

USO DE REALIDADE AUMENTADA PARA O ESTUDO DE CURVAS DE NÍVEL

José Alberto Souza Paulino ¹
Maria do Socorro Teixeira Paulino ²

RESUMO

O conceito de curvas de nível é fundamental no ensino da cartografia, no entanto, este tipo de tema requer um nível de abstração mais elevado do aluno e por este motivo é comum que alguns professores recorram a recursos didáticos que vão além do quadro. Mas para uma nova realidade de educação que estamos vivendo hoje, há uma gama enorme de novos recursos, dentre eles a realidade aumentada. Esta tecnologia tem se ramificado em várias áreas e no ensino da geografia não é diferente. Por este motivo, esta pesquisa teve como objetivo apresentar de forma prática como a realidade aumentada pode ser aplicada ao ensino de curvas de nível. Como fruto desta pesquisa, e pela carência de ferramentas disponíveis com esta finalidade, foi desenvolvido o aplicativo para dispositivos móveis chamado SA Curvas de Nível que utiliza da realidade aumentada para elevar o nível de abstração dos exemplos práticos no material didático utilizado em sala de aula.

Palavras-chave: Curvas de nível, Realidade Aumentada, Cartografia.

INTRODUÇÃO

O estudo das curvas de nível faz parte do conteúdo da cartografia e é ensinada no ensino fundamental na disciplina de geografia. Para o ensino da cartografia faz-se necessário a adoção de vários recursos didáticos: mapas, globos, maquetes, etc. Matos et al. (2012) descreve que nesta disciplina o professor trabalha todo o conteúdo do livro didático com o aluno em sala e, se necessário, adotar algum recurso extra, como os já citados. O uso destes recursos auxilia na abstração dos alunos quanto ao assunto estudado. Mais especificamente sobre curvas de nível, alguns professores fazem uso também de Datashow para utilização de vídeos ou algum software educacional para ilustrar os exemplos adotados. Este cenário, no entanto, não é favorável para o aluno. Pois um dos grandes problemas para o ensino de curvas de nível, além da necessidade de abstração dos alunos, é a falta de habilidade dos professores para manejar ou criar estes recursos didáticos.

É neste contexto que a realidade aumentada (RA) ganha força como ferramenta de auxílio ao ensino-aprendizagem. Para as aulas de curvas de nível, as ilustrações dos livros didáticos com a RA ganham um aspecto moderno, atrativo e com alto poder descritivo. Deste

¹ Doutorando em Ciência da Computação da Universidade Federal de Campina Grande, souzapaulino@gmail.com;

² Graduanda do Curso de Licenciatura em Geografia da Universidade Federal de Campina Grande, socorro.t.araujo@gmail.com;

modo, esta pesquisa tem como objetivo desenvolver um aplicativo de realidade aumentada destinado a auxiliar o ensino de curvas de nível para alunos do ensino fundamental.

METODOLOGIA

A cerne desta pesquisa consiste na aplicação prática de um recurso tecnológico em uma área da educação. Para esta tratativa multidisciplinar adotou-se, conforme Lakatos (2003), o método hipotético-dedutivo, no qual isolou-se inicialmente o problema, em seguida sugeriu-se uma solução e por fim a aplicabilidade desta solução foi questionada a luz do estado da arte. Destaca-se ainda que esta pesquisa, de acordo com Wazlawick (2009), no conceito de ciência da computação, configura-se como a apresentação de um produto.

A identificação do problema partiu do levantamento bibliográfico sobre o estudo de curvas de nível. Esta etapa inicial apontou a necessidade e a importância da capacidade de abstração do aluno para compreender os conceitos de cartografia em aulas de geografia.

Visando atender primordialmente o aspecto da abstração, observou-se que um dos recursos que vem ganhando espaço devido aos seus recentes avanços foi a realidade aumentada, especialmente em dispositivos móveis. Neste sentido, foi proposto e desenvolvido um aplicativo com a finalidade de auxiliar o ensino de curvas de nível para a disciplina de geografia. O aplicativo foi desenvolvido em linguagem UnityScript e disponibilizado para plataforma Android, já os modelos 3D foram criados em software Google Sketchup.

DESENVOLVIMENTO

O estudo de curvas de nível faz parte dos conceitos básicos da cartografia. Segundo Matos et al. (2012), utiliza-se curvas de nível para representar graficamente o relevo de um terreno e podem ser caracterizadas como “linhas imaginárias, que unem pontos de igual altitude representadas em uma planta topográfica, paralelas entre si, cujas linhas mestras e intermediárias jamais se cruzam” (MATOS ET AL., 2012).

As plantas topográficas adotam comumente a altura média do mar como referência e para traçar as curvas mestras (linhas principais). Todas as curvas devem conter o valor correspondente a sua altura, é esta informação que possibilita projetar o relevo do terreno estudado. No entanto, a compreensão deste conceito simplesmente no livro didático depende da capacidade de abstração do aluno, Simielle et al. (1991) descreve que:

Esta noção de altitude nem sempre é apreendida nos mapas onde o relevo é apresentado pela hipsometria e/ou curvas de nível, em decorrência de que nas séries iniciais, do 1º grau os alunos ainda apresentam-se com um nível de abstração em

desenvolvimento, incipientes a apresentação de elementos tridimensionais em superfícies planas (mapas). (SIMIELLE ET AL, 1991)

Os recursos pedagógicos empregados para suprir esta lacuna no que diz respeito a abstração sempre foram as maquetes. A maquete tem o papel de “restituição do concreto (relevo) a partir de uma abstração (curvas de nível)” (SIMIELLI ET AL., 1991). Porém com os recentes avanços, recursos como estes toranam-se obsoletos em certos aspectos. No caso do ensino de curvas de nível, considera-se mais prático e intuitivo o uso da RA.

A realidade aumentada (RA) é, de forma genérica, a inclusão de objetos virtuais no mundo real, no entanto, Azuma (2001) apresenta três propriedades que consistem em classificar uma tecnologia como RA, que são: combinação de objetos reais e virtuais em um ambiente real, execução em tempo real com interatividade e a possibilidade de alinhar objetos reais e virtuais entre si.

As aplicações de RA vêm ganhando cada vez mais espaço em diversas áreas e mesmo não sendo uma tecnologia recente, os avanços obtidos na última década em *hardware* e *software* tornaram mais popular e menos desafiador o seu desenvolvimento. No campo da educação apresenta-se como uma solução revolucionária e multidisciplinar ampliando o leque de aplicações, conforme descrito por Lopes et al. (2019). Conforme apontado por Alvarado et al. (2018), a inclusão da realidade aumentada na educação, quando aplicada no campo educacional, permite varia e melhorar as metodologias de ensino tradicionais e possibilita otimizar o processo de aprendizagem e consequentemente ampliar os resultados.

No entanto, mesmo tratando-se de uma ferramenta inovadora, Pedrosa et al (2019) alertam que a construção de novas práticas pedagógicas não decorre simplesmente da introdução de novas tecnologias. Deve-se entender e ter o cuidado para que o uso não atenda apenas o fator “novidade”, mas que seja aplicado quando necessário, na impossibilidade física de exemplificação ou ainda na dificuldade de abstração dos exemplos. Nestes casos, o uso deve seguir uma metodologia e objetivos bem definidos. Paulino (2009), por exemplo, vai mais além e apresenta um conceito de atualização dos livros didáticos em que a realidade aumentada é parte integrante do conteúdo do livro de forma que o aluno, por meio desta tecnologia, consiga ampliar a capacidade de abstração dos exemplos.

A pesquisa de Paulino (2009), no entanto, faz uso de computador com webcam para executar as aplicações de RA. Esta pesquisa, por ter quase uma década acaba se tornando obsoleta frente as novas tecnologias e miniaturização dos *hardwares*. O uso de computadores pessoais vem diminuindo a cada ano ao passo que o uso de dispositivos móveis como *tablets*

e celulares ganham mais espaço. Mais especificamente, Lopes et al. (2019) destacam, por meio de revisão sistemática do estado da arte, que de fato há uma tendência do uso da RA por dispositivos móveis. Sob este prisma não faz sentido continuar desenvolvendo aplicações voltadas para *desktop*. Para atender uma demanda muito maior de usuários, principalmente estudantes, faz-se necessária a adoção de aplicações que sejam utilizadas em dispositivos móveis, principalmente para o celular.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento bibliográfico foi norteado pela busca de soluções em realidade aumentada aplicadas a geografia, mais especificamente para o estudo de curvas de níveis e foi constatado que não há muitos esforços neste sentido. O único exemplo relevante foi o **Landscape AR**, no entanto, apesar de apresentar uma abordagem inovadora e flexível para a construção das projeções, não leva em consideração as medidas de altitude. Baseando-se nesta lacuna, o aplicativo **SA Curvas de Nível** foi desenvolvido para ser utilizado como ferramenta de auxílio ao professor nas aulas de cartografia. O mesmo está disponível para a plataforma *Android* e pode ser baixado no repositório de código GitHub³.

Na descrição do **SA Curvas de Nível** na página do GitHub consta ainda um link para download do material didático sobre curvas de nível que deve ser utilizado pelo professor e alunos juntamente com o aplicativo. O material em questão foi retirado do artigo “Trabalhando curvas de nível e mapas isométricos na geografia escolar” de Lopes et al. (2012) e adaptado com a inclusão de marcadores de RA para utilização do aplicativo e visualização dos exemplos com suas projeções. A Figura 1 mostra um dos marcadores utilizados no texto e seu respectivo modelo 3D em realidade aumentada.

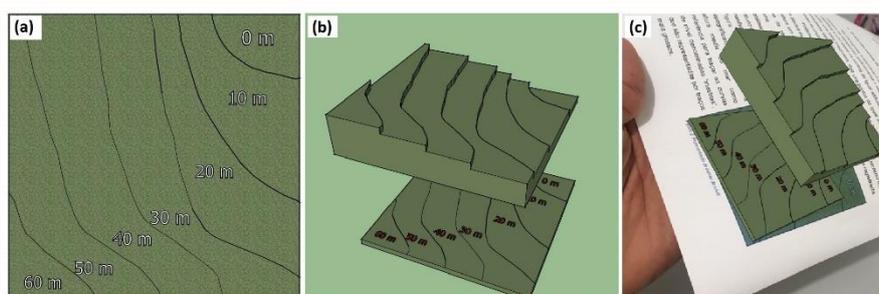


Figura 1 (a): marcador de RA utilizado no texto. Figura 1 (b): representação 3D das curvas de nível. Figura 1 (c) visualização do modelo 3D no aplicativo.

³ Link de download do código e material: <https://github.com/souzapaulino/sa-curvas-de-nivel>

A vantagem deste aplicativo em relação o **Landscap** é que este último, apesar de mostrar-se muito útil ao adicionar texturas e animações, não considera os valores de altitude utilizados nas curvas de nível e por isso não apresenta uma projeção fiel em termos de medidas. A Figura 2 apresenta uma comparação entre a projeção de perfil topográfico no aplicativo **SA Curvas de Nível** e no **Landscap AR**. Observa-se que as linhas deste modelo correspondem a um declive, e não são consideradas no **Landscap AR** enquanto que o aplicativo desenvolvido nesta pesquisa, projeta uma representação coesa do perfil topográfico.

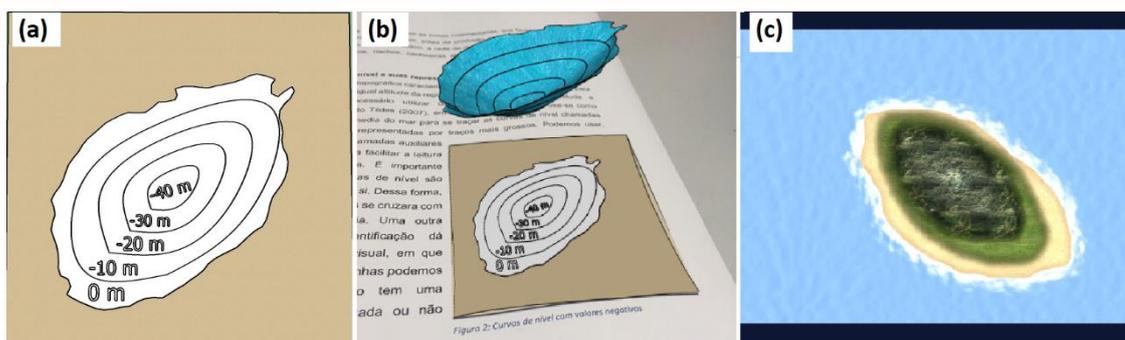


Figura 2 (a): imagem do marcador de RA. Figura 2 (b): representação no SA Curvas de Nível.

Figura 2 (c): Representação no LandScap AR.

É perceptível que o aplicativo desenvolvido nesta pesquisa demonstra vantagem para uma representação mais fiel dos exemplos abordados, no entanto tem como desvantagem a incapacidade de projetar exemplos que não tenham sido previamente programados. Neste sentido, apresenta-se como proposta futura o desenvolvimento de uma versão deste aplicativo que contenha a flexibilidade para projetar exemplos de forma mais dinâmica e respeitando os valores de altitude dos modelos de forma mais interativa pelo usuário.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o passar dos anos, é comum que algumas práticas caiam em desuso e abram espaço para outras mais modernas. Novas técnicas e ferramentas vêm sendo desenvolvidas diariamente para diversas áreas, e a sala de aula não é uma exceção. Hoje o acesso a informação foi facilitado, os recursos multimídia invadiram as escolas e o material didático também começa a ser influenciado pelas novas tendências pedagógicas.

Iniciativas como esta pesquisa não implicam em obsolescência do livro didático, pelo contrário, potencializam o uso do mesmo. Uma das conclusões extraídas desta pesquisa, foi que o livro didático pode e deve ser utilizando aliado a realidade aumentada. E, por fim, que a

RA mostra-se como um poderoso recurso para o ensino das curvas de nível neste novo perfil de ferramentas pedagógicas.

REFERÊNCIAS

ALVARADO, Soraida; GONZALEZ, William; GUARDA, Teresa. Augmented reality “Another level of education”. In: 2018 13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI). IEEE, 2018. p. 1-5.

AZUMA, Ronald et al. Recent advances in augmented reality. IEEE computer graphics and applications, v. 21, n. 6, p. 34-47, 2001.

LAKATOS, Eva M.; MARCONI, Marina. A. Fundamentos de Metodologia Científica. 5a. Edição, Editora Atlas, pg. 95, 2003.

LOPES, LUANA M. D. et al. Inovações Educacionais com o uso da Realidade Aumentada: uma revisão sistemática. Educação em Revista, v. 35, n. 1, 2019.

MATOS, Bruno V.; CARVALHO, Davi V.; SANTOS, Isaac da S.; SOARES, Jurenilde S. S.; ANDRADE, E. do N. Trabalhando Curvas de Nível e Mapas Hipsométricos na geografia escolar. IN: BONFIM, NR; ROCHA. LB (Orgs.) As Representações na Geografia. Santa Cruz/BA: Editus/UESC, 2012.

PAULINO, José Alberto Souza. UMA PROPOSTA DE METODOLOGIA DE ENSINO UTILIZANDO A REALIDADE AUMENTADA: Um update nos livros didáticos. 2009. 53p. Monografia do Curso de Licenciatura em Computação da Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2009.

PEDROSA, Stella M. P. de A.; ZAPPALA-GUIMARÃES, Marco A. Realidade virtual e realidade aumentada: refletindo sobre usos e benefícios na educação. Revista Educação e Cultura Contemporânea, v. 16, n. 43, p. 123-146, 2019.

SIMIELLI, Maria Elena Ramos et al. Do plano ao tridimensional: a maquete como recurso didático. Boletim Paulista de Geografia, n. 70, p. 5-22, 2017.

WAZLAWICK, R. S. Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação Elsevier Editora. São Paulo, cap. 2. 2009.