
O aplicativo HP Reveal no Ensino de Matemática: possibilidades de uma prática e saberes mobilizados em tempos de Cibercultura

Carloney Alves de Oliveira

carloneyalves@gmail.com

Cristiane Magalhães Porto

crismporto@gmail.com

Kaio Eduardo de Jesus Oliveira

kaioeduardojo@gmail.com

Resumo

O artigo apresenta um relato de experiência sobre o uso da Realidade Aumentada (RA) com o apoio do aplicativo HP Reveal na formação inicial do professor que ensina Matemática, com base em estratégias didáticas a partir de suas interfaces disponibilizadas em uma perspectiva dialógica, colaborativa e cooperativa. O estudo caracterizado como descritivo e exploratório em uma abordagem qualitativa tem como objetivo discutir como os elementos da RA na perspectiva das tecnologias digitais permitem elaborar estratégias didáticas que podem ser utilizadas para a sistematização do conhecimento matemático na formação de professores. Os dados foram coletados por meio de atividades desenvolvidas na disciplina Saberes e Metodologias do Ensino da Matemática 2, do Curso de Pedagogia, da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e entrevista semiestruturada com 28 alunos matriculados dos turnos vespertino e noturno. Com esta experiência constatou-se que o aplicativo HP Reveal associados às estratégias e práticas pedagógicas é capaz de potencializar as especificidades relacionadas ao ensino de Matemática, tornando-o interativo, colaborativo e implicado ao contexto cultural da Cibercultura.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Tecnologias Móveis. Realidade Aumentada.

The hp reveal app in Mathematics Teaching: practice possibilities and mobile knowledges in Cyberculture

Abstract

This article presents an experience about Augmented Reality (AR) using as support the HP Reveal app in the primary stage of mathematics teacher's formation based on didactics strategies from available interfaces applied in a dialogic, collaborative and cooperative perspective. The study was characterize as descriptive and exploratory using a qualitative approach and has as main goal to identify elements of the Augmented Reality (AR) in the perspective of mobile technologies that lead to the comprehension of pedagogical strategies that can be used to systematize math teaching. The data used in this study was collected through activities developed in the subject called Knowledges and Methodologies of Mathematics Teaching 2, from the Pedagogy Course of the Universidade Federal de Alagoas, having 28 enrolled students in both morning and night shifts. We

came to the conclusion that the HP Reveal application can provide pedagogics practices capable of handling the specificities related to math teaching in a pleased, efficient and ludic way.

Keywords: Mathematics Teaching. Mobile Technologies. Augmented Reality.

Introdução

As reflexões acerca da Educação no cenário atual da cultura contemporânea, progressivamente, ganharam uma multiplicidade de olhares e estudos sobre os fenômenos e dos artefatos que permeiam as práticas educativas na Cibercultura. É neste espaço-tempo, onde se entremeiam matizes, onde ecoam discussões, e se configuram novas formas de ensinar e aprender permeadas pelas práticas sociais que nos situamos para abordar o objeto deste texto. Todavia, é significativo *a priori* estabelecermos o que entendemos por Cibercultura, em especial porque nos concentramos em Educação Matemática no contexto da Cibercultura.

Destarte podemos pensar a Cibercultura por meio da reflexão feita por Santos (2018), evidenciando que é a cultura contemporânea mediada pelas tecnologias digitais em rede e em conexão com as cidades e o ciberespaço.

As tecnologias digitais em rede – que se materializam em diversos suportes, plataformas e sistemas simbólicos – em interface com as cidades, o ciberespaço e os artefatos técnicos culturais – vêm instituindo, cotidianamente, a cultura contemporânea, a cultura digital ou Cibercultura, como preferimos nomear. A Cibercultura é a cultura contemporânea que revoluciona diversos processos de produção e desenvolvimento no capitalismo pós-industrial e cognitivo, dentre eles os campos da Ciência, Tecnologia e diferentes e plurais espaços de Educação. (SANTOS, 2018, p.16)

A cultura contemporânea se sustenta indiretamente na produção de práticas mediadas pela difusão de dispositivos digitais em conexão com a internet e que configuram e redimensionam a maneira de estarmos e no situarmos no mundo, de produzirmos ideias, sentido e de articularmos outras educações. Este cenário produz também tensões e mobilizações quanto à docência e com ela a necessidade de produzirmos experiências formativas articuladas aos artefatos da cultura vigente para a promoção de estratégias de aprendizagem que reconfigurem a educação bancária, baseada na transmissão de conteúdos e na passividade dos sujeitos, para assim promovermos interatividade, autoria, colaboração, autonomia e inovações na educação formal.

O desafio de fazer pesquisa em Educação Matemática implicada ao uso de tecnologias digitais móveis nos remete a reflexões sobre as possibilidades e potencialidades que esse termo possui para produzir significados nos processos de ensino e de aprendizagem, o que ocorre dentro e fora da escola, para a reorganização do pensamento matemático relativo às mudanças curriculares,

buscando encarar desafios, em uma construção coletiva de conhecimento científico (BORBA, 1999).

Por isso, diante das evidências deste ensino e aprendizagem dentro-fora do ambiente formal da escola, observamos como em nossa sociedade se configuram novas e curiosas maneiras de obtermos informação para uma possível aprendizagem. Estas informações em redes digitais modulam o modo como nos organizamos e, similarmente, como estabelecemos nossas práticas, posto que as tecnologias digitais móveis, como mais um elemento da Cibercultura, nos desafiam a pensá-las no ambiente escolar, principalmente na educação e na formação de professores.

Deste modo, as tecnologias digitais móveis, e de modo particular, a Realidade Aumentada (RA), têm provocado reflexões na educação por causa de sua capacidade de propor estratégias de ensino. Assim, neste trabalho apresentamos uma experiência que se articula a partir de uma técnica que envolve o uso dessas tecnologias como mediação à prática pedagógica do professor de Matemática em sala de aula, para que apresentem o seu uso na construção de conceitos matemáticos, relacionando as intencionalidades pedagógicas e as exigências curriculares aplicáveis ao desenvolvimento dos trabalhos.

Por meio da RA são apresentadas estratégias didáticas¹, com o objetivo de compreender como os alunos elaboram conceitos matemáticos a partir da utilização desses recursos nas aulas de Matemática. Isso porque propomos a construção de um cenário da aprendizagem matemática, implicado no desenvolvimento dos alunos mediante a aprendizagem conteúdos curriculares associados ao trabalho com tecnologias digitais, e, assim, criarem materiais que possam favorecer estratégias pedagógicas de ensino e aprendizagem, como uma possibilidade de formação e superação das necessidades, das dificuldades de aprendizagem, bem como das carências e desafios atuais da educação.

No contexto da Matemática, a aprendizagem, depende de ações que caracterizam o ‘fazer matemática’: experimentar, interpretar, visualizar, induzir, conjecturar, abstrair, generalizar e, enfim, demonstrar. É o aluno agindo, diferentemente de seu papel passivo ante uma apresentação formal do conhecimento, baseada essencialmente na transmissão ordenada de ‘fatos’, geralmente, na forma de definições e propriedades.

Nesta experiência trabalhamos com a utilização do aplicativo HP Reveal na formação inicial do professor que ensina Matemática com base em estratégias didáticas, a partir de suas interfaces disponibilizadas em uma perspectiva dialógica, colaborativa e cooperativa com 28 alunos do curso

¹ Formas de intervenção na sala de aula que contribuem para que o aluno mobilize seus esquemas operatórios de pensamento e participe ativamente das experiências de aprendizagem, observando, lendo, escrevendo, experimentando, propondo hipóteses, solucionando problemas, comparando, classificando, ordenando, analisando e sintetizando. (MARTINS, 2009; HAYDT, 2006)

de Pedagogia da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), matriculados na disciplina Saberes e Metodologias do Ensino da Matemática 2, nos turnos vespertino e noturno.

Como objetivo geral, buscamos discutir como os elementos da RA na perspectiva das tecnologias digitais permitem elaborar estratégias didáticas que podem ser utilizadas para a sistematização do conhecimento matemático na formação de professores. Os objetivos específicos são: enumerar elementos da RA na perspectiva das tecnologias móveis que permitam compreender quais estratégias didáticas estão sendo utilizadas para a sistematização do conhecimento matemático; refletir a partir das tecnologias móveis, a concepção e o lugar ocupado pela RA nas práticas pedagógicas; e, por fim, compreender os processos interativos dos sujeitos envolvidos referentes à cultura da mobilidade por intermédio de suas narrativas.

Para Porto, Oliveira e Gama Neto (2016, p. 133) a RA é uma maneira de como

[...] as informações virtuais são trazidas para o espaço físico, provendo ao usuário uma interação mais próxima do natural. Um exemplo são as relações com as telas *touchscreen* onde o usuário consegue movimentar os objetos com gestos naturais, ele toca o objeto e arrasta, ele estica e o objeto amplia. Como conceito operacional para esse trabalho, tomamos a Realidade Aumentada como um termo global que incorpora todas as formas de expansão, seja ela responsável por “aumentar” o ambiente virtual ou o ambiente físico.

Ao buscar contextualizar melhor as razões pelas quais as tecnologias móveis com o apoio da RA podem ter um lugar acentuado na formação inicial de professores que ensinam Matemática, organizamos o artigo em três seções: na próxima seção discutimos aspectos relativos às tecnologias móveis e à formação do professor, suas concepções em contextos da aprendizagem móvel; a seguir, enfatizamos as questões metodológicas referentes ao relato de experiência desenvolvido que deu origem a este artigo; e na sequência realizamos a apresentação das etapas com os dados obtidos; e, por fim, algumas considerações acerca da experiência relatada.

Tecnologias digitais e formação de professores: concepções em contexto da aprendizagem móvel

O desenvolvimento e a utilização das tecnologias digitais no cenário da formação do professor e da aprendizagem matemática como processo educativo, bem como a produção de significados e conceitos matemáticos, têm possibilitado uma criação dialógica pelas interações entre pensamentos, conceitos, imagens, mídias e ideias. Nestas, o sujeito atua de forma consciente com os objetos do conhecimento.

As tecnologias digitais devem ser utilizadas como um catalisador de uma mudança no paradigma educacional, que promova a aprendizagem ao invés do ensino, que coloquem o controle do processo de aprendizagem nas mãos do aprendiz, mas que estejam ligadas às estratégias

didáticas do docente. Isso auxilia o professor a entender que a educação não se dá somente pela reprodução e transmissão de conteúdos, mas especialmente pelo processo de construção da aprendizagem do aluno, como produto do seu próprio engajamento intelectual e da mediação com o conhecimento.

Deste modo, a apropriação de diferentes dispositivos articulados às práticas pedagógicas têm crescido em várias áreas. Segundo Borba e demais autores (2014, p. 77), a utilização de tecnologias digitais móveis no ensino de Matemática

tem se popularizado consideravelmente nos últimos anos em todos os setores da sociedade. Muitos de nossos estudantes, por exemplo, utilizam a internet em sala de aula a partir de seus telefones para acessar plataformas como o Google. Eles também utilizam as câmeras fotográficas ou de vídeo para registrar momentos das aulas. Os usos dessas tecnologias já moldam a sala de aula, criando novas dinâmicas, e transformaram a inteligência coletiva, as relações de poder (de Matemática) e as normas a serem seguidas nessa mesma sala de aula.

Do ponto de vista educativo, as estratégias didáticas com tecnologias digitais podem proporcionar contextos de aprendizagem que favoreçam o pensamento reflexivo e de autoria, destacando novas dimensões de interação em rede, indo além da linearidade com o hipertexto. Afinal, a navegabilidade de um ambiente hipertextual se materializa pela facilidade do usuário em encontrar a informação disponível em forma de páginas ligadas por *links*. Tal aspecto permite ao usuário a rápida localização da informação. Assim, quando o leitor escolhe seu percurso na rede, ele interfere na organização do espaço de sentido do texto, interliga redes escondidas sob os nós, ativando, deste modo, construções semânticas, ou as anula se não forem as de sua preferência.

Com as tecnologias digitais móveis no contexto educacional, professores e alunos precisam ser muito flexíveis e criativos na valorização da construção coletiva, da criatividade, da aprendizagem por meio da imagem, do audiovisual, das trocas, da constante interação. Tais práticas devem privilegiar, além do cognitivo, o afetivo e o intuitivo, para potencializar estratégias didáticas que estabeleçam relações que possam contribuir para a constituição de um conhecimento coletivo, levando o sujeito a atitudes de criação e autoria, acompanhando cognitivamente o processo de aprendizagem objetivado, uma vez que a apropriação de tecnologias digitais para o desenvolvimento de práticas pedagógicas unidirecionais não propõe qualquer tipo de inovação no processo educativo.

Todavia, para a autonomia do aprendiz, é cada vez mais urgente e necessário desencadear elementos que estabeleçam conexões com a diversidade de ritmos, disponibilidades, interesses e a multiplicidade de tarefas de cada usuário, articulados à formação de professores implicados com a cultura digital. Além disso, segundo Almeida e Valente (2011, p. 36), as tecnologias digitais podem

[...] potencializar as práticas pedagógicas que favoreçam um currículo voltado ao desenvolvimento da autonomia do aluno na busca e geração de informações significativas para compreender o mundo e atuar em sua reconstrução, no desenvolvimento do pensamento crítico e auto-reflexivo do aluno, de modo que ele tenha capacidade de julgamento, auto-realização e possa atuar na defesa dos ideais de liberdade responsável, emancipação social e democracia.

Já para Bairral (2013, p. 1), discutindo as tecnologias móveis implicadas no ensino de Matemática, podem efetivar o desenvolvimento de

[...] uma estratégia de melhorar a compreensão do usuário e como forma de desenvolver novas interfaces e alternativas para usá-las. Sendo assim, acredito que o incremento de recursos *touchscreen* - como os *iPods*, *iPhones* e *iPads (tablets)* – também promoverão novos impactos e trarão diversos desafios para o ensino e a aprendizagem em geral e, para a matemática, em particular.

O potencial pedagógico das tecnologias digitais móveis permite e oferece aos seus usuários acesso à informação, conversação com os sujeitos envolvidos e a liberdade de navegabilidade em tempo e espaço, o que possibilita, de forma integrada, o desenvolvimento de tarefas, veiculação de dados, ajustes às necessidades e aos objetivos de cada curso, na organização, reorganização e flexibilização curricular. Portanto, devem atender às novas exigências culturais e sociais para a construção do conhecimento sistematizado, que instiguem à investigação e à curiosidade do sujeito em formação.

Conforme Couto (2018, p. 22),

[...] com as tecnologias digitais, o viver conectado gera incessantemente uma fervilhante troca de experiências e informações que resulta em documentos em forma de textos, imagens, sons e vídeos. Tais documentos são produzidos e reproduzidos com auxílio de softwares e hardwares, especialmente por meio de tecnologias móveis, como um dos motores da (r)evolução tecnológica e educacional contemporânea, produzindo mudanças sociais e outros hábitos nos quais todos podem ser autores e emissores no compartilhamento de projetos e ideais no modelo todos-todos.

Para que estes momentos de comunicação e expressão sejam concretizados, necessita-se de sujeitos ativos, criativos, críticos e autônomos. Pensar criticamente e agir criativamente é dominar conhecimentos específicos, além de problematizar e facilitar o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias para se atuar em sociedade, com o uso de diferentes mídias, linguagens e tecnologias, tais como

[...] blogs, wikis, podcasts, etc., o uso de dispositivos móveis como tablets e celulares ganharam novas possibilidades, pois desta forma o professor poderá encorajar seus alunos para as novas formas de expressão, comunicação e interação, bem como poderá enriquecer as práticas pedagógicas, com atividades que favoreçam o trabalho cooperativo e colaborativo, a estimulação de múltiplas competências cognitivas (ler, escrever, pesquisar, sintetizar, analisar, avaliar, aplicar, etc.), proporcionando ainda a comunicação multidirecional com todos os envolvidos. (BOTTENTUIT JUNIOR, 2012, p. 129)

Estas tecnologias podem otimizar o trabalho de sala de aula e mobilizar a socialização de saberes e a construção de sentidos no processo de ensino e de aprendizagem, o que reforça a rápida e a eficiente transmissão de informações, criando condições para uma maior interação entre os sujeitos envolvidos em um espaço fluido e dinâmico que permite a ação, a participação, a livre problematização, bem como a liberdade de expressão.

Seja qual for a abordagem para o uso das tecnologias móveis na formação do professor, é preciso que os formadores, ao realizar atividades educativas, elaborem o seu planejamento a partir de estratégias didáticas e mecanismos de avaliação, tudo isso integrado para atender os objetivos e necessidades do grupo que sustentem um espaço que vai se desdobrando para uma diversidade de caminhos que não estabeleçam limites para a imaginação.

Ao integrar nos contextos educativos, essa relação pode ser uma proposta enriquecedora e um processo contínuo de vivências incorporadas no cotidiano dos alunos e professores na busca da criação de sentidos, compreendendo as possibilidades de transformação da prática educativa; portanto, a partir das tecnologias digitais móveis e tais elementos com mais autonomia e capacidade de enfrentamento dos desafios do processo de construção do saber, alterando hábitos, valores e modo de pensar e de aprender com diferentes recursos tecnológicos cada vez mais sofisticados e integrados.

Coll e Monereo (2010, p. 28) relatam que a aprendizagem móvel “[...] abre imensas possibilidades para se empreender trabalhos de campo, trocar reflexões, analisar conjuntamente atuações profissionais que estejam ocorrendo neste mesmo instante ou para integrar em um trabalho de equipe de pessoas geograficamente afastadas entre si”.

Com a simples presença das tecnologias móveis em sala de aula, o papel do professor neste contexto de ensino e de aprendizagem precisa ser o de questionar. Aquele que confronta ideias, debate criticamente e ressignifica as informações com os alunos, possibilitando-lhes a chance de se articularem em grupos cada vez mais específicos e numerosos no conjunto de valores que compõem o seu universo.

O professor necessita compreender a importância da utilização das tecnologias móveis em suas aulas, na busca de estratégias didáticas que possibilitem reduzir os problemas existentes, tais como: uma formação precária para o seu uso, políticas públicas que garantam uma constituição permanente adequada a cada realidade, carência de apoio técnico e pedagógico nas escolas, poucos computadores disponíveis para o grupo de alunos, uma internet com velocidade inadequada e a

conscientização dos gestores no apoio aos professores para o desenvolvimento das suas atividades na temática apresentada.

A formação do professor com tecnologias móveis está diretamente relacionada com o enfoque, a perspectiva, a concepção, mesmo que se tenha da sua formação e de suas funções atuais. Deve ser concebida como reflexão, pesquisa, ação, descoberta, organização, fundamentação, revisão e construção teórica, e não como mera aprendizagem de novas técnicas, atualização em novas receitas pedagógicas ou aprendizagem das últimas inovações tecnológicas.

Assim sendo, percebemos que a aprendizagem móvel permite a acessibilidade e a adaptabilidade de usuários que muitas vezes não têm tempo suficiente para parar e estudar devido à atuação profissional, pois a aprendizagem móvel permite buscar conhecimento em qualquer hora e em qualquer lugar.

Sacol (2011, p. 25) define a aprendizagem móvel como um ambiente,

apoiado pelo uso de tecnologias da informação e comunicação móveis e sem fio, cuja característica fundamental é a mobilidade dos aprendizes, que podem estar distante uns dos outros e também de espaços formais de educação, tais como salas de aula, salas de formação, capacitação e treinamento ou local de trabalho.

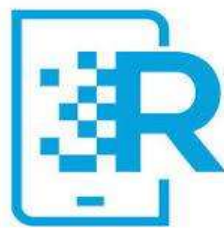
Formar professores mediante tal perspectiva, requer uma preocupação com esses profissionais para que sejam capazes de trabalhar em suas áreas específicas do conhecimento, isso por meio de situações-problema que impulsionem a construção do conhecimento, buscando suporte em concepções pedagógicas baseadas na pesquisa e na resolução de problemas, no acesso à informação, na complexidade, na diversidade e na imprevisibilidade, de modo a favorecer estratégias didáticas com utilização das tecnologias digitais móveis.

O aplicativo HP Reveal nas aulas de Matemática: itinerâncias de um relato

O estudo, de cunho descritivo e exploratório, apresenta uma experiência efetivada na apropriação de dispositivos móveis para a utilização do aplicativo HP Reveal² (fig. 1) no curso de Licenciatura em Pedagogia – com 28 alunos matriculados (Vespertino e Noturno), na turma de Saberes e Metodologias do Ensino da Matemática 2, no Curso de Pedagogia – CEDU/UFAL, durante o segundo semestre de 2017.

² É um aplicativo, disponível para iOS, Android e um recurso de realidade estendida da HP que combina realidade aumentada com a Internet das Coisas (Internet of Things), anexando experiências aumentadas à identidade única de cada objeto impresso, possibilitando a criação de experiências em realidade aumentada para dispositivos móveis, com recursos como imagens, vídeos, áudios, infográficos, objetos 3D, páginas da web e outras informações conectadas e sobrepostas em situações do mundo presencial em tempo real. Fonte: <https://www.hpreveal.com>

Figura 1 – Aplicativo HP Reveal



Fonte: <https://www.hpreveal.com/>, 2019.

Com isso, considerando a importância da apropriação da R.A nas aulas de Matemática na formação dos professores que ensinam Matemática, delinearemos algumas estratégias didáticas e uma variedade de aplicações que podem facilitar a nossa prática pedagógica. Estas propostas visam ampliar possibilidades no ponto de vista educativo, já que oferecem múltiplas formas de representações da informação e comunicação, diferentes formas de interação, capacidade de armazenamento e versatilidade na elaboração e desenvolvimento de materiais didáticos com o uso das mesmas.

A respeito da apropriação dos dispositivos de Realidade aumentada, Azuma (1997, p. 2) discute que a RA possui as seguintes características: “combina real e virtual, interage em tempo real e registra os objetos em 3D”. Ainda Kirner e Kirner (2011, p. 16) afirmam que

[...] realidade aumentada pode ser definida como o enriquecimento do mundo real com informações virtuais (imagens dinâmicas, sons espaciais, sensações hápticas) geradas por computador em tempo real e devidamente posicionadas no espaço 3D, percebidas através de dispositivos tecnológicos.

Siscouto e Kirner (2008, p. 10) discutem o potencial da RA como “uma tecnologia que deverá ter grande impacto no relacionamento das pessoas, por intermédio de novas maneiras de realizar visualização, comunicação e interação com pessoas e informação”. Roberto (2012, p. 10), como uma aplicação que para ser considerada RA deve ter três características: “rastreamento da cena real, visualização dos elementos virtuais sobre o ambiente e interação em tempo real com as informações virtuais”.

Contudo, a formação dos professores que ensinam Matemática a partir da RA surge como uma possibilidade de superação das necessidades, carências e desafios atuais da educação, pois se deve promover o desenvolvimento de educadores críticos, autônomos, criativos, que solucionem problemas em contextos imprevistos, que questionem e transformem sua própria sociedade, em suma, que sejam autores de seu próprio desenvolvimento didático.

Partindo deste contexto, a experiência que apresentamos aqui foi desenvolvido a partir das seguintes etapas:

1ª etapa: os alunos foram organizados em pequenos grupos, fizeram *download do* aplicativo HP Reveal em seus dispositivos móveis - *tablets* ou *smartphones* - para compreenderem a dinâmica e funcionamento do mesmo.

2ª etapa: Análise de cada atividade proposta para o uso do aplicativo sugerido, buscando fazer relação com conteúdos curriculares da Matemática do 1º ao 5º dos anos iniciais do ensino fundamental, tais como: as quatro operações, sistema de numeração decimal, formas geométricas, sistema monetário, sólidos geométricos, dentre outros.

3ª etapa: Elaboração de situações-problema para o aprendizado dos conceitos matemáticos levantados durante a etapa de análise das atividades propostas.

4ª etapa: Socialização das atividades elaboradas por cada grupo e diálogos sobre as possíveis soluções e aplicações para aulas de Matemática com o intuito de perceber a reação dos alunos participantes ao interagirem com o aplicativo, assim como a construção dos conhecimentos pretendidos.

5ª etapa: Entrevista semiestruturada com os alunos para coletar informações a respeito do desenvolvimento das atividades propostas por meio do aplicativo.

Quando foram questionados na entrevista sobre a sua compreensão acerca do aplicativo proposto, sua relação com a RA e sua utilização nas aulas de Matemática, alguns sujeitos relataram que é “autoexplicativo e que aprendi a utilizar para acompanhar e interagir com os colegas e professor. (A1)”, “de navegação boa e que tem bons tutoriais, inicialmente aprendi apenas o básico e é a primeira vez, que vejo esse aplicativo. (A12)”, “que, dependendo do conhecimento que se tenha, ele é de fácil navegabilidade, sei apenas o básico, já que no meu celular estava baixado. (A3)”, “posso dizer que é um aplicativo de fonte aberta e que pode ser voltado para a educação. (A15)” e “um aplicativo que disponibiliza várias ferramentas que podem ser utilizadas nas nossas aulas, principalmente, de Matemática. (A20)”.

O primeiro desafio foi visualizar nas imagens apresentadas uma RA, o que estava sendo proposto, revelando assim sua capacidade de interação, de socialização, bem como os processos de troca, na construção e relação de saberes matemáticos, conforme figura 2.

Figura 2 – Desafios revelados com RA



Fonte: Arquivo pessoal

Após o desenvolvimento deste desafio, um detalhe importante foi comentado durante a entrevista por A28 em relação a utilização deste aplicativo como recurso didático para apoio aos conteúdos que já foram apresentados em sala de aula pelo professor.

Todos estamos em processo de aprendizagem. Mesmo aprendendo a manusear todas as ferramentas, ainda temos muito que aprender uns com os outros. Quanto ao aplicativo ele funciona muito bem, sem travar e nada, a cada momento podemos adaptar as novas tecnologias. (A28)

Vale salientar que, em uma proposta com o uso das tecnologias digitais móveis, e de modo particular, com o aplicativo HP Reveal, precisamos motivar o aluno, problematizar o contexto no qual está inserido, acompanhar, orientar, buscando estratégias de resolução para situações-problema apresentadas, para um bom desenvolvimento e envolvimento dos mesmos. Não se pode deixar o aluno participar de atividades como estas sem acompanhamento, gerando dúvidas e criando resistência à navegabilidade, pois esses espaços de ensino e de aprendizagem precisam propiciar um processo cognitivo socialmente compartilhado entre seus usuários, permitindo o trabalho colaborativo, com foco no grupo e não apenas no indivíduo.

Ao possibilitar interações, os alunos A1 e A7 assumiram o seu papel ativo: conduzir tal situação, na tentativa de refletir diante de situações-problema em cursos nesse formato com a utilização das tecnologias móveis, o que facilita a assiduidade do aluno ao curso e a condução devida para realização das atividades, em que se buscaram contribuições para a discussão, desenvolvimento e reconhecimento de alternativas do contexto educacional. É o que revelam as falas desses sujeitos da pesquisa após entrevista realizada, buscando informações se o aplicativo proposto foi um recurso favorável para a realização de atividades práticas que articulassem com a teoria estudada.

Gostei do recurso e das atividades propostas nele, consigo expor os pontos positivos e negativos, com comentários da realidade vivida, em relação alguns

momentos de ausência dos colegas e a falta de leitura dos materiais expostos. Vou apenas reforçar a questão das aulas práticas; mesmo com dificuldade para me adaptar a tal realidade, o professor buscou alternativas viáveis. Aos poucos você irá perceber que existem alternativas simples para preparar aulas práticas, de forma suficiente para marcar suas aulas. (A1)

Precisamos formar mais pedagogos que ensinarão Matemática com essa visão de uso das tecnologias móveis, pois nas nossas escolas, existem muitos conteúdos propostos que poderiam ser utilizadas as tecnologias móveis para que os nossos alunos possam utilizá-las, e a aprendizagem pode sim, com certeza, se através das tecnologias móveis e de seus recursos disponíveis ou elaborados pelos próprios alunos. (A7)

Uma vez evidenciado que é possível trabalhar com RA nas aulas de Matemática, por exemplo, procuramos articular a teoria e a prática a partir das múltiplas formas de simulações que possam despertar a curiosidade e impulsionar o aluno a buscar o novo. Neste processo estavam presentes a interatividade e o compartilhamento da informação, buscando desenvolver habilidades de observação e abstração, para que pudessem ler, compreender e resolver um problema matemática (Figura 3).

Figura 3 – Decifrando os desafios revelados com RA



Fonte: Arquivo pessoal

Nesta atividade eles usam imagens, multimídias e textos e é possível criar exibições dinâmicas e interativas para que os alunos possam se mobilizar, pois essas interfaces ajudam a estruturar, alterar, monitorar, atualizar todos os dados que formam um curso, o que permite, assim, uma flexibilidade entre usuários como essência fundamental para manter o diálogo contínuo, sustentando o gerenciamento da aprendizagem, possibilitando aos professores e alunos navegar com facilidade com o apoio do aplicativo, ainda, a acompanhar as discussões, atendendo às solicitações e participando, quando percebem que é conveniente, já que estas tecnologias permitem uma prática pedagógica diferenciada.

Ao final do desenvolvimento da atividade proposta elaboramos um quadro com algumas observações que chamaram nossa atenção, para sistematizar o que os alunos apontaram como pontos positivos e negativos referentes ao aplicativo e sua aplicabilidade em sala de aula.

Quadro 1 – Pontos positivos e negativos relatados pelos alunos

Pontos positivos	Pontos negativos
<ul style="list-style-type: none"> ● Completamente envolvido com o curso, pois o aplicativo e suas interfaces disponibilizadas nos fizeram acreditar como é possível dar aula de Matemática nestes ambientes. (A11) ● Muito bom o aplicativo HP Reveal. Pois, como aplicativo, ele disponibiliza recursos que possuem potencialidades para promover a aprendizagem. (A2) ● Acho que é um aplicativo excelente para as aulas de Matemática, visualizando com mais propriedades alguns objetos 3D que em outros espaços seria um pouco mais difícil para a construção de conceitos matemáticos. (A25) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Não explorei devidamente as potencialidades e possibilidades que este aplicativo nos oferece, mas fico muito feliz com a interação e participação de todos. Fiz o básico. (A16) ● No início das atividades propostas os alunos ficaram tímidos e um pouco inseguros em seus respectivos grupos, mas isso foi contornado logo depois. (A20) ● Alguns grupos poderiam ter se envolvido mais nas atividades propostas e explorado mais o aplicativo, já que nunca tivemos uma experiência como essa. (A4)

Fonte: arquivo pessoal

Contudo, é preciso que o professor tenha uma postura de envolvimento com o curso, criando espaços de interação, harmonia e liderança, e seja capaz de motivar todo o grupo, ajustando e negociando o trabalho coletivo, para gerar eficiência e solidez à proposta pedagógica do curso oferecido.

Consideramos o contexto da RA no ensino de Matemática, pois necessitamos de olhares que proporcionem estilos de compreensão, processamento e análises em torno desses ambientes como estratégias didáticas, não apenas para a manipulação de conteúdos e leituras exigidas. Devemos considerar, em especial, o compartilhamento de ideias e obtenção de conhecimentos, de acordo com suas necessidades e visando suas condições intelectuais ou interesses específicos.

Desse modo, quanto mais organizado e planejado o ambiente criado para a utilização da RA, mais fácil será a utilização das interfaces disponíveis para os envolvidos, possibilitando uma participação mais ativa e facilitando o processo de ensino e da aprendizagem, eixos fundamentais para a obtenção de bons resultados nesse contexto.

Considerações finais

Da convivência durante meses com os sujeitos da pesquisa, constatamos o desejo para uma melhor prática na utilização da RA no curso, pelo fato de os alunos estarem à disposição para um acompanhamento sistemático e uma formação docente, baseada no apoio, no diálogo e na colaboração. Cumpre promover ações que possibilitem a criação de espaços para uma formação, articulando a teoria e a prática em uma dinâmica dialógica, potencializando propostas pedagógicas

com RA a partir da reflexão sobre a sua própria ação, reconstruindo a aprendizagem e o conhecimento em articulação com as práticas culturais do nosso tempo.

Neste período, verificamos que os limites dos sujeitos envolvidos em relação à utilização das tecnologias móveis estão intrinsecamente relacionados com a falta de formação e de conhecimento das interfaces para uso no curso. Esta afirmação foi confirmada pelas interlocuções presenciais, mediante observações e diálogos com os sujeitos.

Pelo fato de os sujeitos apresentarem algumas deficiências, como dificuldade de acesso ao aplicativo, desenvoltura nas interfaces, pouca interatividade mediante os textos disponibilizados relacionados ao currículo e autonomia ainda limitada na efetivação de suas estratégias de aprendizagem, o interesse por uma melhor prática implicada na utilização do HP Reveal foi importante para o desenvolvimento da estratégia didática.

A participação dos alunos, enquanto praticantes culturais da Cibercultura, foi um fator significativo para o desenvolvimento didático e a aplicação da experiência, posto que possibilitou momentos de reflexões e discussões, haja vista a preocupação dos sujeitos no âmbito da construção do conhecimento, sendo o conhecimento construído ativamente por eles na utilização das interfaces e por meio da experiência e experimentação proposta em cada desafio, e não passivamente recebido diante da centralidade do trabalho docente.

A partir da experiência descrita é possível afirmar que as possibilidades de utilização dos dispositivos de Realidade Aumentada aliadas às estratégias didáticas definidas e planejadas podem potencializar o desenvolvimento de competências e habilidades de estudantes, especialmente na formação de professores praticantes culturais da Cibercultura. Por meio da experiência com o *app* HP Reveal criou-se uma forma de articular tecnologias digitais, práticas culturais e processo educativos implicados em uma experiência mediada pela imagem, pelo acesso à informação, pela interação, pela interatividade, pela dialogicidade e pela colaboração.

Sendo assim, nesta investigação percebemos que os alunos, no âmbito de um curso presencial de formação de professores, podem desenvolver suas competências e saberes, cada vez mais implicados com as potencialidades dos dispositivos móveis dos fenômenos da Cibercultura. Em contrapartida, é preciso promover uma mudança de entendimento quanto ao cenário cultural contemporânea e às potencialidades da Cibercultura para a efetivação de metodologias de ensino e práticas educativas.

Contudo, é preciso destacar que ter acesso a tecnologias digitais apenas não basta; é preciso garantir práticas dos professores, bem como os alunos se sintam à vontade e implicados colaborativamente e em coautoria para construção de práticas educativas inovadoras com

tecnologias e mídias e não uma midiaticização das práticas tradicionais centrada na transmissão de conteúdos.

Referências

ALMEIDA, M. E.; VALENTE, J. A. **Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?** São Paulo: Paulus, 2011.

AZUMA, R. **A Survey of Augmented Reality**. 1997. Disponível em: <http://www.ronaldazuma.com/papers/ARpresence.pdf> . Acesso em: 18 dez. 2018.

BAIRRAL, M. A. **Do clique ao touchscreen: novas formas de interação e de aprendizado matemático** (2013). Disponível em: http://36reuniao.anped.org.br/pdfs_trabalhos_aprovados/gt19_trabalhos_pdfs/gt19_2867_texto.pdf. Acesso em: 10 jan. 2019.

BORBA, M. C. Tecnologias informáticas na educação matemática e reorganização do pensamento. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em educação matemática: concepções & perspectivas**. São Paulo: Unesp, 1999. p.285-295.

BORBA, M. C. et al. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática: sala de aula e internet em movimento**. Belo Horizonte: Autêntica editora, 2014.

BOTTENTUIT JUNIOR, J. B. **Do Computador ao Tablet: Vantagens Pedagógicas na Utilização de Dispositivos Móveis na Educação**. Disponível em: <http://www.latec.ufrj.br/revistas/index.php?journal=educaonline&page=article&op=view&path%5B%5D=291&path%5B%5D=416>. Acesso em: 15 jan. 2019.

COLL C.; MONEREO, MC. **Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias de informação e da comunicação**. Porto Alegre. Artmed, 2010.

COUTO, E. S. O pesquisador na cibercultura: nas tramas da rede, entre autorias coletivas e inovações científicas. In: PORTO, C.; OLIVEIRA, K. E.; ROSA, F. **Produção e difusão de ciência na cibercultura: narrativas em múltiplos olhares**. Ilhéus, BA: Editus, 2018. p. 21-39.

FLICK, Uwe. **Desenho da pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HAYDT, R. C. **Curso de didática geral**. 8. ed. São Paulo: Ática, 2006.

KIRNER, C.; KIRNER, T. G. Evolução e Tendências da Realidade Virtual e da Realidade Aumentada. In: SYMPOSIUM ON VIRTUAL REALITY AND AUGMENTED REALITY, 13., 2011, Uberlândia. **Realidade Virtual e Aumentada: Aplicações e Tendências**. Uberlândia: Sbc - Sociedade Brasileira de Computação, 2011. v. 1, p. 10 - 25. Disponível em: http://de.ufpb.br/~labteve/publi/2011_svrps.pdf . Acesso em: 10 jan. 2019.

MARTINS, J. S. **Situações práticas de ensino e aprendizagem significativa**. Campinas: Autores Associados, 2009.

PORTO, Cristiane; OLIVEIRA, Kaio Eduardo; GAMA NETO; Edilberto Marcelino da . Realidade Aumentada e a potencialidade educacional do aplicativo Mar. In. COUTO, Edvaldo, PORTO, Cristiane, Santos, Edméa (Org.). **App-learning: experiências de pesquisa e formação**. Salvador: EDUFBA, 2016.

ROBERTO, R. **Desenvolvimento de Sistema de Realidade Aumentada Projetiva com Aplicação em Educação**. 2012. 53 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência da Computação,

Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012. Disponível em:
http://www.cin.ufpe.br/~rar3/uploads/2/0/3/5/20356759/rar3_dissertation.pdf. Acesso em: 20 dez. 2018.

SACCOL, A. M. **M-Learning e u-learning**: novas perspectivas das aprendizagens móvel e ubíqua. São Paulo. Pearson Prentice Hall, 2011.

SANTOS, Edméa. Prefácio. In. PORTO, Cristiane; ALVES, André; MOTA, Marlton Fontes. (Org.) **EDUCIBER**: diálogos ubíquos para além da tela e da rede: Aracaju: Edunit, 2018.

SISCOUTTO, R. A.; KIRNER, C. Fundamentos de Realidade Virtual e Realidade Aumentada. In: SYMPOSIUM ON VIRTUAL REALITY AND AUGMENTED REALITY, 10., 2008, João Pessoa. **Realidade Virtual e Aumentada**: Uma Abordagem Tecnológica. João Pessoa: Sbc - Sociedade Brasileira de Computação, 2008. v. 1, p. 1 - 20. Disponível em:
<http://www.ckirner.com/download/livros/RVA08-Livro.zip> . Acesso em: 3 jan. 2018.