

Interfaces Não-Convencionais Aplicadas na Educação: SARndbox (*Sandbox* Interativa de Realidade Aumentada)

Diego A. da Silva, Andre A. M. dos Santos, Victor M. Alflen,
André L. S. Kawamoto, Maristela D. M. Mezzomo

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Campo Mourão (UTFPR-CM)
Caixa Postal 271 – 87301-899 – Campo Mourão – PR – Brasil

{diegos, andsan, victoralflen}@alunos.utfpr.edu.br
{mezzomo, kawamoto}@utfpr.edu.br

Abstract. *This paper describes non-conventional interfaces, pointing out its various applications nowadays. It presents a set of non-conventional devices which are commercially found and describes in detail the Augmented Reality Sandbox, displaying its specificities and possibilities of applying it in teaching.*

Resumo. *Este artigo descreve Interfaces Não-Convencionais, salientando suas diversas aplicações na atualidade. Apresenta um conjunto de dispositivos de interface não-convencional comercialmente encontrados no mercado vigente e descreve detalhadamente a \textit{Sandbox} de Realidade Aumentada, mostrando suas especificidades e apontando possibilidades de sua aplicação no ensino..*

1. Introdução

A partir do momento em que mais pessoas começam a ter computadores e dispositivos eletrônicos em geral, a usabilidade das interfaces homem-máquina torna-se requisito fundamental em todas as classes de aplicações destes equipamentos. O uso de interfaces não-convencionais, como a Realidade Virtual, Realidade Aumentada, Interfaces por Gestos e Interfaces Baseadas em Voz, surge como uma forma de tentar tornar estas aplicações mais naturais e mais fáceis de serem usadas, e para atingir uma maior camada de usuários, tenta-se oferecer preços mais acessíveis [Oliveira Neto et al. 2010].

O presente trabalho visa apresentar conceitos de Interfaces Não-Convencionais e destacar o seu uso na área Educacional. É apresentada uma aplicação que faz uso de um dispositivo não-convencional, as experiências obtidas no processo de sua implantação e uma proposta para sua utilização na Educação.

Este trabalho está organizado da seguinte maneira: na Seção 2, são apresentados alguns dos dispositivos não-convencionais da atualidade; na Seção 3, uma apresentação detalhada da SARndbox, objeto desse estudo, e são apontados os requisitos de hardware para o bom funcionamento da aplicação; a proposta de uso da SARndbox na educação, bem como o protótipo construído neste projeto encontram-se na Seção 4 e, finalmente, as conclusões obtidas até o momento e trabalhos futuros encontram-se na Seção 5.

2. Interfaces Não-Convencionais e seus Dispositivos

Tradicionalmente a interação homem-computador se dá por meio de teclado, monitor e \textit{mouse}. Nos últimos anos, uma nova classe de dispositivos emergiu, que permite

interação por diversos meios, como a fala, os gestos e o toque, conhecidos como “dispositivos não-convencionais”[Wigdor and Wixon 2011].

Direcionados principalmente para o mercado de jogos, diversos dispositivos não-convencionais tem surgido nos últimos anos [Teixeira et al. 2011]. Entre esses, destacam-se o Microsoft Kinect, Myo, e Leap Motion.

O Kinect 1.0 é um dispositivo originalmente desenvolvido para o console XBox 360 da Microsoft. Com o lançamento do Kinect for Windows, seu uso foi expandido, sendo usado em diversas aplicações, como a Medicina, a Robótica, a Visão Computacional e a Educação [Zhang 2012].

O Leap Motion e o Myo são dispositivos produzidos, respectivamente pela Leap Motion, Inc. e pela Thalmic Labs. que permitem que o usuário use gestos para interagir com sistemas computacionais. Todos os dispositivos citados possuem SDKs (*Software Development Kit* – Kit de Desenvolvimento de Software) para a criação de aplicativos [Leap Motion Inc. , Thalmic Labs , Windows Development Center].

3. A SARndbox

A SARndox (*Augmented Reality Sandbox* – “Caixa de Areia” de Realidade Aumentada) é uma ferramenta desenvolvida na Universidade da Califórnia, *campi* de Davis (UCDavis) e de Los Angeles (UCLA), que permite modelar paisagens com realismo e interatividade, e é composta por um Microsoft Kinect, um computador com o software de simulação, e um projetor multimídia (Figura 1) [Reed et al. 2014].



Figura 1. SARndbox Interativa (UCDavis)

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).

Para sua execução, é recomendado um computador com processador Intel Intel core i7, com \textit{clock} de pelo menos 3GHz, uma placa de vídeo com processador gráfico (recomendada a Nvidia GeForce GTX 970), e sistema operacional Linux Mint 64 bits.

4. Proposta de utilização da SARndbox no ensino

Este trabalho propõe utilizar a *SARndbox* como ferramenta de apoio ao ensino de conceitos de geografia, topografia, vulcanismo, questões ambientais, aspectos hídricos, uso e ocupação do solo, legislação ambiental e movimentos de massa. Por exemplo,

acredita-se que o uso dessa ferramenta, permite ao usuário experimentar a relação entre a topografia física da areia e os mapas topográficos virtuais.

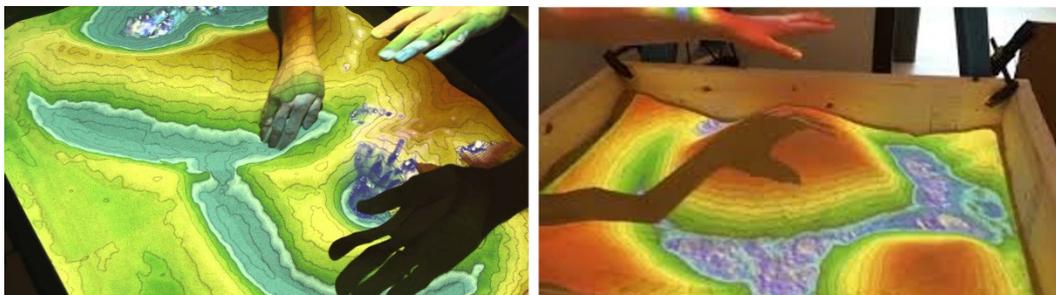


Figura 2 Projeções topográficas obtidas por meio da SARndbox Interativa. (Andrew Shukevich. UCDavis).

A presente proposta inclui, ainda, fornecer informações a respeito dos requisitos de software e hardware necessários para a aplicação, bem como sua configuração, instalação e uso, além de abordagens didáticas para o uso da ferramenta, tal como maneiras de avaliá-la.

Para verificar a viabilidade da proposta, foi construído um protótipo que utilizou um computador com processador Intel core i7, 8GB de memória, e placa de vídeo GeForce GT 330M. O protótipo usa uma caixa de madeira com laterais em vidro de dimensões 100cm x 70cm, e um projetor Epson S10 77C (Figura 3).

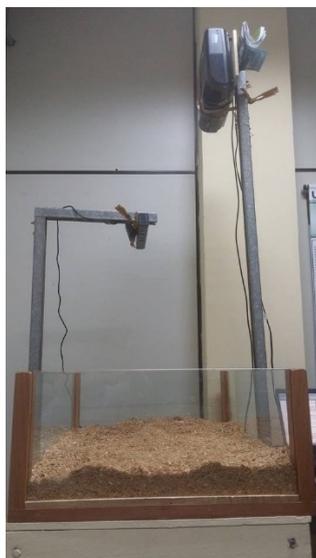


Figure 3. SARndbox contruída no projeto.

Devido aos requisitos de hardware, houve problemas para a implantação do sistema. A SARndbox possui dois componentes principais: o renderizador do mapa cartográfico, que utiliza poucos recursos da máquina; e o simulador de fluxo de água, que requer uma placa de vídeo superior à utilizada na implantação, tornando o sistema lento. A solução encontrada foi desativar a simulação de água via linha de comando. Outra limitação é que, originalmente, a SARndbox utiliza um material importado como “areia”, o que torna seu custo proibitivo para o público geral. Assim, foram testados diversos materiais alternativos, entre eles areia de construção e serragem.

5. Considerações Finais e Trabalhos Futuros

O uso de interfaces não-convencionais na educação permite que o aluno tenha a oportunidade de encontrar sentido para o estudo, a partir da escolha e elaboração de estratégias para agir de modo autônomo. Além disso, a interface pode permitir que o aprendiz explore de forma mais ampla o material educacional digital, através de uma interatividade ativa e sensorial [Torrezan et al].

A construção de um protótipo em laboratório mostrou a viabilidade da ferramenta, com o custo razoável e acessível para diversas instituições de ensino.

Trabalhos futuros incluem determinar qual material é a alternativa mais adequada para aquele proposto no projeto original, realizar testes locais e avaliações de usabilidade, criar os manuais de instalação e configuração, e avaliar o impacto da adoção desse dispositivo em situações reais junto a escolas da região.

Referências

- Leap Motion Inc. Leap Motion API OverView. https://developer.leapmotion.com/documentation/cpp/devguide/Leap_Overview.html Acesso: 31-10-2015.
- Oliveira Neto, J. S., Martins, V. F., and Kawamoto, A. L. S. (2010). Aplicações interativas baseadas em voz na educação: Oportunidades e estudo de caso. In da Rocha Fernandes, A. M. and Wangham, M. S., editors, *Computer On The Beach - Livro de Minicursos*, páginas 1–26. Editora São José, Florianópolis
- Reed, S. E., Kreylos, O., Hsi, S., Kellogg, L., Schladow, G., Yikilmaz, M. B., Segale, H., Silverman, J., Yalowitz, S., and Sato, E. (2014). Shaping Watersheds Exhibit: An Interactive, Augmented Reality Sandbox for Advancing Earth Science Education. *AGU Fall Meeting Abstracts*, pag. A1.
- Teixeira, J. M., Reis, B., Macedo, S., and Kelner, J. (2011). Uma avaliação estatística do problema de registro de imagens de profundidade usando o Kinect. In *Anais do VIII Workshop de Realidade Virtual e Aumentada - WRVA*.
- Thalmic Labs. Myo SDK Manual. https://developer.thalmic.com/docs/api_reference/platform/index.html. Acesso: 31-10-2015.
- Torrezan, C. A. W., Reategui, E. B., Behar, P. A., and Costa, P. S. C. A atuação das interfaces não-convencionais na educação. *Revista Novas Tecnologias na Educação - RENTE*, 9(1).
- Wigdor, D. and Wixon, D. (2011). *Brave NUI World: Designing Natural User Interfaces for Touch and Gesture*. Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA, 1st edition.
- Windows Development Center. Kinect for Windows SDK. <https://msdn.microsoft.com/library/dn799271.aspx> . Acesso: 31-10-2015.
- Zhang, Z. (2012). Microsoft Kinect sensor and Its Effects. *MultiMedia, IEEE*, 19(2):4–