



## O USO DA REALIDADE AUMENTADA: O ENSINO DE GEOGRAFIA ATRAVÉS DA INTERFACE TANGÍVEL

Sandra Terezinha Malysz[1]/ Unespar/ [sandramalysz@hotmail.com](mailto:sandramalysz@hotmail.com)  
Rosimeire Cristina Gussão Letenski[3]/ Col. Est. Marechal Rondon [cristinaletenski@yahoo.com.br](mailto:cristinaletenski@yahoo.com.br)  
Ítalo Roberto Lourenço da Silva [2]/ Unespar/ [italo\\_roberto@live.com](mailto:italo_roberto@live.com)

**Eixo Temático:** Processos de Ensino e aprendizagem - com ênfase na inovação tecnológica, metodológica e práticas docentes.

**Agência Financiadora:** PIBIC/Fundação Araucária e PIBID/Capes.

## THE USE OF AUGMENTED REALITY: THE TEACHING OF GEOGRAPHY THROUGH THE TANGIBLE INTERFACE

### RESUMO:

Entre as possibilidades do uso da tecnologia no ensino, abordaremos o uso da interface tangível, caracterizada pelo manuseio de objetos físicos com especificidades digitais. Esta pesquisa foi desenvolvida com o objetivo de avaliar a utilização pedagógica do uso da maquete *SARndbox - Augmented Reality Sandbox*, no ensino de Geografia. A metodologia consistiu na pesquisa participante de caráter qualitativo, com a reprodução da maquete para utilização pedagógica com os alunos da educação básica. Inicialmente, aprofundamo-nos nas pesquisas bibliográficas em referenciais que concernem à temática. A construção da maquete foi realizada com auxílio de um manual de instalação (KAWAMOTO, 2016) e os seguintes recursos: computador com placa gráfica dedicada e sistema operacional Linux; sensor de profundidade; projetor de vídeo digital; caixa com areia e um suporte para os equipamentos. A maquete foi explorada por cinco turmas de alunos e apresentada para todas as turmas de um dos colégios estaduais de Campo Mourão-PR. A utilização do *SARndbox* favoreceu a compreensão das formas do relevo e do conceito de bacia hidrográfica.

**Palavras-chave:** Ensino de Geografia; Realidade aumentada; SARndbox; Interfaces Tangíveis.

### ABSTRACT:

Among the possibilities of the use of technology in teaching, we will approach the use of the tangible interface, characterized by the handling of physical objects with digital specificities. This research was developed with the objective of evaluating the pedagogical use of the *SARndbox - Augmented Reality Sandbox* model in Geography teaching. The methodology consisted of the participant research of qualitative character, with the reproduction of the model for pedagogical use with the students of the basic education. Initially, we delve deeper into bibliographical research on



# VII ENALIC

VII ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS  
VI SEMINÁRIO DO PIBID  
I SEMINÁRIO DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

05 a 07/12/18  
FORTALEZA - CE

references that concern the theme. The construction of the model was carried out with the help of an installation manual (KAWAMOTO, 2016) and the following resources: computer with dedicated graphics card and Linux operating system; depth sensor; digital video projector; box with sand and a support for the equipment. The model was explored by five classes of students and presented to all classes of one of the state colleges of Campo Mourão-PR. The use of the SARndbox favored the understanding of the forms of relief and the concept of a river basin.

**Keywords:** Geography Teaching; Increased reality; SARndbox; Tangible Interfaces

## INTRODUÇÃO

A inserção de novas ferramentas tecnológicas na escola para a disseminação do conhecimento pode contribuir com a aprendizagem na educação escolar, desde que a utilização dos aparatos tecnológicos pelos educandos seja mediada, com as devidas orientações. Entretanto, o uso de recursos tecnológicos modernos, muitas vezes está interligado às metodologias de ensino conservadoras. Portanto, concordamos com Santos (2008, p. 4), quando coloca que “Somente a história nos instrui sobre o significado das coisas. Mas é preciso sempre reconstruí-la, para incorporar novas realidades e novas ideias ou, em outras palavras, para levarmos em conta o tempo que passa e tudo muda”. O que nos desafia a repensar tais práticas metodológicas, e aperfeiçoá-las, a fim de apresentar novas possibilidades didáticas no processo de disseminação do ensino. Sobre os procedimentos didáticos, Vesentini (2004) argumenta que:

É fundamental uma adoção de novos procedimentos didáticos: não mais apenas ou principalmente a aula expositiva, mas, sim, estudos do meio (isto é, trabalhos fora da sala de aula), dinâmicas em grupo e trabalhos dirigidos, debates, uso de computadores (e suas redes) e outros recursos tecnológicos, preocupações com atividades interdisciplinares e com temas transversais [...] (VESENTINI, 2004, p. 228).

Conforme Lira & Tavares (2015, p. 2), “diversas disciplinas exigem que o aluno faça uso de sua imaginação para compreender diferentes conceitos e estruturas, fato cotidiano no aprendizado das ciências da Terra”. No entanto, dependendo do conteúdo a ser apreendido e da idade do educando, nem sempre é fácil à abstração. Uma possibilidade para intervir nesse impasse é a utilização das atividades lúdicas, associadas à tecnologia, recurso metodológico que motiva o aprendizado do educando por meio da interação e recreação.



# VII ENALIC

VII ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS  
VI SEMINÁRIO DO PIBID  
I SEMINÁRIO DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

05 a 07/12/18  
FORTALEZA - CE

Nesse viés, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a utilização do projeto *SARndbox* – *Augmented Reality Sandbox*, na Geografia escolar, com alunos do ensino fundamental e médio.

O *SARndbox* é um projeto desenvolvido em parceria pela Universidade da Califórnia, Centro de Pesquisa Ambiental de Tahoe, e Aquário e Centro de Ciências ECHO Lake. Trata-se de uma caixa de areia que utiliza o sensor do Kinect para gerar interações por meio de Realidade Aumentada para a promoção de estudos topográficos. Esse projeto permite que usuários criem modelos topográficos em uma superfície e, em tempo real, gerasse um mapa de cores de elevação, linhas de contorno topográficas e água simulada (KAWAMOTO, 2016, p. 2).

Assim, o projeto *SARndbox* é uma ferramenta fundamentada na tecnologia de realidade virtual aumentada, utilizando uma interface digital tangível para o seu funcionamento.

O uso de interfaces não convencionais na educação permite que o aluno tenha a oportunidade de encontrar sentido para o estudo, a partir da escola e elaboração de estratégias para agir de modo autônomo. Além disso, a interface pode permitir que o aprendiz explorasse de forma mais ampla o material educacional digital, através de uma interatividade ativa e sensorial (TORREZAN et al, apud KAWAMOTO et al, 2016, p. 4).

Nesta perspectiva, a pesquisa socializada neste artigo foi desenvolvida com o objetivo de avaliar a utilização pedagógica da maquete *SARndbox* nos estudos geográficos, considerando a representação tridimensional do relevo e de bacias hidrográficas, o trabalho com o lúdico, a possibilidade de abstração e da construção de conceitos de ensino.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa consistiu na reprodução da maquete *SARndbox*, a fim de avaliar a utilização pedagógica nas aulas de Geografia com alunos do ensino fundamental e médio, com base na pesquisa participante de caráter qualitativo.

Na busca pela validação da viabilidade do uso da realidade aumentada no Ensino de Geografia, realizou-se pesquisa bibliográfica para aprofundamento teórico em referenciais que atendem à temática do uso da realidade virtual e as interfaces tangíveis, sobre o ensino de Geografia, tecnologias educacionais e o ensino do relevo.

A partir disso, estendeu-se às pesquisas experimentais de caráter participativo no acompanhamento da reprodução da maquete *SARndbox*, sua construção, instalação e utilização pedagógica com as turmas do ensino fundamental e médio de um dos colégios da Rede Estadual de



# VII ENALIC

VII ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS  
VI SEMINÁRIO DO PIBID  
I SEMINÁRIO DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

05 a 07/12/18  
FORTALEZA - CE

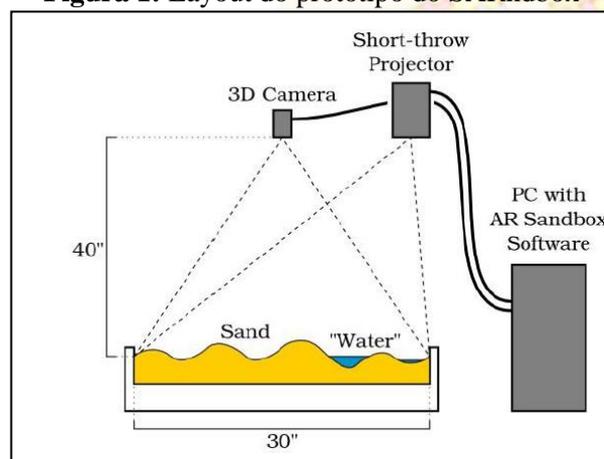
Ensino do Paraná, com atividades que envolveram a escola na qual uma das pesquisadoras leciona, o Colégio Estadual Marechal Rondon, situado na região central da cidade de Campo Mourão, PR.

A construção da maquete foi realizada com auxílio do manual de instalação desenvolvido por Kawamoto et al (2016). Para a construção da maquete foram necessários os seguintes materiais:

- Computador com pelo menos 4GB de Memória RAM e placa de vídeo dedicada utilizando o Sistema Operacional Linux e com a instalação do software open-source Magic Sandbox;
- Um sensor de profundidade Microsoft Kinect;
- Um projetor de vídeo (Datashow);
- Uma caixa de madeira com as laterais de vidro com as dimensões 120cm x 120cm x 30cm;
- Areia branca e fina (areia de aquário);
- Mesa de madeira com suporte para os equipamentos.

A execução do software open-source Magic Sandbox é o que operacionaliza a ferramenta, que realiza a leitura das camadas de sedimentos e cede ao usuário à percepção de formas topográficas com cores e curvas de nível. Este conjunto de requisitos físicos, de hardware e software possibilita unir em tempo real, objetos reais com animações e objetos virtuais (Forte & Kirner, 2009). A Figura 1 representa de forma esquemática esta tecnologia:

**Figura 1:** Layout do protótipo do SARndbox



Fonte: KREYLOS, Oliver (s/d)

<http://idav.ucdavis.edu/~okreylos/ResDev/SARndbox/Instructions.html>



Por falta de espaço físico na escola, para fins de testes e início das pesquisas, o equipamento foi instalado na casa da professora, localizada a poucos metros da escola, onde iniciou também o trabalho pedagógico com a maquete com os alunos.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na averiguação por maiores informações sobre a maquete SARndbox, além da pesquisa bibliográfica, estabeleceu-se um contato com professores da Universidade Tecnológica do Paraná, UTFPR – Campus de Campo Mourão, que já desenvolveram o SARndbox na instituição. Os professores responsáveis pelo projeto na referida instituição e também pelo manual de instalação que utilizamos (KAWAMOTO, et al, 2016), realizaram um *workshop* demonstrando o manuseio e as aplicabilidades didáticas da maquete para os pesquisadores envolvidos.

Durante o processo de construção e instalação da maquete, destacamos o alto custo com a obtenção dos equipamentos, considerando que não houve auxílio financeiro por parte da escola ou da universidade para compra dos equipamentos. Motivada pela incorporação das novas tecnologias como recurso didático pedagógico nas aulas de Geografia, a professora da educação básica, responsável pela (Rosimeire C. G. Letenski), utilizou recursos financeiros próprios para custear a construção do suporte e da caixa, além de disponibilizar os equipamentos tecnológicos para dar sequência no desenvolvimento do SARndbox.

Como o colégio estava em reforma, sem oferecer local adequado para montagem da maquete, esta foi instalada na casa da professora, que fica a poucos metros do colégio (Figura 2).

**Figura 2:** Desenvolvimento estrutural em sua versão final do SARndbox



Fonte: Letenski (2017).



# VII ENALIC

VII ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS  
VI SEMINÁRIO DO PIBID  
I SEMINÁRIO DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

05 a 07/12/18  
FORTALEZA - CE

O processo de calibração do programa SARndbox, relaciona-se com a sintonização com o sensor de profundidade Kinect, o projetor multimídia e o software open-source Magic Sandbox, instalado no computador. A manipulação incorreta na estrutura do SARndbox comprometem sua integridade, ocasionando a “descalibração”, sendo necessário reiniciar todo o processo de configuração. A calibração da maquete foi realizada inicialmente com apoio de profissionais especialistas em tecnologia.

Além de possibilitar o acesso a tecnologia, é preciso criar possibilidades de aprimorar o conhecimento por meio das ferramentas tecnológicas e isto vai além da instalação de uma infraestrutura adequada, sendo que o uso que se faz desta tecnologia é o que fará o diferencial no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos escolares, com significado para a vida. Assim o papel do aluno não é o de "tarefeiro", o de executar atividades, mas o de co-pesquisador, responsável pela riqueza, qualidade e tratamento das informações coletadas. Já o professor deve estar atento às descobertas, às dúvidas, ao intercâmbio das informações ao tratamento das informações. O professor ajuda, problematiza, incentiva, relaciona (MORAN, 2000, p. 4).

Nesta perspectiva, durante a etapa de instalação do software e calibração dos equipamentos, alguns alunos do Ensino Médio do colégio que já tinha conhecimentos prévios sobre computação, e alguns bolsistas do PIBID acompanharam o processo, a fim de aprender as técnicas de calibração e funcionamento do sistema. Motivados pela adoção de novos procedimentos, durante o processo construção, configuração e instalação da maquete, houve uma proximidade maior entre os alunos e professores.

Na sequência, foram realizadas as oficinas para demonstração do equipamento e as primeiras atividades, com quatro turmas do 3º ano do Ensino Médio e uma turma de 9º ano na casa da professora (Figura 3). Durante a atividade, coube a professora regente da turma, responsável pelo projeto, a explicação do conteúdo geográfico inserido nesse contexto, como os aspectos geomorfológicos, a bacia hidrográfica e as inter-relações com outros elementos geográficos, como clima, vegetação uso e ocupação do solo, questões sociais e ambientais. A monitoração do sistema SARndbox foi realizada por dois alunos do ensino médio. Os bolsistas do PIBID auxiliaram com a monitoria dos demais alunos na interação com a maquete.

Em um segundo momento foi organizado um workshop para demonstração maquete com o sistema SARndbox para todos os alunos do colégio.

**Figura 3:** Alunos da educação básica interagindo com a maquete – Sistema SARndbox.



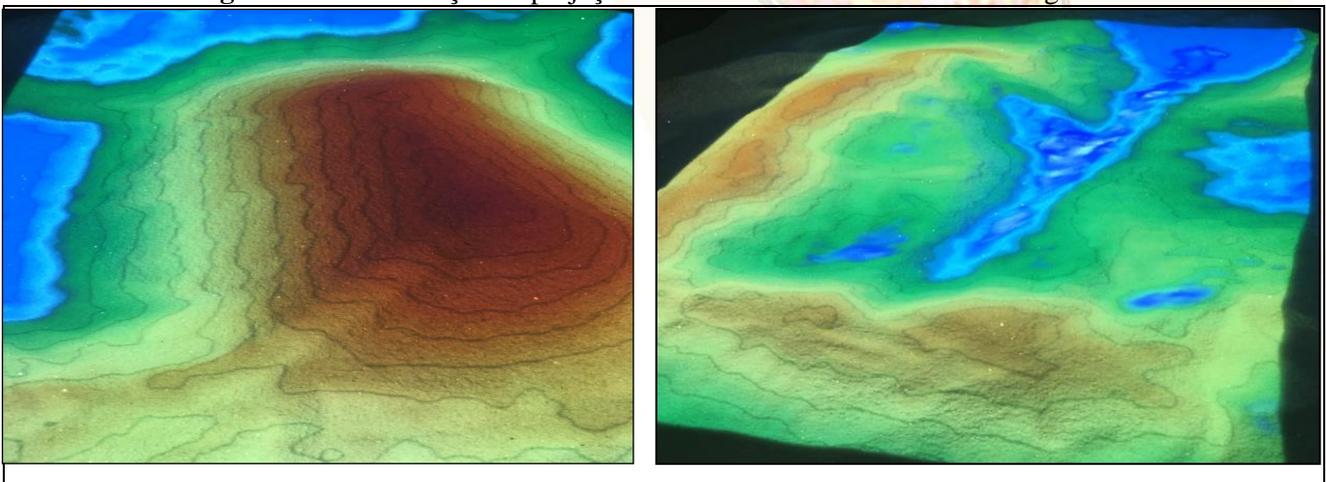
Fonte: Núcleo Regional de Educação de Campo Mourão  
[http://www.nre.seed.pr.gov.br/modules/galeria/uploads/7663/20171031\\_090308.jpg](http://www.nre.seed.pr.gov.br/modules/galeria/uploads/7663/20171031_090308.jpg)

As formas de relevo nem sempre são de fácil abstração:

As dimensões das diferentes formas do relevo, principalmente aquelas de maior amplitude como os planaltos, planícies e depressões, nos chamam a atenção para um ponto imprescindível no entendimento do relevo: o de que foge aos nossos olhos uma visão completa de algumas formas do relevo, principalmente aquelas de maiores amplitudes (BERTOLINI & VALADÃO, 2009, p.32).

Utilizando o sistema SARndbox foi possível reproduzir as formas de relevo, considerando as curvas de nível e as cores hipsométricas, permitindo a visualização tridimensional de uma grande área. Foi explorado o conceito de bacia hidrográfica e suas vertentes, que é um elemento importante para a análise e a análise e compreensão do relevo (Figura 4).

**Figura 4:** Demonstração da projeção das formas de relevo e bacia hidrográfica.



Fonte: Letenski (2017).



Com as atividades preliminares realizadas com os alunos a partir do SARndbox, constatamos que estes ficaram motivados para o ensino, com a possibilidade do lúdico associado à realidade virtual aumentada, confirmando o que colocam Costa & Oliveira (2004) ao afirmarem que o recurso tecnológico possui um grande valor motivacional para os alunos, sendo que a inserção de um computador ou qualquer outro dispositivo no ambiente escolar possibilita maior interação entre o conteúdo e o aluno.

A visualização do relevo de forma tridimensional favoreceu a abstração, as cores hipsométricas auxiliaram no entendimento das curvas de nível. O trabalho explorando as diferentes formas de relevo que podem ser simuladas e representadas na projeção permitiu a associação com os recursos hídricos, os fenômenos climáticos, a discussão sobre o uso do solo e as atividades que desencadeiam problemas ambientais como o desmatamento, a construção em encostas, entre outras.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Seguramente, o SARndbox possibilita exemplificar processos e elementos do espaço geográfico, os quais os alunos apresentam dificuldades de “imaginar” e abstrair. Entretanto, não obstante do alto investimento em aparatos tecnológicos, exige-se, eventualmente, que haja manutenções periódicas dessas ferramentas junto às assistências técnicas especializadas em tecnologia, para prezar pela durabilidade dos equipamentos.

À vista disso, elementos geográficos, como as formas de relevo e bacias hidrográficas projetados no SARndbox, possibilitaram que os alunos interagisse de forma tangível e compreendesse em prática com a realidade virtual aumentada. Além de se identificar as formas de relevo visíveis na maquete, trabalhando com o conceito das mesmas, discutiu-se com os alunos as relações existentes entre o relevo e a bacia hidrográfica, a ocupação e uso do solo, processos erosivos, as transformações do relevo e outros processos interligados à temática.

A fim de assegurar que as pesquisas continuem, e considerando que a escola ainda não disponibilizou espaço adequado para a mesma, a maquete foi deslocada para o Laboratório de Cartografia do curso de Geografia da Universidade Estadual do Paraná, Unespar, Campus de Campo Mourão. O objetivo é estender a utilização do equipamento para alunos de outras escolas e para os acadêmicos, sendo monitorada por um acadêmico de Iniciação Científica (PIBIC), bolsistas do Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID), estagiários e professores do Colegiado de Geografia do campus.



# VII ENALIC

VII ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS  
VI SEMINÁRIO DO PIBID  
I SEMINÁRIO DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

05 a 07/12/18  
FORTALEZA - CE

Enfatizamos a importância de tempo e espaço para que professores, que conhecem a realidade do chão da escola, se dediquem além das atividades de ensino, também as atividades de pesquisa e planejamento didático pedagógico, a fim de apresentar novas ferramentas metodológicas, viáveis a utilização com seus alunos. O investimento do Estado na educação é primordial, considerando que atualmente há uma precariedade nas condições de infraestrutura e recursos didáticos nas escolas e na Universidade.

## REFERÊNCIAS

- BERTOLINI, William Zanete; VALADÃO, Roberto Célio. A abordagem do relevo pela geografia: uma análise a partir dos livros didáticos. In revista **Terra e Didática**. N. 5:27-41, 2009. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/td/article/view/8637500>>. Acesso em: abr. 2018.
- BRAGA, Mariluci. Realidade Virtual e Educação. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. Sergipe, ano 2001, v. 1, n. 1, p. 1-8.
- CALLAI, Helena Copetti. A Geografia e a escola: muda a Geografia? Muda o ensino? **Revista Terra Livre**, São Paulo, n. 16, p. 133-152, 2001.
- COSTA J. W. & OLIVEIRA M. A. M. **Novas Linguagens e Novas Tecnologias** - Educação e Sociabilidade, 1st ed. Vozes, 2004.
- KAERCHER, Nestor André. Desafios e utopias no ensino de geografia. In: CASTROGIOVANNI, Antônio Carlos, et al (orgs). **Geografia em sala de aula: práticas e reflexões**. 4ª ed. Porto Alegre: UFRGS/AGB, 2003, p. 173-188.
- KAWAMOTO, Andre Luiz Satoshiet et al. **Manual de instalação, configuração e uso da caixa de areia de realidade aumentada (SARndbox)**. Departamento Acadêmico de Ciências da Computação e Departamento Acadêmico de Engenharia Ambiental. Universidade Tecnológica do Paraná – UTFPR: Campo Mourão – PR, 2016.
- KREYLOS, Oliver. Augmented Reality Sandbox/[Instructions](http://idav.ucdavis.edu/~okreylos/ResDev/SARndbox/Instructions.html). In **Oliver Kreylos' Homepage/ Institute for Data Analysis and Visualization (IDAV)**. Disponível in <<http://idav.ucdavis.edu/~okreylos/ResDev/SARndbox/Instructions.html>> Acesso in 10/05/2017.
- LIRA, Ruan Palmeira Jordan; TAVARES, Tatiana. Aprendendo pela Interação: uma experiência com o uso de interfaces tangíveis e realidade aumentada voltada para curva de níveis. In: **Simpósio Hipertexto e Tecnologias na Educação**, 6, 2015, Recife. Anais. Recife: Aprendizagem Aberta e Invertida, 2015. p. 1-28.
- MORAN, Jose Manoel. **Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologia**. Educacional, [s.i.], p.1-10, 2000. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/2525970/Moran-Ensino-e-aprendizagem-inovadores-com- tecnologia>>. Acesso em: 29 abr.2016.



# VII ENALIC

VII ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS  
VI SEMINÁRIO DO PIBID  
I SEMINÁRIO DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

05 a 07/12/18  
FORTALEZA - CE

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO PARANÁ – SEED - NÚCLEO REGIONAL DE EDUCAÇÃO DE CAMPO MOURÃO. Tecnologia: Professora usa câmera 3D e projetor para ensinar geomorfologia. Site do **Núcleo Regional De Educação De Campo Mourão** (30/10/2017). Disponível in < <http://www.nre.seed.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=13040>> Acesso em 1/11/2017.

REIS, AlessandroVieira dos e GONÇALVES, Berenice dos Santos. Interfaces Tangíveis: Conceituação e Avaliação. **Estudos em Design**. Revista (online). Rio de Janeiro: v. 24, n. 2, 2016, p. 92 . Disponível in <<https://estudosedesign.emnuvens.com.br/design/article/view/346/232>> Acesso 10/10/2018.

SANTOS, Milton. **Da totalidade ao lugar**. São Paulo. Editora da Universidade de São Paulo, 2008. 176p

\_\_\_\_\_. **Técnica Espaço Tempo: Globalização e meio técnico-científico informacional**. São Paulo: Hucitec, 1994. p.44-48.

SILVA, Diego A. da. et al. **Interfaces Não-Convencionais Aplicadas na Educação: SARndbox** (Sandbox Interativa de Realidade Aumentada). Disponível em: <<https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/acotb/article/view/10794>>. Acesso em: abr. 2018.

VESENTINI, José Wilian. Realidades e Perspectivas do Ensino de Geografia no Brasil. *In*: VESENTINI, José Wilian (org). **O Ensino de Geografia no Século XXI**. Campinas, São Paulo: Papiros, 2004, p. 21.

