitui e acolhe uma diversidade de atividades de ensino e aprendizagem por meio de ações pedagógicas. As atividades realizadas no espaço da sala de aula envolvem parcerias, divisão de trabalho e a busca comum de resultados que é a aprendizagem humana, que, no caso desse espaço, ocorre de forma sistemática e intencionalmente organizada visando a aprendizagem do aluno.

Tal discussão se torna necessária na busca do entendimento de como organizar e/ou escolher os recursos necessários ao desenvolvimento do que é vivido no espaço escolar pelos seus principais sujeitos. Para Moura (2001), a escola tem um ambiente diferente do ambiente natural de aprendizagem e para que os sujeitos tenham êxito na aprendizagem, torna-se necessária a organização das ações educativas de modo a atender as demandas e especificidades dos propósitos da escola, ou seja, organizar as ações pedagógicas de maneira que estudantes e professores interajam entre si e com o objeto do conhecimento escolar.

Tais reflexões e considerações se dão à luz de autores que já no século passado discutiam a importância do uso dos recursos computacionais no contexto educacional (ANTUNES, 1999; ASSMAN, 1998; BABIN, KOULOUMDJIAN, 1989; BARROS et al., 1998; CASTRO, 1988, FERRETI et al., 1994; KAWAMURA, 1990; LÉVY, 1998, 1993, 1999; LITWIN, 1997; LÜCK, 1998; MORAES, 1997; MORAN, 1993; OLIVEIRA, 1973; PAPERT, 1994; PRETTO, 1996; SANDHOLTZ, 1997; TEDESCO, 1998). Assim, é importante reavaliar as nossas práticas pedagógicas e as concepções que temos sobre o ensino, se quisermos estabelecer e manter um diálogo com o jovem estudante, que se encontra envolvido de forma crescente com a tecnologia digital em seu cotidiano.

Dessa forma, a discussão e a reflexão a respeito do uso da RA no espaço da sala de aula configura-se como relevante. Nesse sentido é sobre essa realidade que o texto pretende focar.

O espaço da sala de aula e a aprendizagem escolar

A sala de aula é um espaço vivo e dinâmico. Nela ocorrem atividades de ensino e aprendizagem que são organizadas sistematicamente com o objetivo de envolver os estudantes na realização de tarefas pedagógicas que visam a aprendizagem e o desenvolvimento dos escolares.

A definição de uma sala de aula não é tão simples; não nos reportamos apenas ao ambiente físico, embora este seja muito importante no sentido de dar condições materiais para as atividades ali realizadas. Além do ambiente físico temos que considerar os recursos materiais e pedagógicos à disposição dos sujeitos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. Essa simples configuração não é suficiente para expressar a natureza desse espaço. A sala de aula é um ambiente no qual ocorrem interações e aprendizagem e as situações de aprendizagem ocorrem simultaneamente (MORAIS, 2000).

Ao tratar sobre a atividade de ensino como ação formadora, Moura (2001) mostra que “fazer da sala de aula o lugar de aprendizagem do sujeito é estabelecer como objetivo da escola a criação de um ambiente onde se partilha e constrói significados”. O autor ressalta ainda que a “decorrência de se aceitar essa afirmação como verdadeira é que, aos que fazem a escola, cabe o planejamento de atividades de ensino mediante as quais, professores e alunos possam ampliar, modificar e construir significados.

Corroborando com as ideias do autor, entendemos que a sala de aula deve ir além do espaço físico e dos recursos e materiais didáticos disponibilizados; nesse ambiente temos que considerar e atentar para a importância das relações humanas materializadas nesse espaço. Entendemos ser um espaço social, local em que as relações se materializam.

As condições ofertadas nesse espaço influenciam no processo de ensinar e no processo de aprendizagem dos estudantes. Em uma publicação de Lück (1998), observamos que no cenário da sala de aula, o professor e os alunos são os principais participantes e os agentes do processo de ensino e aprendizagem. Para a autora, não se trata apenas do espaço físico, mas, sobretudo, social. É nesse espaço que as crenças e conceitos são evidenciados e, dessa forma,

acabam por influenciar as ações e também definindo as expectativas dos sujeitos ao executarem as suas respectivas funções.

O espaço da sala de aula ainda é o local privilegiado no qual “a atividade de ensino [...] revela toda a complexidade da realidade objetiva vivida pelos sujeitos”, afirma Moura (2001). O autor alerta para uma relevante particularidade dessa atividade: a intencionalidade de que é constituída. Assim, entendemos que o contexto escolar atual apresenta um alerta no sentido de pensarmos esse espaço constituído por sujeitos que vivem a tecnologia e seus recursos.

No contexto escolar atual, os alunos são crianças e jovens originados da cultura digital. Já no final do século passado, Tapscott (1999) afirmava que a geração *net* vivia cercada pela mídia digital, na qual os usuários não são apenas espectadores ou ouvintes, mas exigem interatividade. Tratam-se de "sujeitos que interagem com o mundo a partir da mediação de tecnologias (TV, videogames e computadores) e que têm nas imagens e nos sons (cada vez mais hibridizados) a base dos processos comunicativos e cognitivos" (NOVA; ALVES, 2003, p. 121).

As instituições de ensino, ao optarem pelo uso de plataformas, aulas e objetos educacionais digitais (vídeos, games, redes sociais, aplicativos) podem contribuir para que cada estudante desenvolva habilidades e competências compatíveis com novas demandas sociais, construindo um percurso próprio de aprendizagem, no seu ritmo e a partir das suas necessidades, construa experiências de aprendizagem coletivas e colaborativas, potencialmente reformulando espaços e tempos escolares e ampliando o papel do professor como mediador de conhecimento.

Na sequência do que foi chamada de Geração Z, a primeira a ser considerada nativa digital, fala-se hoje na geração Alpha, constituída de crianças que convivem desde muito cedo com a tecnologia, com capacidade ainda maior de adaptação às novas tecnologias (INDALÉCIO; RIBEIRO, 2017). Essa mediação, cada vez maior da tecnologia nas atividades contemporâneas vem exigindo o desenvolvimento de habilidades concernentes ao pensamento estruturado, ou Pensamento Computacional (PC). Nesse sentido, a reflexão a respeito do uso do PC associado à RA, no espaço da sala de aula, é uma das possibilidades de propiciar a aprendizagem dos estudantes e é o que trataremos no próximo item.

O Pensamento Computacional

Como área de conhecimento, Computação diz respeito aos processos e métodos de análise para a resolução sistemática de problemas (SBC, 2018). O êxito na obtenção dessas soluções passa pela capacidade de abstração. Em outras palavras, o pilar fundamental para a solução de problemas é a abstração, pois, dado um problema, necessita-se a construção de um modelo abstrato da realidade, desconsiderando os aspectos irrelevantes para a solução. Salienta-se ainda que a Computação serve-se da Matemática por prover uma linguagem formal e universal para a construção de modelos abstratos.

No entanto, a matemática falha nos casos em que são necessárias decisões sobre caminhos alternativos a serem seguidos em função de condições a serem verificadas. Nesse caso, a solução do problema passa pela necessidade de definição de um algoritmo, conjunto de regras e operações bem definidas e ordenadas. Deste modo, a busca por uma abordagem estruturada de um problema envolve formalismos matemáticos e algorítmicos.

Wing (2006) enfatiza que o PC não é mais algo exclusivo de profissionais de computação, e cita que seus benefícios começam com o aperfeiçoamento da abstração e o aprimoramento da habilidade intelectual, e esses benefícios podem ser transferidos para qualquer área do conhecimento.

Marques et al. (2017) também citam diversos benefícios do PC e da Matemática, e destacam, entre outros: *(i)* a amplificação do estudo de conceitos matemáticos pelo uso de fundamentos e recursos computacionais; *(ii)* o incentivo à colaboração, propiciado pelo desenvolvimento de atividades integradoras e habilidades para o trabalho interdisciplinar; *(iii)* a melhoria no ensino pela utilização de novas metodologias; *(iv)* a apresentação de visões alternativas da matemática tradicional; *(v)* a inserção da inovação no ambiente escolar. Por fim, os autores relatam que a concepção do modelo de integração, inspirada nesses benefícios, é fundamentada nos seguintes elementos: construtivismo cognitivo, aprendizagem ativa e desenvolvimento gradual.

Brackmann (2017) aponta diversos benefícios provenientes do PC, como a compreensão e a alfabetização no mundo digital, e o aprendizado de outras disciplinas, haja vista que o PC tem a capacidade de melhorar a compreensão de outras disciplinas por meio das técnicas e conceitos abordados em seu eixo. Segundo o autor:

Pensamento Computacional é uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica humana de saber utilizar os fundamentos da Computação, nas mais diversas áreas do conhecimento, com a finalidade de identificar e resolver problemas, de maneira individual ou colaborativa, através de passos claros, de tal forma que uma pessoa ou uma máquina possam executá-los eficazmente. (BRACKMANN, 2017, p.31)

PC consiste em identificar um problema e subdividi-lo. Para cada uma dessas partes, é feita uma análise mais específica, na qual se realiza uma busca por possíveis problemas semelhantes que já foram solucionados anteriormente, dando um foco apenas nos detalhes que são relevantes, deixando de lado as informações irrelevantes. Por fim, é necessário executar passos ou regras simples para resolver cada um dos subproblemas encontrados.

Tais métodos referem-se às principais características necessárias para se solucionar um determinado problema envolvendo os conceitos de PC. Brackmann (2017, p.35) classifica essas características ou métodos como os quatro pilares do PC: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmo.

A decomposição consiste basicamente na segmentação de um problema, isto é, sua divisão em subproblemas. A princípio, lidar com um problema como um todo se torna extremamente mais complexo do que dividi-lo em partes menores e resolver cada uma delas. Além disto, a segmentação de um problema possibilita observar detalhes que anteriormente não seriam possíveis de serem notados.

Após decompor um problema, é necessário observar os padrões dentre os subproblemas. Esses padrões podem ser características ou similaridades que os problemas compartilham entre si. O reconhecimento de padrões consiste na localização de similaridades entre os subproblemas, possibilitando, assim, aumentar a produtividade na resolução dos problemas maiores.

A abstração consiste na filtragem das informações essenciais para o desenvolvimento da solução do problema. Ignoram-se as informações sem relevância para a solução do problema, para se formular ideias sobre o que se está tentando resolver. O principal desafio é analisar os detalhes a serem ignorados sem que se percam as informações importantes para a resolução do problema.

Algoritmo é uma sequência de instruções para resolver um determinado problema (MINCHILLO, 2018, p.15). No algoritmo, cada instrução é identificada e sua ordem de execução é planejada antecipadamente. Os algoritmos são usados frequentemente como ponto de início para a criação de um programa de computador e podem ser representados, por exemplo, por fluxogramas ou pseudocódigo.

REVELLI, Vol. 11. 2019. Dossiê: Inovação, Tecnologias e práticas docentes. ISSN 1984-6576.
E-201931

Em nível mundial, são diversas as iniciativas de inclusão do PC no currículo escolar (CSTA, s.d.; UK DEPARTMENT FOR EDUCATION, 2014). No Brasil, essa iniciativa veio da Sociedade Brasileira de Computação (SBC, 2018). A SBC defende fortemente a inclusão de conteúdos da computação na educação básica e, para tal objetivo, desenvolveu um documento que trata das competências e habilidades para os eixos da Computação na Educação Básica. Esses eixos da computação são divididos em três categorias: (i) Pensamento Computacional; (ii) Mundo Digital; (iii) Cultura Digital.

A título de exemplo, é apresentada, no Quadro 1, parte da proposta da SBC para a inclusão do PC no 1º ano do ensino fundamental confrontada com a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, s.d.) referente ao ensino de geometria para o mesmo período. Nesse quadro, evidencia-se a convergência entre os requisitos da BNCC e as habilidades inerentes ao PC.

Quadro 1 - Confronto entre a BNCC e a proposta da SBC para aplicação do PC, no ensino de geometria no 1º ano do ensino fundamental.

BNCC	SBC
<ul style="list-style-type: none"> – Localização de objetos e de pessoas no espaço, utilizando diversos pontos de referência e vocabulário apropriado. – Figuras geométricas espaciais: reconhecimento e relações com objetos familiares do mundo físico. – Figuras geométricas planas: reconhecimento do formato das faces de figuras geométricas espaciais. 	<ul style="list-style-type: none"> – Organizar objetos concretos de maneira lógica utilizando diferentes atributos (por exemplo: cor, tamanho, forma, texturas, detalhes, etc.). – Compreender a necessidade de algoritmos para resolver problemas. – Compreender a definição de algoritmos resolvendo problemas passo-a-passo (exemplos: construção de origamis, orientação espacial, execução de uma receita, etc.).

Fonte: BRASIL (s.d.) e SBC (2018)

Fields, Lui e Kafai (2017) desenvolveram um trabalho no qual abordam a importância das atividades empíricas no ensino do PC dentro das salas de aula. Segundo os autores, diversas evidências foram notadas em relação às maneiras que os conteúdos de PC eram passados pelos professores, através de projetos e interações dos alunos. Os autores ainda destacam que os três dos mais importantes aspectos incluem: (i) Solução Estratégica de Problemas; (ii) Interação; (iii) Interface entre abstração e computação tangível.

Mannila et al. (2014) desenvolveram um questionário com professores da educação básica provenientes de vários países da Europa. O objetivo principal deste trabalho foi auxiliar os professores que estavam envolvidos na formação de futuros professores a serem capazes de tomarem decisões sobre como e quando o PC poderia ser incluído nas instituições de ensino básicos dos países que estavam envolvidos na pesquisa. Após realizarem um

levantamento dos dados obtidos, os autores relataram que alguns professores já desenvolviam atividades com um forte indício à introdução do PC.

Sob a esfera da educação já se tem debatido sobre a presença do PC na educação básica, seja a nível nacional ou países do exterior, tal abordagem é descrita por Minchillo (2018) como uma solução ainda emergente, que demanda estudo local, já que a viabilidade de sua implementação depende de diversos fatores como: recursos tecnológicos, aporte do sistema de ensino, adaptabilidade de aplicação para diversas áreas do conhecimento e afins.

Entre os diversos instrumentos computacionais passíveis de utilização para o desenvolvimento das habilidades específicas do PC no contexto da BNCC está a Realidade Aumentada.

A Realidade Aumentada

O uso de recursos tecnológicos digitais no contexto educacional provê estímulos e agregam um grande diferencial para os estudantes, pois trazem uma probabilidade maior de interação e aprendizado mais eficaz (COSTA, OLIVEIRA, 2004). Outro fator positivo em relação ao uso da tecnologia é a possibilidade de se realizar uma simulação de vários processos e atividades que, por suas características, ainda não corriqueiros em ambiente escolar, seja pelos custos envolvidos, seja pela sua inerente complexidade de apropriação técnica.

Cardoso et al. (2014) afirmam que o processo de aquisição do conhecimento “se torna mais eficiente e agradável a partir do momento que sua visualização torna-se possível”. Nesse sentido, diversas tecnologias dão suporte a tal processo, entre as quais se destaca a Realidade Aumentada (RA), pautada, sobretudo, na manipulação de artefatos visuais. Tal tecnologia é capaz de auxiliar o docente em suas práticas educacionais, concretizando uma metodologia adequada a conteúdos onde a abstração é necessária.

Bower et al. (2014, p.14) afirmam que a RA é capaz de trazer o conhecimento de uma maneira mais próxima de nossa realidade. Os autores consideram que o uso dessa tecnologia é ainda um desafio para os educadores, visto que cabe a eles introduzirem e guiarem os estudantes de modo a aproveitarem seus benefícios da RA no contexto de sala de aula.

No entanto, lembra Moraes (1997) que “o simples acesso à tecnologia, em si, não é o aspecto mais importante, mas sim, a criação de novos ambientes de aprendizagem e de novas

dinâmicas sociais a partir do uso dessas novas ferramentas”. A incorporação de artefatos tecnológicos deve ser feita com planejamento e assertividade, para que ensino e aprendizado não sejam prejudicados ou denegridos pela adoção de um recurso tecnológico.

Kirner e Zorzal (2005, p.3) definem a RA como “uma particularização de um conceito mais geral, denominado realidade misturada, que consiste na sobreposição de ambientes reais e virtuais, em tempo real, através de um dispositivo tecnológico”. RA permite que, em tempo real, objetos virtuais computadorizados sejam sobrepostos em um ambiente real (AZUMA, 1997; ZHOU; DUH; BILLINGHURST, 2008). Assim, o principal objetivo de um sistema de RA é aumentar a perspectiva e interação do usuário com o mundo real através da suplementação dessa realidade com objetos 3D que parecem coexistir no mesmo espaço (AZUMA et al., 2001).

Billinghurst, Kato e Poupyrev (2001) apontam que os processos de combinação de objetos virtuais com dados objetos viabilizam aos usuários uma forma de acesso a conteúdo significativo.

Em suma, a RA permite a interação do usuário com o mundo virtual na ilusão de que este está presente no real. Tal tecnologia possui diferentes abordagens e implementações, que implicam em diferentes categorias. O Quadro 2 sintetiza os tipos de sistemas de RA.

Quadro 2 - Tipos de sistemas de realidade aumentada

Tipo	Descrição
Visão ótica direta	Esse sistema funciona através de óculos ou de um capacete com lentes, permite que você tenha a visão virtual dentro de um ambiente físico, ou seja, um ambiente real.
Visão ótica direta por vídeo	Utiliza-se nesse sistema, micro câmeras integradas a um par de óculos que reproduzem vídeo em tempo real misturado ao ambiente físico. O ambiente real é capturado pelas micro câmeras e é misturado a ambientes virtuais gerados por um computador, que se aplica direto às lentes para a visão do usuário, através de pequenos monitores montados no capacete.
Visão por vídeo baseado em monitor	Mais comum entre os quatro sistemas, utiliza uma webcam para capturar o objeto; após fazer a captura da imagem, que se mistura com o ambiente virtual e é apresentada no monitor. A visão do usuário é fixa e a imagem muda conforme o posicionamento da webcam.
Visão ótica por projeção	Utiliza-se, nesse sistema, micro câmeras integradas a um par de óculos que reproduz vídeo em tempo real misturado ao ambiente físico. O ambiente real é capturado pelas micro câmeras e é misturado a ambientes virtuais gerados por um computador. A imagem resultante é exibida nas lentes para a visão do usuário, através de pequenos monitores montados no capacete.

Fonte: Kirner e Zorzal (adaptado pelos autores)

Esses diferentes sistemas de RA são classificados conforme o modo em que ela é utilizada, distintos pelos fatores chaves como o meio no qual é projetado e a maneira como o usuário visualiza estas projeções.

O Pensamento Computacional e a Realidade Aumentada no ambiente escolar

Verificada a pertinência do desenvolvimento de habilidades e competências advindas do PC na educação básica, passamos a explorar a utilização, nesse contexto, da RA.

Martins e Guimarães (2012) destacam os desafios a serem encontrados para o uso efetivo da RA. Segundo os autores, são discutidos três assuntos essenciais: (i) as dificuldades na geração de conteúdos por professores; (ii) o processo e as ferramentas de desenvolvimento; e (iii) os custos envolvidos. Os autores afirmam que há uma constante evolução das tecnologias relacionadas à RA, que as tornam mais sofisticadas. Os autores observam ainda que já é possível notar o desenvolvimento de conteúdo educacional baseado no uso de RA dentro das escolas, mas que as dificuldades técnicas e pedagógicas para esse desenvolvimento é um desafio a ser superado.

Cardoso et al. (2014) comentam sobre o crescente uso da RA na educação e classificam isso com um fator positivo. O objetivo do trabalho dos autores foi buscar melhorar o processo de ensino-aprendizagem. Os autores acreditam que a compreensão do conteúdo se torna mais fácil com a possibilidade de visualização de informação, através de recursos computacionais provenientes da RA.

Como exemplo, voltamos ao contexto do ensino de geometria para apresentar uma prova de conceito visando apresentar exercícios que relacionam conteúdos relativos ao tema Espaço e Forma com as características de abstração e o reconhecimento de padrões, provenientes do PC. Tais exercícios buscam, de maneira simples, instigar o raciocínio do usuário pautado em interações compostas por perguntas de fácil interpretação. Esta interatividade é implementada em um dispositivo móvel, que utiliza RA como tecnologia principal, além dos recursos nativos de aplicativo comum.

A estrutura inicial do protótipo consiste na apresentação de atividades que tendem a evoluir o nível de exercício de acordo com o avanço do estudante. Tendo em vista essa estrutura inicial, foram desenvolvidas algumas atividades.

A primeira atividade objetiva introduzir a tecnologia da RA para o estudante. Para uma melhor experiência com a tecnologia da RA, o estudante deve posicionar o dispositivo móvel em uma superfície plana para que o sistema seja capaz de reconhecer um espaço determinado. Após o reconhecimento do espaço, o sistema apresenta figuras geométricas clássicas, como cilindro, cone, cubo, esfera e pirâmide. O sistema pede então para que ele

escolha uma figura determinada e, ao clique, é apresentada uma nova forma de representação da figura acionada. Importante ressaltar que o mesmo comportamento se repete para as demais figuras acionadas.

A segunda atividade tem como objetivo, aperfeiçoar a abstração do estudante de modo de que ele seja capaz de relacionar objetos da vida real com figuras geométricas. Após o reconhecimento do espaço previamente configurado, o sistema apresenta diversos objetos virtuais que representam objetos do mundo real.

Com os objetos já apresentados, o estudante deve selecionar o objeto que representa a figura geométrica indicada pelo sistema.

As Figuras 1, 2 e 3 apresentam, respectivamente: (i) as telas de acesso ao aplicativo, (ii) de interação com as figuras geométricas abstratas e (iii) suas instanciações como objetos do mundo real, inseridos no ambiente em que o estudante se encontra.

Figura 1 – Telas inicial e de seleção das atividades “Formas 3D” e “Objetos Reais”

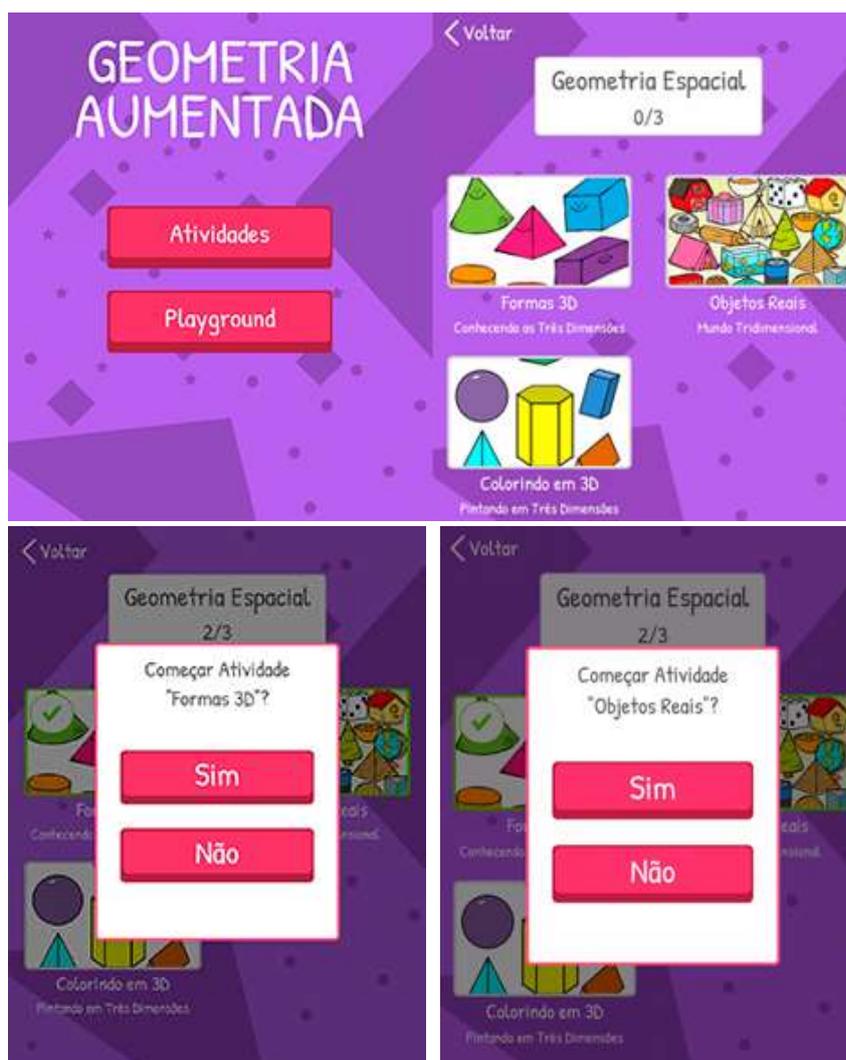


Figura 2 - Seleção e representação de diferentes formas geométricas em 3D

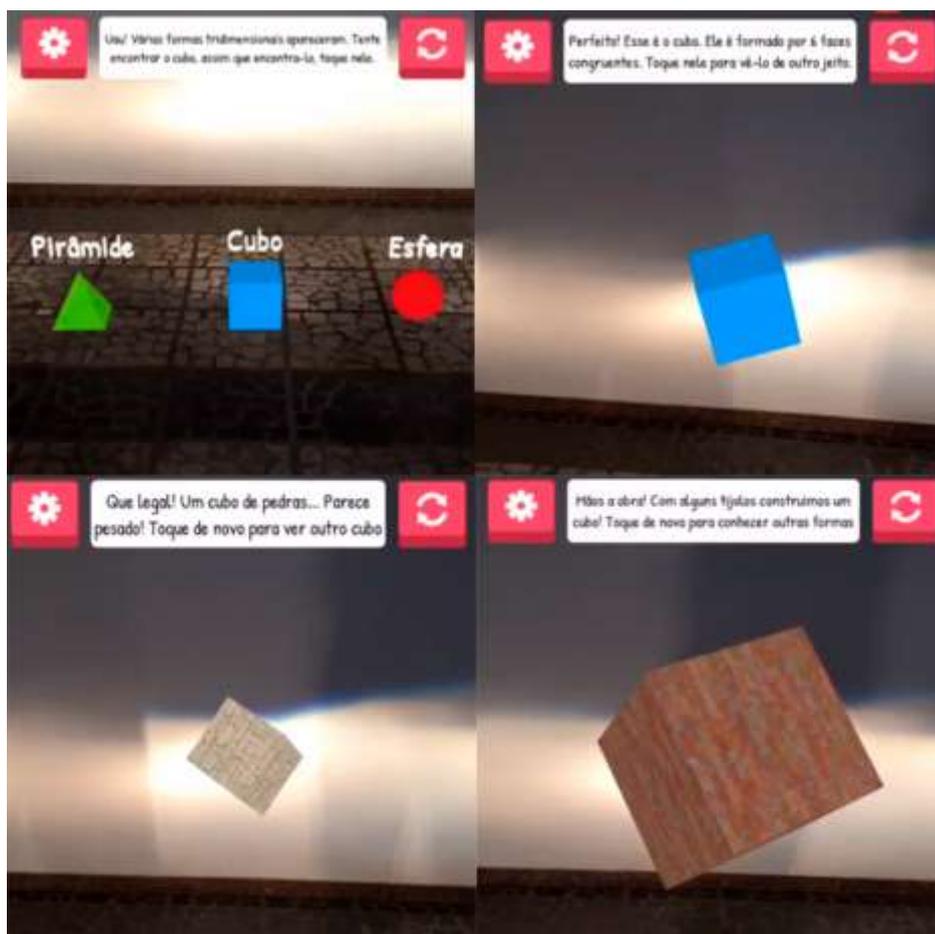
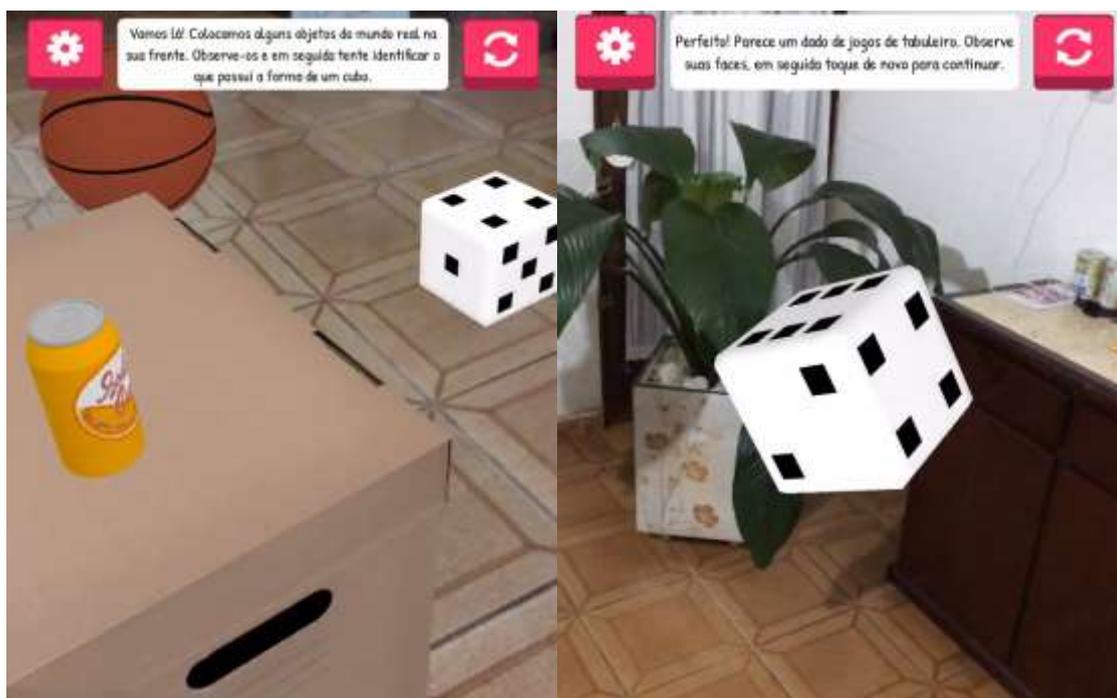


Figura 3 - Seleção e representação do objeto virtual em um ambiente real



Atualmente, partir desta prova de conceito, um percurso pedagógico está sendo elaborado, no qual diversas atividades estão sendo construídas para dispositivos móveis, visando a aprendizagem de conceitos da Geometria e, concomitantemente, o desenvolvimento de habilidades e competências em PC.

Conclusão

Percebe-se que a presença de artefatos tecnológicos e métodos baseados na utilização de tecnologias é algo que já faz parte do processo educativo. Inovações e soluções tecnológicas tendem a se disseminar pelo impacto positivo que pode representar para a educação. Daí a importância de se incentivar o PC como uma das habilidades e competências a serem desenvolvidas no ambiente escolar.

A RA mostra-se um instrumento promissor não só para o desenvolvimento do PC, mas, de forma mais ampla, como elemento motivador para o engajamento dos estudantes, nativos do mundo digital, em atividades de ensino e aprendizagem. Como previram Moran, Masetto e Behrens (2008), o ensino mediado pelas novas mídias será um processo revolucionário em relação aos paradigmas convencionais de ensino-aprendizagem, que geram distanciamento entre professores e estudantes.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, C. **A dimensão de uma mudança**. São Paulo: Papyrus, 1999
- ASSMAN, H. **Reencantar a educação: rumo à sociedade aprendente**. 3.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1998.
- AZUMA, R. A Survey of Augmented Reality, in Teleoperators and Virtual Environments, Vol.6, n.4, 1997.
- AZUMA, R.; BAILLOT, Y.; BEHRINGER, R., FEINER, S.; JULIER, S.; MACINTYRE, B. Recent Advances in Augmented Reality. **IEEE Computer Graphics and Applications**, v. 21, n. 6, p. 34-47, 2001
- BABIN, P; KOULOUMDJIAN, M. F. **Os novos modos de compreender: a geração do audiovisual e do computador**. São Paulo: Paulinas, 1989.
- BARROS, J. DALLEDONNE, P.; D'AMBRÓSIO, U. **Computadores, Escola e Sociedade**. Editora Scipione, 1998.
- BILLINGHURST, K.; KATO, H.; POUPYREV, I. The MagicBook - Moving seamlessly between reality and virtuality. **IEEE Computer Graphics and Applications**, v. 21, n. 3, p. 6-8, 2001.
- BOWER, M., HOWE, C., MCCREDIE, N., ROBINSON, A. Augmented Reality in education - cases, places and potentials. **Educational Media International**, v, 51, n. 1, 2014.
- REVILLI, Vol. 11. 2019. Dossiê: Inovação, Tecnologias e práticas docentes. ISSN 1984-6576. E-201931

- BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do Pensamento Computacional Através de Atividades Desplugadas na Educação Básica**. Tese (Doutorado em Informática) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Porto Alegre, BRRS, 2017.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>
- COMPUTER SCIENCE TEACHERS ASSOCIATION - CSTA. **Computer science standards**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://www.education2020.ca/Content/K-12ModelCurrRevEd.pdf>>. Acesso em: 29 fev. 2019.
- CARDOSO, R. G. S. PEREIRA, S. T.; CRUZ, J. H.; ALMEIDA, W. R. M. **Uso da Realidade Aumentada em Auxílio à Educação**. Computer on the Beach 2014. Disponível em: <<https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/acotb/article/view/5337/2794>>. Acesso em: 27/09/2019.
- CASTRO, C. M. **O computador na escola**. Rio de Janeiro: Campus, 1988.
- COMPUTER SCIENCE TEACHERS ASSOCIATION - CSTA. **Computer science standards**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://www.csteachers.org/page/standards>>. Acesso em: 29 fev. 2019.
- COMPUTER SCIENCE TEACHERS ASSOCIATION - CSTA. **The New Educational Imperative: Improving High School Computer Science Education**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <http://csta.acm.org/Publications/White_Paper07_06.pdf>. Acesso em: 29 fev. 2019.
- COSTA, J. W.; OLIVEIRA, M. A. M. **Novas Linguagens e Novas Tecnologias: Educação e Sociabilidade**, Vozes, 2004.
- FERRETI, C. J. ZIBAS, D. M. L.; MADEIRA, F.; FRANCO, M. L. P. B.. **Novas tecnologias, trabalho e educação: um debate multidisciplinar**. Petrópolis: Vozes, 1994.
- INDALÉCIO, A. B.; RIBEIRO, M. G. M. Gerações Z e Alfa: os novos desafios para a educação contemporânea. **Revista UNIFEV: Ciência & Tecnologia**, v. 2, p. 137-148, 2017.
- KAWAMURA, L. **Novas tecnologias e Educação**. São Paulo: Ática, 1990.
- KIRNER, C., ZORZAL, E. R. Aplicações Educacionais em Ambientes Colaborativos com Realidade Aumentada. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 16., **Anais...**, 2005.
- KIRNER, C.; KIRNER, T. G. Virtual Reality and Augmented Reality Applied to Simulation Visualization. In: EL SHEIKH, A.A.R.; AL AJEELI, A.; Abu-Taieh, E.M.O.. (Org.). **Simulation and Modeling: Current Technologies and Applications**. 1 ed. Hershey-NY: IGI Publishing, 2007, v. 1, p. 391-419.
- LÈVY, P. **A máquina universo: criação, cognição e cultura informática**. Porto Alegre: Art Med, 1998.
- LÈVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.
- LÈVY, P. **Cibercultura**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1999.
- LITWIN, E. **Tecnologia Educacional: Política, História e Propostas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997
- LÜCK, H. et al. **A escola participativa: o trabalho do gestor escolar**. Rio de Janeiro: DP&A, 1998.
- MARQUES, M., CAVALHEIRO, S., FOSS, L., BORDINI, A., ÁVILA, C. **Uma proposta para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional Integrado ao Ensino de Matemática**. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2017), XXVIII. **Anais ...** 2017.
- REVELLI, Vol. 11. 2019. Dossiê: Inovação, Tecnologias e práticas docentes. ISSN 1984-6576. E-201931

- MINCHILLO, L. V. **Na direção de melhores ferramentas e metodologias para o ensino de pensamento computacional para crianças**. Tese (Mestrado em Ciências da Computação) — Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Computação, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, São Paulo, Campinas, 2018.
- MORAES, M. C. **Subsídios para Fundamentação do Programa Nacional de Informática na Educação**. Secretaria de Educação à Distância, Ministério de Educação e Cultura, Jan/1997.
- MORAIS, R. (org.). **Sala de aula: que espaço é esse?**. 13a ed. Campinas: Papyrus, 2000.
- MORAN, J. M. **Leitura dos meios de comunicação**. São Paulo: Edit. Pancast, 1993.
- MORAN, J. M.; MASSETO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação tecnológica**. Campinas: Papyrus Editora 2008.
- MOURA, M. A atividade de ensino como ação formadora. In: CASTRO, A.; CARVALHO, A. **Ensinar a ensinar: didática para a escola**. São Paulo: Editora Pioneira, 2001. P. 143-162.
- NOVA, C.; ALVES, L. Estação online: a “ciberescrita”, as imagens e a EAD. In: SILVA, Marco (Org.). **Educação online: teorias, práticas, legislação, formação corporativa**. São Paulo: Edições Loyola, 2003.
- OLIVEIRA, J. B. **Tecnologia Educacional**. Petrópolis: Vozes, 1973
- PAPERT, S. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- PEREIRA, B. T.; FREITAS, M. d. C. D. **O uso das tecnologias da informação e comunicação na prática pedagógica da escola**. Curitiba, PR, Brasil, Tech. Rep., 2010.
- PRETTO, N. L. **Uma escola com / sem futuro: Educação e Multimídia**. São Paulo: Papyrus, 1996.
- SANDHOLTZ, J.H; RINGSTAFF, C.; DWYER, D. **Ensinando com tecnologia: criando salas de aula centrada nos aluno**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- Sociedade Brasileira de Computação - SBC. **Ensino de Computação na Educação Básica**. Disponível em: <<http://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/131-curriculos-de-referencia/1177-diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>>. Acesso em: 22/10/2018.
- TAPSCOTT, D. **Geração Digital: a crescente e irreversível ascensão da Geração Net**. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1999.
- TEDESCO, J. C. **O novo pacto educativo**. São Paulo: Ática, 1998.
- UK DEPARTMENT FOR EDUCATION. **The Education (National Curriculum) (Attainment Targets and Programmes of Study)(England) Order 2013**, 2014. Disponível em: <http://dera.ioe.ac.uk/19417/3/NC_framework_document_-_FINAL.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2016
- WING, J. M. Computational Thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.
- ZHOU, F.; DUH, H. B.-L.; BILLINGHURST, M. Trends in augmented reality tracking, interaction and display: A review of ten years of ISMAR. In: IEEE/ACM INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MIXED AND AUGMENTED REALITY, 7th. **Proceedings...**, 2008.