

SARndbox UTFPR – Caixa de areia interativa de realidade aumentada

SARndbox UTFPR - Augmented reality interactive sandbox

RESUMO

Giorgio Artur Garcia Braz
giorgiobraz@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil

Maristela Denise Moresco Mezzomo
maristelamezzomo@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil

André Luiz Satoshi Kawamoto
alkawamo@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil

O presente trabalho apresenta a SARndbox UTFPR, um dos projetos selecionados no edital 004/2018 do câmpus Campo Mourão (Projetos Destaque). O projeto tem por objetivo principal, possibilitar que a comunidade interna e externa à universidade, sobretudo alunos e professores dos níveis fundamental, médio e superior, tenham contato com uma ferramenta tecnológica de apoio didático e científico. A SARndbox trata da aplicação de uma ferramenta educacional, utilizando conceitos de realidade aumentada e interfaces não-convencionais, para tornar mais eficaz o ensino de conceitos de Geografia e Geomorfologia vistos em aulas expositivas. Para isso utiliza-se uma estrutura de caixa de areia física, computador, projetor, sensor infravermelho e softwares adequados que permitem aos alunos uma interação cognitiva que os auxilia na fixação dos principais conteúdos abordados em sala de aula. Com base em pesquisas realizadas com os usuários depois de uma prática pedagógica utilizando a ferramenta, nota-se o bom aproveitamento dos mesmos, bem como a disposição em incluir ferramentas computacionais interativas para complementar suas aulas tradicionais.

PALAVRAS-CHAVE: Educação. Computação. Topografia.

ABSTRACT

This article presents SARndbox UTFPR, one of the projects selected in the Campo Mourão Campus Notice 004/2018 (Featured Projects). The project's main objective is to enable the internal and external community of the university, especially students and teachers, in all levels of education, to have contact with a technological tool of didactic and scientific support. The SARndbox characterized as an educational tool, using augmented reality concepts and unconventional interfaces, to make the teaching of Geography and Geomorphology concepts seen in the classroom more effective. For this we use a physical sandbox structure, computer, projector, infrared sensor and appropriate software that allow students a cognitive interaction that helps them to fix the main contents addressed in the classroom. Based on research conducted with users after a pedagogical practice using the tool, it is noted their good use, as well as their growing willingness to include interactive computational tools to complement their traditional classes.

KEYWORDS: Education. Computation. Topography.

Recebido: 19 ago. 2019.

Aprovado: 01 out. 2019.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



INTRODUÇÃO

A SARndbox (ARS) é uma caixa de areia de realidade aumentada, desenvolvida originalmente pelo professor Oliver Kreylos (REED., et al., 2014), do Departamento de ciência da Computação da Universidade da Califórnia Davis (UC Davis) em parceria com o Centro de Pesquisa Ambiental de Tahoe e Aquário e Centro de Ciências ECHO Lake e disponibilizado de forma gratuita na internet (<https://arsandbox.ucdavis.edu/>).

A realidade aumentada pode ser definida de diversas formas, dentre elas, pode-se dizer que se trata de uma mistura de mundos reais e virtuais em algum ponto da realidade contínua, que conecta ambientes reais e ambientes completamente virtuais (MILGRAN, 1994).

O projeto combina aplicativos de visualização 3D com uma exibição prática de caixa de areia para ensinar conceitos de ciência da Terra. A ARS permite aos usuários criar modelos topográficos manipulando areia física, que é renderizada em tempo real por um mapa de cores de elevação, linhas de contorno topográficas e água simulada.

Sendo uma ferramenta interativa e versátil, suas aplicações não se limitam ao uso pedagógico e exposições em feiras e museus de ciências, podendo ser utilizada, dentre outras áreas, na simulação do comportamento da água em determinados tipos de relevo, já que a parte do software que trata do escoamento de fluidos foi projetado com base nas equações diferenciais de Navier Stokes (CHORIN, 1968).

A ferramenta busca ainda aumentar a conscientização pública e melhorar a compreensão e a administração dos ecossistemas de lagoas de água doce e dos processos de ciências da Terra usando a visualização tridimensional imersiva dos processos do lago e da bacia hidrográfica.

A SARndbox UTFPR foi instalada em 2015 no câmpus Campo Mourão sendo atualmente utilizada para aulas no curso Técnico Integrado em Informática e no Bacharelado de Engenharia Ambiental, nas disciplinas de Geografia e Geomorfologia, respectivamente. Também tem sido utilizada para minicursos e workshop à comunidade interna e externa. Em 2018 a SARndbox UTFPR foi selecionada no Edital 004/2018 – PROREC - Apoio a Projetos Destaque da UTFPR, sendo contemplado com bolsa. O projeto tem por objetivo principal, possibilitar que a comunidade interna e externa à universidade, sobretudo alunos e professores dos níveis fundamental, médio e superior, tenham contato com uma ferramenta tecnológica de apoio didático e científico.

MATERIAL E MÉTODOS

A ARS possui configurações de software específicas, conforme recomendações feitas pelos desenvolvedores. Com base nisso, no câmpus da UTFPR em Campo Mourão, utiliza-se os seguintes equipamentos:

- a) Computador (high-end) com uma placa de vídeo dedicada;
- b) Sensor Microsoft Kinect de 1ª geração;
- c) Projetor S10 77C (4:3);

- d) Areia de construção higienizada;
- e) Softwares originais (Open Source) atualizados.

Atualmente a ARS é usada em atividades didáticas, previamente programadas, que auxiliam o professor na exposição, abstração, e fixação do conteúdo visto pelos alunos em sala de aula. O sistema ensina conceitos geográficos, geológicos e hidrológicos, como ler um mapa de topografia, o significado de linhas de contorno, bacias hidrográficas, áreas de captação, diques, etc.

Periodicamente, também recebe-se visitas da comunidade externa, tanto de escolas do ensino médio e fundamental de Campo Mourão e região, bem como pelo público em geral, por meio de feiras e outras exposições organizadas localmente. A SARndbox UTFPR está instalada no Laboratório de Estudos Geoecológicos e de Gestão Ambiental LAGEA/UTFPR, câmpus Campo Mourão.

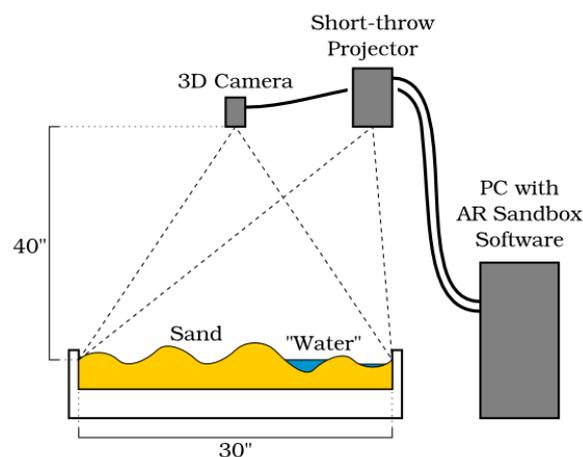
Existe também a demanda por auxílio na instalação, configuração e execução das principais funcionalidades da ARS por parte de instituições educacionais de outras cidades e, até mesmo, estados do Brasil.

Para isso, faz-se necessário manter os softwares atualizados e configurados adequadamente para a melhor utilização e aproveitamento dos usuários. Além disso, também tem sido feita a atualização do ‘Manual de Instalação, Configuração e Uso da Caixa de Areia de Realidade Aumentada (SARndbox)’ criado em 2016 por ocasião de um projeto de Recursos Educacionais Abertos da UTFPR, câmpus Campo Mourão. O Manual está disponível no repositório da UTFPR para que qualquer pessoa possa montar e executar sua própria versão da ARS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A montagem da SARndbox pode ser visualizada no modelo representativo da Figura 1, que ilustra a disposição dos equipamentos para a execução da ARS.

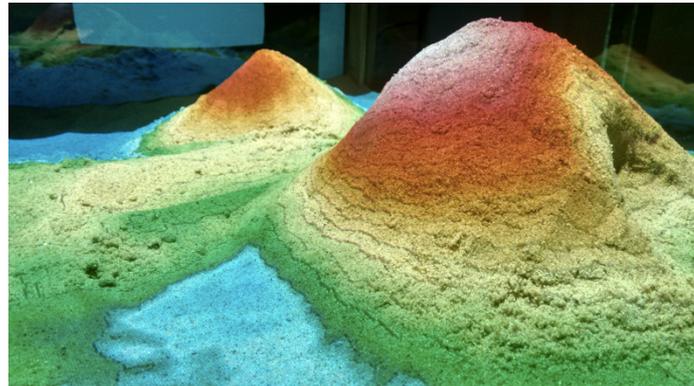
Figura 1 – Montagem funcional da SARndbox



Fonte: IDAV <http://idav.ucdavis.edu/~okreylos/ResDev/SARndbox/Instructions.html>
 Acesso em: 25 de setembro de 2019.

Nessa aplicação, o computador gera um mapa topográfico com base em informações da câmera do sensor Kinect e projeta essa imagem na superfície da areia em tempo real, refletindo quaisquer alterações na topografia da mesma. O software realiza cálculos para colorir a superfície de acordo com a elevação, que formam as projeções do relevo e as linhas de contorno topográfico (Figura 2).

Figura 2 – Exemplo de topografia modelada na superfície da areia



Fonte: Arquivo dos autores.

Figura 3 – Disposição física da SARndbox na UTFPR-CM



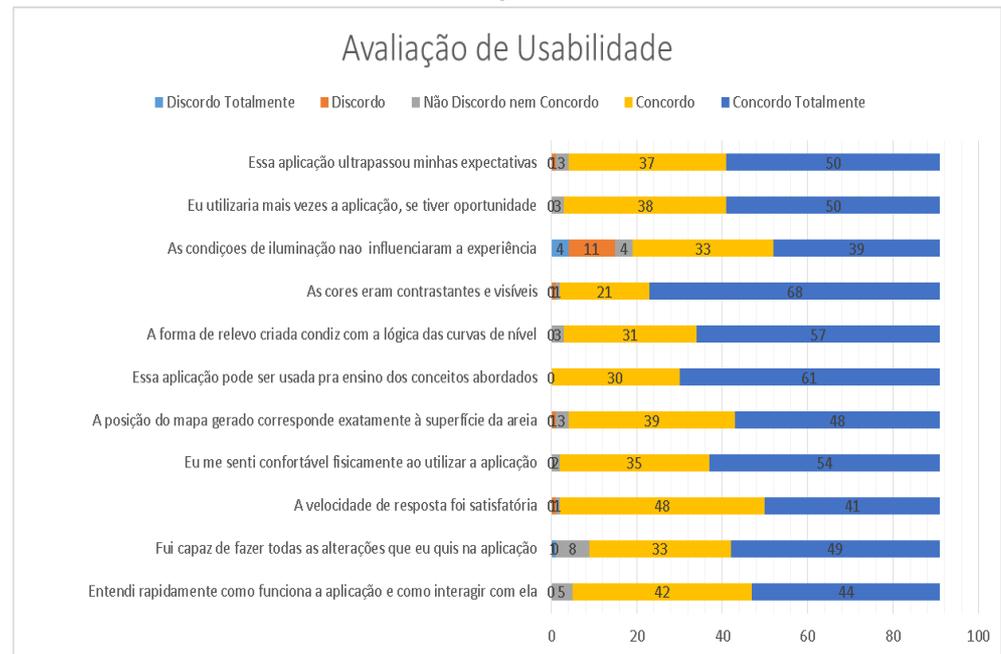
Fonte: Arquivo dos autores.

Para avaliar a usabilidade SARndbox UTFPR, Mezzomo e Kawamoto (2016) realizaram uma análise com objetivo de determinar sua eficácia como ferramenta educacional. Foram analisados o desempenho da aplicação, a velocidade de resposta, as instalações, a facilidade de aprendizagem e uso, a predisposição em utilizar novamente e o potencial pedagógico. O perfil do usuário entrevistado era de 65% de faixa etária de 14 a 22 anos e 20% com idade superior a 30 anos. A escolaridade era de 43% cursando ensino superior ou com o curso superior

concluído, 56% eram de pessoas cursando o ensino médio ou com o ensino médio concluído e 1% não respondeu.

Quando indagados sobre a questão: “Essa aplicação pode ser usada para ensino dos conceitos abordados?”. Todos os entrevistados assinalaram “Concordo Totalmente” ou “Concordo”. A questão “Essa Aplicação Ultrapassou minhas expectativas?” obteve 87 respostas positivas “Concordo” ou “Concordo Totalmente” (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Avaliação de usabilidade



Fonte: Mezzomo e Kawamoto (2016).

Nota-se, portanto, o potencial da ferramenta na educação, além do interesse demonstrado pelos entrevistados em utilizar a tecnologia como complemento ao que é visto em aulas expositivas tradicionais, tanto no ensino médio quanto no ensino superior.

Outro aspecto positivo se encontra no fato de que não é necessário grande investimento financeiro para usar tecnologia de ponta no ambiente educacional, uma vez que a ARS como aplicação, é consideravelmente mais barata quando comparada a outros dispositivos encontrados no mercado.

O projeto SARndbox UTFPR, tem apresentado diversos resultados ao longo dos quase 5 anos de existência, contribuindo de forma direta para o ensino, por meio do uso da ferramenta em sala de aula; na pesquisa, uma vez que a atualização do dispositivo requer pesquisa de aplicação; e na extensão, por meio do contato com a comunidade externa em visitas, minicursos e workshop. Parte-se do entendimento que o contato com a comunidade externa tem sido uma das maiores conquistas do projeto, uma vez que permite maior aproximação entre esta e a Universidade, possibilitando a divulgação do ensino e da produção técnica-científica, bem como de ações de extensão.

AGRADECIMENTOS

À Diretoria de Relações Empresariais e Comunitárias (DIREC) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Campo Mourão, pelo contínuo apoio ao desenvolvimento do projeto.

REFERÊNCIAS

CHORIN, A. J. Numerical solution of the Navier-Stokes equations. **Mathematics of computation**, v. 22, n. 104, p. 745-762, 1968.

IDAV - UC Davis. Disponível em:
<http://idav.ucdavis.edu/~okreylos/ResDev/SARndbox/Instructions.html>. Acesso em: 08 de agosto de 2019.

MEZZOMO, M. D. M.; KAWAMOTO, A. L. S. Dispositivo de baixo custo para interfaces naturais como ferramenta de apoio didático no ensino de Geomorfologia. In: XI Simpósio Nacional de Geomorfologia - SINAGEO, 2016, Maringá. Anais do XI SINAGEO, 2016. v. 1. p. 1-9. Disponível em:
<http://www.sinageo.org.br/2016/trabalhos/5/5-198-1664.html>. Acesso em: 10 ago. 2019.

MILGRAN, P.; TAKEMURA, h.; UTSUMI A.; KISHINO, F; (1994) "Augmented Reality: A Class of Displays on the Reality-Virtuality Continuum", Telemanipulator and Telepresence Technologies, Vol. 2351, p. 282-292.

REED, S. E., KREYLOS, O., HSI, S., KELLOGG, L. H., SCHLADOW, G., YIKILMAZ, M. B., ... & SATO. Shaping watersheds exhibit: An interactive, augmented reality sandbox for advancing earth science education. In: **AGU Fall Meeting Abstracts**. 2014.