

Realidade Aumentada aplicada à Visualização Cartográfica auxiliando o Mapeamento Participativo

Ebert Vinícius Terrado Mecate ¹
Eduardo Morais Busatto Gerhardt ²
Marcos Vinicius Sanches Abreu ³

Universidade Federal de Viçosa - UFV
Av. P. H. Hofls, s/n - Viçosa - MG, Brasil
ebert.mecate@ufv.br¹; eduardo_mbg@yahoo.com.br²; marcos.abreu@ufv.br³

Abstract. The Participative Planning is based on the integration between the technical/scientific knowledge and the knowledge of the population that will suffer the interventions of public policies. One of its steps is the Participative Mapping, which joins the community's environment perception and the use of techniques and mapping tools aiming a better understanding of the local context, improving the approach of a problem and its resolution. The bidimensional representation may bring difficulties for the user when he tries to interpret the information of the map, since not everybody is able to read the relief from the contours. The tridimensional representation is more dynamic, which allows interaction with the user. The Cartographic Visualization in computer environment brings a better way to represent the real environment for the user. On this way, the Augmented Reality (AR) may contribute with a better understanding of the information being delivered. The present work used a tridimensional modeling tool and an AR plugin to develop and visualize a tridimensional terrain model, which was presented to a group of graduation students of the Universidade Federal de Viçosa to be tested if it would favour the map's comprehension. There were some limitations on the plugin used, but the general results were positives. The model achieved a high visual quality and had a great acceptance, as well as it was of easy manipulation and understanding by the non-expert public, which allows to infer about the acceptance and comprehension by community members that are under the Participative Planning process.

Palavras-chave: participative planning, information understanding, tridimensional model, virtual objects, planejamento participativo, interpretação de informação, modelo tridimensional, objetos virtuais.

1. Introdução

O Planejamento Participativo (PP) tem como base a integração entre o conhecimento técnico ou científico e o conhecimento da população que, por ventura, irá sofrer a intervenção de políticas públicas. Este planejamento em conjunto tem a finalidade de melhor entender o contexto de uma região e otimizar a aplicação dos recursos de forma a atender as necessidades mais urgentes ou a real carência de uma determinada população, segundo Buarque (2004).

Uma das etapas do Planejamento Participativo é o mapeamento participativo que, de acordo com Dagnino e Carpi Jr (2006), busca integrar o registro de conhecimento de uma comunidade acerca de uma região e a utilização de técnicas e ferramentas de mapeamento, visando o melhor entendimento do contexto regional e, com isto, melhorar a abordagem de um problema e sua resolução.

As ferramentas de mapeamento são diversas, sendo estas: equipamentos para medição, *softwares* de edição e processamento, além de ferramentas de Visualização Cartográfica. Esta última, de acordo com Fosse e Veiga (2003), busca representar uma área tridimensional, de forma a facilitar a compreensão do terreno. Esta representação pode ser em duas ou três dimensões. A representação em 2D é a forma tradicional que conhecemos, onde o terreno tridimensional é representado de forma plana, como em mapa impresso. Esta representação pode trazer dificuldades para o usuário no momento de interpretação da informação, visto que nem todas as pessoas conseguem com facilidade traduzir um "emaranhado de linhas" em relevo. A representação mais atual é a em 3D, onde o terreno real é representado em ambiente computacional, podendo-se trabalhar com uma representação tridimensional. O trabalho na representação é dinâmica, o que possibilita a interferência e interação do usuário. Assim a

visualização cartográfica em ambiente computacional traz uma melhor forma de representação do ambiente real para o usuário. Nesse sentido, a Realidade Aumentada (RA) pode vir a contribuir para uma melhor interpretação da informação a ser transmitida.

Conforme afirmam Kirner e Zorzal (2005), a RA trabalha com objetos virtuais que são gerados por computador em ambiente virtual e manipulados em um ambiente real. Para isto, algum dispositivo tecnológico deve ser utilizado. Porém, a definição de Realidade Aumentada faz parte de um contexto mais amplo denominado de Realidade Misturada (RM). Esta é uma composição do ambiente real com o ambiente virtual, sendo que esta combinação pode ser de duas formas: a primeira quando o ambiente principal é o real, este denominado de Realidade Aumentada; e, quando o ambiente principal é o virtual, sendo denominado de Virtualidade Aumentada. Então pode-se dizer que a Realidade Aumentada é um caso particular da realidade misturada.

Uma grande vantagem da RA é a possibilidade ao usuário de uma interação agradável e de fácil manipulação. Ela traz para o ambiente real os elementos virtuais, enriquecendo e ampliando a visão que o usuário tem do mundo real. Isto só acontece devido à combinação de técnicas de visão computacional, computação gráfica e realidade virtual. Desta forma temos como resultado a correta sobreposição de objetos virtuais no ambiente real, como se pode observar na Figura 1.



Figura 1 - Objetos virtuais tridimensionais sobrepostos no ambiente real, pela RA.

A interação entre usuário e ambiente virtual, como mostrada na Figura 2, acontece através de um símbolo gráfico impresso em uma folha que é manipulada pelo usuário, uma *webcam* que captura as imagens do ambiente real e um *software* que reconhece este símbolo. Reconhecido o símbolo, o programa projeta o terreno tridimensional na tela do computador. Ao girar o símbolo, este terreno também será rotacionado, assim como ao aproximar a folha impressa próxima a *webcam* este terreno será ampliado. Desta forma a RA possibilita uma interação com o ambiente virtual mais agradável e de fácil entendimento para o usuário.

De acordo com Billinghurst et al (2001), toda esta interação motivadora com os objetos virtuais é possível devido ao uso de um *software* com capacidade de observar o ambiente real, analisar os dados e extrair informações de localização, interação e orientação dos objetos virtuais.

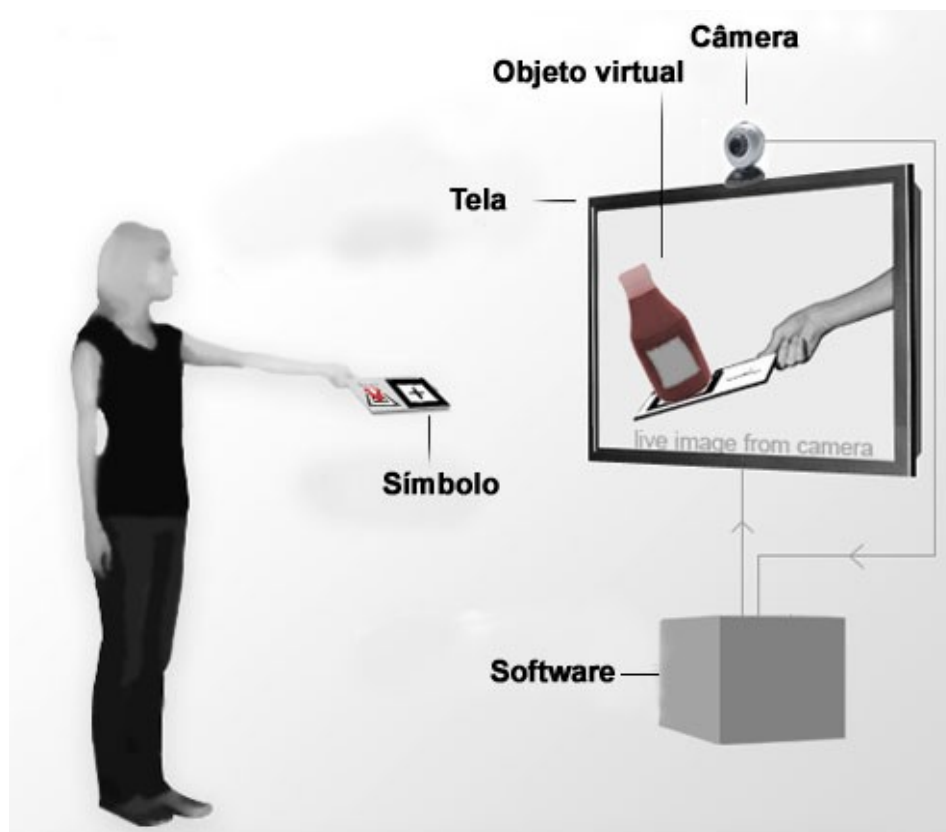


Figura 2- Esquema simplificado de funcionamento da Realidade Aumentada, adaptado de ©MagicSymbol.

2. Metodologia de Trabalho

Para o presente trabalho utilizou-se o Sketchup, um *software* apropriado para a modelagem em 3D, e o *plugin* ARMedia para este *software*, que é uma ferramenta para visualização do modelo em 3D, em Realidade Aumentada.

Partindo-se de uma carta já cotada em formato .dwg, iniciou-se o trabalho de modelagem em 3D no Sketchup, que constituiu-se do ajuste na escala, do acréscimo de exagero vertical (2x) e da geração da superfície a partir das curvas. Uma imagem Ikonos correspondente à área da carta foi utilizada como textura para a superfície gerada. Após a projeção da imagem no relevo, inseriram-se os dados de informação da carta, como: canevá, direção norte, etc., chegando-se assim ao mapa editado. A interação com a RA deu-se através do *plugin* ARMedia, responsável pelo reconhecimento do símbolo e projeção do modelo tridimensional do terreno.

Em posse deste produto, realizou-se uma apresentação para um grupo de alunos de diversos cursos da Universidade Federal de Viçosa com o objetivo de averiguar se o mesmo realmente contribui para facilitar a compreensão das informações referentes à região mostrada.

3. Resultados e Discussões

O produto final mostrou-se satisfatório, como pode ser observado na Figura 3. O mapa em RA obteve uma qualidade visual excepcional e o programa de realidade aumentada (ARMedia) escolhido conseguiu, com rapidez, executar a movimentação do produto final. Para apresentação de um relevo esta é uma boa ferramenta, visto que é motivadora a interação entre os objetos virtuais e o ambiente real. A apresentação do mapa em realidade aumentada

para os alunos teve uma recepção positiva, com os mesmos tendo demonstrado maior facilidade e interesse em compreender o conteúdo do mapa do que quando o mesmo foi apresentado na sua forma tradicional. Isso permite inferir sobre a receptividade e compreensão por parte de membros de uma comunidade que está passando pelo processo de PP.

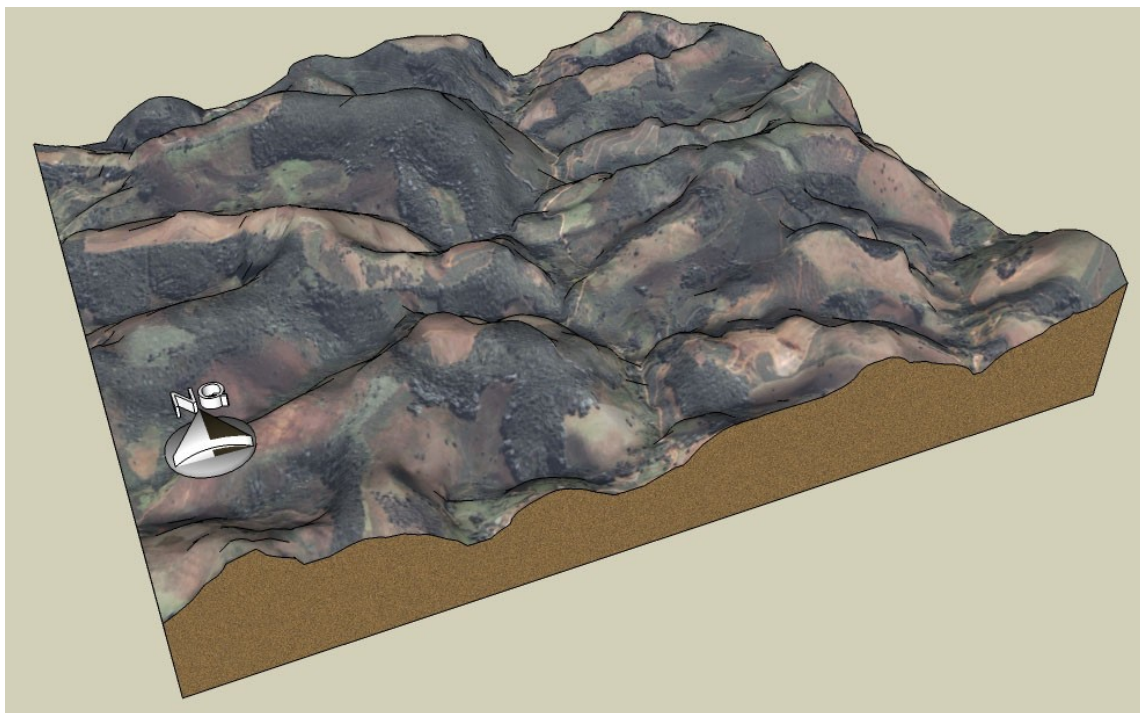


Figura 3 - Modelo tridimensional final do terreno

O contraste entre as duas formas de apresentação pode ser observado nas Figuras 4 e 5. A interação proporcionada pelo *software* mostrou-se bastante atraente, pois com a simples movimentação de uma folha de papel foi possível realizar operações de rotação, ampliação e redução no objeto apresentado.

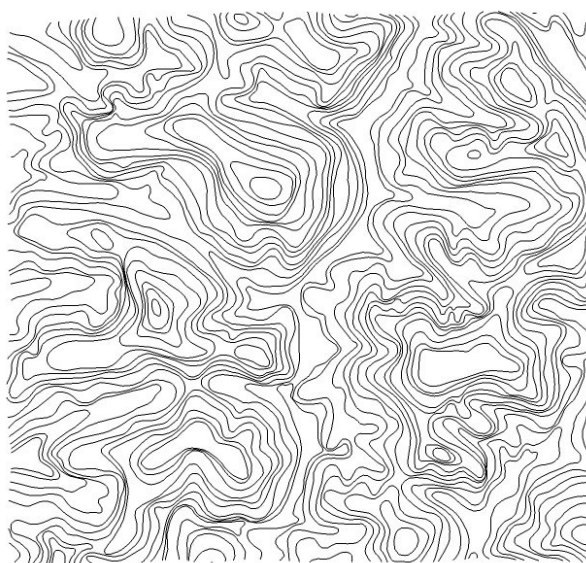


Figura 4 - Curvas de nível, forma tradicional de se representar o relevo.



Figura 5 - Apresentação do relevo em Realidade Aumentada.

Porém, em alguns outros aspectos o programa ARMedia se apresentou um pouco restrito, visto que a edição ou inserção do símbolo de reconhecimento não era possível. O mesmo não permitia, por exemplo, a inserção ou montagem de vídeos para ser executado em RA e até mesmo a edição do objeto simultaneamente utilizando a RA também não foi possível.

O Sketchup é um ótimo programa de modelagem, sendo rápido e relativamente leve, mas em trabalhos com escalas e posicionamento de coordenadas ele deixa muito a desejar. Quando importou-se a carta em formato .dwg, a mesma foi importada como bloco, não existindo a possibilidade de manter as coordenadas e nem mesmo a escala da carta. Contudo, não era o objetivo obter um produto preciso e sim testar a possibilidade da utilização da RA como uma ferramenta facilitadora da compreensão da informação. Dessa forma, o objetivo final deste trabalho foi plenamente alcançado.

4. Conclusões

Como foi possível perceber, a Realidade Aumentada possibilitou uma rápida interação entre o ambiente real e o objeto virtual, neste caso, o terreno. A movimentação da folha A4 elimina o uso de *mouse* ou qualquer outra ferramenta de *zoom* que necessite do domínio prévio do uso de *softwares* ou computadores. Desta forma, sua aplicação no mapeamento participativo facilita a inclusão de pessoas com dificuldades para usar o computador, uma vez que a manipulação do mundo virtual se dá com uma simples folha de papel. A Realidade Aumentada facilita o entendimento e interpretação, por parte dos leigos, das informações inseridas no mapa, pois as mesmas são apresentadas de uma forma mais próxima da realidade observada pelo usuário do que quando apresentadas no formato das cartas tradicionais. Além disso, esta interação dos elementos virtuais com o ambiente real é algo atrativo e motivador, mostrando um potencial de aplicação não somente no mapeamento participativo, como também em outras aplicações da Visualização Cartográfica. Para isso, pode-se recorrer também à utilização de outros *softwares* de RA com mais recursos, como a edição em tempo real do modelo tridimensional, a inserção de animações e a criação de vídeos.

Referências Bibliográficas

Billinghurst, M. et al. **The MagicBook - Moving Seamlessly between Reality and Virtuality**. Washington: Computer Graphics and Applications, 2001. Disponível em <<http://www.hitl.washington.edu/publications/r-2002-29/r-2002-29.pdf>>. Acesso em 26 de setembro de 2010.

Buarque, S. C. Construindo o desenvolvimento local sustentável: metodologia e planejamento. Rio de Janeiro: Garamond, 2004. 180 p.

Dagnino, R.; Carpi Jr, S. Mapeamento participativo de riscos ambientais na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas - Campinas, SP. In: Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação em Pesquisa Ambiente e Sociedade (ANPPAS), 3, 2006, Brasília. **Anais...** Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro3/arquivos/TA157-06032006-105325.PDF>. Acesso em: 10 out. 2010.

Fosse, J.M.; Veiga, L. A. K. Realidade Virtual como Ferramenta na Cartografia 3D. In: Colóquio Brasileiro de Ciências Geodésicas (CBCG), 3, 2003, Curitiba. **Anais...** Seropédica: UFRRJ, 2003. On-line. Disponível em: <http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/juliana/downloads/artigos/2003_CBCG.pdf>. Acesso em: 11 out. 2010.

Kirner, C.; Zorzal, E. R. Aplicações Educacionais em Ambientes Colaborativos com Realidade Aumentada. In: Simpósio Brasileiro sobre Informática na Educação (SBIE), 16, 2005, Juiz de Fora. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação - SBC, 2005. v. 1. p. 114-124. On-line. Disponível em: <<http://www.realidadeaumentada.com.br/artigos/13164.pdf>>. Acesso em: 07 out. 2010.