



USO DA FERRAMENTA DE REALIDADE AUMENTADA - SANDBOX NO ENSINO DE GEOGRAFIA: proposta didática para o tratamento do conteúdo formas de relevo

Geisa Purificação de Andrade
andradegeiisa@gmail.com

Licenciada em Geografia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - IFBA, Campus Salvador. Endereço: Rua Emídio dos Santos, s/n. Barbalho. CEP 40301-015. Salvador/BA.

Anízia Conceição Cabral de
Assunção Oliveira
aniziacaoliveira@gmail.com

Professora Doutora do Curso de Licenciatura em Geografia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - IFBA, Campus Salvador. Endereço: Rua Emídio dos Santos, s/n. Barbalho. CEP 40301-015. Salvador/BA.

RESUMO

No processo de ensino e aprendizagem é importante que o professor tenha clareza quanto ao propósito de se utilizar todo e qualquer recurso em sala de aula. Quando o emprego dos recursos didáticos não contribui para o atingir os objetivos de ensino definidos, ocorre o comprometimento da capacidade de se concretizar uma aprendizagem significativa. A inserção dos recursos tecnológicos no ensino tem se tornado uma aposta para fomentar propostas didáticas que contribuam para um bom tratamento metodológico dos conteúdos. Considerando que a inserção da tecnologia deve contribuir para tornar a sala de aula um espaço de interação, de receptividade, de construção efetiva de conhecimento é que se propõe neste trabalho refletir sobre a inserção do recurso tecnológico de Realidade Aumentada *Sandbox*, no ensino de Geografia, visando considerar o potencial da ferramenta no tratamento do conteúdo formas de relevo. A *Sandbox* permite a visualização da representação topográfica da superfície terrestre por meio da interface virtual e da manipulação intuitiva. A partir da análise de imagens da *Sandbox* oriundas de experimentação em turma de ensino médio-integrado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - IFBA, Campus Salvador, foi proposto um conjunto de ações didático-pedagógicas mediante a elaboração de sugestão de sequência de ensino para uso da ferramenta.

PALAVRAS-CHAVE

Ensino de Geografia, Temáticas físico-naturais, Recursos tecnológicos.

USE OF THE INCREASED REALITY TOOL -
SANDBOX IN GEOGRAPHY EDUCATION:
didactic proposal for the treatment
of relief forms content

ABSTRACT

In the process of teaching and learning, it is important that the teacher is clear about the purpose of using any and all resources in the classroom. When the use of teaching resources does not contribute to the attainment of the defined teaching objectives, the commitment of the capacity to realize meaningful learning occurs. The insertion of technological resources in teaching has become to bet to foster didactic proposals that contribute to a good methodological treatment of content. Considering that the insertion of technology should contribute to make the classroom a space of interaction, receptivity, and effective construction of knowledge, it is proposed in this paper to reflect the insertion of the technological resource of Augmented Reality Sandbox in the teaching of Geography, aiming to consider the potential of the tool in the treatment of the topographical forms. The Sandbox allows visualization of the topographical representation of the Earth's surface through the virtual interface and intuitive manipulation. Based on the Sandbox image analysis from a high school classroom of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Bahia - IFBA, a set of didactic-pedagogical actions was proposed through the elaboration of a teaching sequence suggestion for use of the tool.

KEYWORDS

Geography Teaching, Physical-Natural Themes, Technology Resources.

Introdução

A busca pela superação de um ensino sob o prisma da memorização é indiscutível. Há uma urgência em superar o habitual processo de ensinar, onde o conhecimento não é construído e o que predomina é a reprodução. O crescente interesse na investigação das mudanças na escola, perante a concepção de processos de ensino e aprendizagem dinâmicos e atentos ao público da atual e das próximas gerações, cria um ambiente fértil para reflexões voltadas para a importância da escola enquanto instituição que problematiza os avanços da revolução técnico-científica e da globalização.

O ensino de Geografia, na atualidade, tem se pautado em construir com o estudante a habilidade de perceber as confluências dos tempos técnicos e suas contradições. Propõe também a prática da cidadania - fato que possibilita a construção de parâmetros de análise e criticidade das relações de poder sobre o espaço, perante o contexto das políticas sociais e econômicas das distintas escalas planetárias (DAMIANI,

2008).

Nesta conjuntura, a Geografia ganha cada vez mais destaque na medida em que engloba grande parte dos temas fundamentais para a escola e para a formação do estudante - cidadão. O ensinar e o aprender em sala de aula necessitam proporcionar ao estudante a compreensão do espaço geográfico. Esse espaço definido pela ciência geográfica como seu objeto de estudo se particulariza pelas relações que se estabelecem historicamente entre sociedade e natureza.

A inclusão de recursos didáticos nas aulas de Geografia tende a oportunizar momentos ricos de participação e interação, sobretudo quando se efetiva uma perspectiva de trabalho que busca a utilização dos recursos de ensino de maneira articulada com os objetivos propostos, coerente com os conteúdos/temas definidos e passível de gerar nos estudantes mais significação sobre o que se aprende.

O uso dos recursos tecnológicos transportados para sala de aula é tema de discussão de autores como Kenski (1998; 2012) e Lévy (2010), que apresentam reflexões sobre a utilização de tecnologias na prática educativa, suas possibilidades e limites. Além disso, autores como Fiscarelli (2007) investigam a aplicação de recursos tecnológicos como forma de auxílio para melhorar os processos de ensino e aprendizagem.

Cysneiros (1999) é também autor que destaca a necessidade de reflexão de como tais recursos têm sido apropriados pelo professor, se eles tornam verdadeiramente as aulas inovadoras, ou apenas são recursos adaptados com posturas educacionais conservadoras.

O avanço da tecnologia com o objetivo de permitir aos usuários maior contato e imersão com o mundo virtual tem garantido experiência de maior conectividade e interação (Lévy, 2010). As novas tecnologias vêm provocando mudanças na forma de aprender e conhecer, possibilitando o exercício colaborativo e cooperativo dos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem.

Nessa perspectiva, as transformações decorrentes do avanço tecnológico vêm auxiliando no planejamento das práticas educativas em uma sociedade contemporânea essencialmente tecnológica. Esse avanço tecnológico tem contribuído no sentido de tornar a relação entre homem e máquinas cada vez mais interativa e imersiva. Neste panorama, surgem diversas técnicas e áreas de estudo como Realidade Virtual e a Realidade Aumentada (RA), que visam unir o mundo real e o virtual (AZUMA, 1997).

Para Hohenfeld, Penido & Lapa (2012), a disponibilidade dos recursos tecnológicos com esse potencial tende a dinamizar o processo de aprendizagem e facilitar a compreensão de conceitos abstratos pelos estudantes, através da realização de

experimentos e simulações

Neste cenário, surge o interesse de investigar o potencial de um conjunto de recursos tecnológicos que propicia a criação de uma representação virtual e interativa da superfície terrestre através da *Sandbox*.

A *Augmented Reality Sandbox (AR-Sandbox)* é uma ferramenta que se utiliza da RA para simular um mapa topográfico interativo que se adapta às interferências do usuário (no caso, os estudantes e/ou professor). Sua utilização tem potencial para se tornar um importante recurso didático para a Geografia por conta da inovação, aprendizado interativo e apelo motivacional que provoca nos estudantes.

Diante disso, destaca-se o objetivo do presente artigo que é analisar o recurso didático *Sandbox*, visando investigar a potencialidade da ferramenta na mediação de conteúdos geográficos. Busca-se identificar as contribuições da *Sandbox* como meio para se trabalhar nas aulas de Geografia o conteúdo formas de relevo numa perspectiva de integração das temáticas físico-naturais e humanas componentes do espaço geográfico. E, a partir da análise de imagens da *Sandbox* oriundas de experimentação em turma de ensino médio, objetiva-se a proposição de sequência didática para uso da ferramenta.

O trabalho é composto por quatro capítulos. No primeiro capítulo pretende-se tratar, frente ao movimento de renovação do ensino e à luz dos referenciais teórico-metodológicos da Geografia Escolar, a concepção do ensino da temática físico-natural destacando a perspectiva integradora de análise. No capítulo seguinte, realiza-se a conceituação de RA, bem como são feitas considerações sobre *Sandbox*, suas características e aplicações no ambiente educacional. No terceiro capítulo são apresentados os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa, sendo seguido pelo quarto capítulo que discorre sobre as possibilidades de aplicação da ferramenta *Sandbox*, mediante a proposição de sequência didática para tratamento do conteúdo físico-natural, em que são apresentados caminhos para condução pedagógica do ensino e aprendizagem das formas de relevo.

A Geografia Escolar e o ensino das temáticas físico-naturais

O sentido da Geografia no currículo da escola básica tem como potencialidade a formação de cidadãos críticos, autônomos e conscientes, capazes de ampliar sua visão de mundo sobre as características, os processos e as problemáticas que se manifestam no espaço.

O espaço geográfico se distingue ao contemplar a complexa dinâmica de interação

entre o funcionamento da natureza e da sociedade. Os resultados dos processos de interação entre os elementos naturais e humanos nas suas variadas formas e nas variadas escalas de análise se configuram como objeto de interesse da Geografia enquanto ciência e enquanto disciplina escolar.

Para Cavalcanti (1998, p. 20), o ensino de Geografia “deve propiciar ao estudante a compreensão do espaço geográfico na sua concretude e nas suas contradições”. Vesentini (1995) ao discutir o papel da Geografia escolar do século XXI, destaca que

[...] uma das razões do renovado interesse pelo ensino de geografia é que, na época da globalização, a questão da natureza e os problemas ecológicos tornaram-se mundiais ou globais, [...]. O ensino de Geografia no século XXI, portanto, deve ensinar- ou melhor, deixar o aluno descobrir- o mundo em que vivemos, com especial atenção para a globalização e as escalas local e nacional, deve enfatizar criticamente a questão ambiental e as relações sociedade/natureza (VESENTINI, 1995, p. 15-16).

Discussões sobre os fundamentos da Geografia Escolar e o seu papel para a sociedade sempre são necessárias. Contudo, tendo em vista as conjunturas políticas atuais, mais do que nunca, as dimensões e os desafios do conhecimento geográfico e do ensino de Geografia na Educação Básica devem ser postos em destaque.

As tentativas de renovação dos pressupostos teórico-metodológicos e as propostas de reformulação do ensino da Geografia devem manter em comum o vínculo de explicitar as possibilidades da Geografia e da prática de ensino favorecerem a superação das desigualdades, permitindo aos estudantes a instrumentalização para “leitura de mundo” (CALLAI, 2002), para ampliação da capacidade crítica e de atuação sobre sua realidade como cidadão ativo.

No Brasil, o movimento de renovação do ensino de Geografia faz parte de um conjunto de reflexões mais gerais sobre os funcionamentos epistemológicos ideológicos e políticos da ciência geográfica, iniciado no final da década de 1970 (Cavalcanti, 1998). O desenvolvimento do movimento em defesa de uma Nova Geografia com fundamentos analíticos crítico-reflexivos propôs uma reformulação e abertura de debates científicos, como também a produção de trabalhos dedicados à renovação das práticas pedagógicas.

Diante da necessidade de desenvolvimento de um processo de ensino e aprendizagem significativo e atento às necessidades e a realidade de vida dos estudantes, é que são valorizadas abordagens que superem a ótica de um ensino tradicional, ensino este comumente permeado pela simples memorização e reprodução.

No ensino de Geografia, tais abordagens buscam a renovação e se dedicam à capacidade de reflexão e posicionamento crítico dos estudantes. Tendo em vista o

movimento de renovação do ensino, podemos considerar que tal influência trouxe um aumento do espectro de fomentação de abordagens teórico-metodológicas que adentram ao cenário das escolas, de modo a contribuir para a compreensão do espaço geográfico, dos conceitos, das categorias, dos temas e das problemáticas que compõem o ensino da Geografia.

Cavalcanti (1998) considera que no processo de ensino e aprendizagem atual é preciso ensinar não através do conteúdo, mas, do domínio da linguagem usada pela Geografia na análise do espaço geográfico. Tal linguagem permeia conceitos e categorias elementares - lugar, paisagem, região, natureza, sociedade, território e escala- sendo fundamentais para desenvolver a lógica do raciocínio espacial.

As conquistas metodológicas advindas das reflexões sobre o ensino de Geografia perseguem a superação do ensino geográfico conteudista, sem significação. Assim, as propostas de ensino de Geografia passam a considerar as possibilidades de aproximação entre conhecimento científico e conhecimento cotidiano a partir de mediações didáticas direcionadas, por exemplo, a leitura do lugar como referência para o tratamento de conteúdos geográficos; a consideração da interconexão entre as variadas escalas de análise para entendimento da espacialidade dos fenômenos e a perspectiva de análise integrada como abordagem para a compreensão dos processos espaciais.

Em se tratando de um ensino que considere a importância do saber e da realidade de vida do estudante como referência para o estudo do espaço geográfico, tem-se que o cotidiano do estudante é encarado como base para estabelecer a análise espacial, sobretudo através da construção de conceitos geográficos, mediante o princípio de que as ações dos indivíduos particularizam o espaço (CALLAI, 2001).

Quanto à consideração da importância da análise espacial escalar, Callai (2002, p. 19) destaca que “a escala de análise ou a escala social de análise é significativa para a definição do evento, a sua localização geográfica e o entendimento das relações e do trânsito necessário nos diversos níveis, para que não ocorra o risco de fragmentar o espaço, analisá-lo isoladamente”.

Morais (2013) ao tratar das múltiplas dimensões de investigação da realidade social reforça o seguinte:

A Geografia, como disciplina escolar, oferece sua contribuição para que os alunos e professores enriqueçam suas representações e seu conhecimento sobre as múltiplas dimensões da realidade social, natural e histórica, entendendo melhor em seu processo ininterrupto de transformação, o momento atual da chamada mundialização da economia (MORAIS, 2013, p. 38).

Da mesma forma, Castellar e Vilhena (2012), ressaltam:

Quando se estuda geografia lendo os fenômenos geográficos em diferentes escalas de análise e cartográfica, o aluno é mobilizado a entender o seu cotidiano, comparando e relacionando fatos e fenômenos, notando diferenças e semelhanças entre as paisagens de vários lugares do mundo (CASTELLAR & VILHENA, 2012. p. 18).

No tocante à perspectiva de análise integrada como abordagem da Geografia Escolar, destaca-se o potencial das temáticas ambientais relacionadas, sobretudo, às problemáticas advindas dos processos de uso e ocupação dos espaços como caminho para a superação da dicotomia físico-humano na Geografia.

Partindo desse ponto, Venturi (2008) destaca que a crescente demanda por compreensão de problemas decorrentes dos desequilíbrios ambientais se tornou um expoente ao passo em que a comunidade geográfica passou a ter uma maior atenção, e que resulta em produções científicas que tratam das interfaces entre o “físico” e o “humano”

Diante disso, a contribuição de propostas de ensino de temas específicos da Geografia Física passa a ser guiada por uma abordagem integrada aos demais componentes curriculares (Afonso e Armond, 2009). Para Ascensão e Valadão (2013), o ponto importante a ser superado é o tal equívoco de caráter epistemológico posto a Geografia, o de estudo isolado dos constituintes espaciais.

Por mais que a Geografia tivesse a articulação expressa pelo seu objeto de estudo - o espaço geográfico-, o seu caráter integrativo não foi expressivo. No século XX o que prevaleceu foi a fragmentação. O resultado dessa hegemonia moderna foi um distanciamento prático da unidade geográfica e um despedaçar de um dos polos da Geografia, a Geografia Física.

Frente a isso, também se considera que a redução dos elementos da natureza a recurso/oportunidade ou obstáculo/restrições pode ser útil, mas não pode mais ser considerado suficiente para enfrentar os dilemas das questões demográficas, agrárias, urbanas, industriais, energéticas, logísticas e socioculturais (AFONSO E ARMOND, 2009).

Ainda que os efeitos dos paradigmas da ciência moderna tivessem ressoando nos percursos teóricos da Geografia, sobretudo na Geografia Física, muitos geógrafos tentaram trabalhar por meio da análise integrada do meio físico perseguindo conceitos que atenuassem a fragmentação. A articulação foi retomada na década de 1970, quando emerge a discussão ambiental. Para Suertegaray & Nunes (2001):

A emergência da questão ambiental vai definir novos rumos a Geografia Física. Esta tendência e a necessidade contemporânea fazem com que as preocupações dos geógrafos atuais se vinculem a demanda ambiental. [...] A particularidade da questão ambiental é ser interdisciplinar por natureza. Isto exigiu dos geógrafos que escolheram trabalhar nesta perspectiva uma revisão de seus fundamentos, não sendo mais possível encarar estes estudos como exclusividade de cunho natural (SUERTEGARAY & NUNES, 2001, p.15.).

A tendência e a necessidade contemporânea fazem com que as preocupações dos geógrafos atuais se vinculem cada vez mais à demanda ambiental. Jesus & Oliveira (2018), salientam que no ensino de Geografia a discussão sobre as temáticas ambientais, entendidas, sobretudo, enquanto problemáticas resultantes de processos históricos e de construção social, invocam abordagens teórico-metodológicas voltadas, por exemplo, à consideração do lugar de vivência, da realidade próxima e à mediação entre conhecimentos cotidianos e científicos.

Morais (2013, p. 14) reforça que, “para além da somatória mecânica das análises físico-naturais e sociais”, deve-se buscar a apreensão de uma análise mais integrada do espaço geográfico. E dessa articulação efetiva, a Geografia pode cumprir o seu papel de favorecer a formação de cidadãos críticos e conscientes de sua atuação na realidade em que vive.

Ao selecionar o relevo, as rochas e os solos para o estudo das temáticas físico - naturais na Geografia Escolar almeja-se a compreensão para além de sua constituição isolada, mas incluídos em um contexto paisagístico e de historicidade com a consideração de recortes escalares que podem ser adotados pelos professores para maior associação ao cotidiano dos estudantes.

À medida que a natureza for concebida para além dos elementos físico-naturais e que o ambiente envolver mais que o entorno do físico-natural, é possível avançar na compreensão da realidade que os alunos vivem. Para o estudo das temáticas físico-naturais, portanto, é necessário trabalhar com os processos na perspectiva das múltiplas escalas temporais e espaciais, considerando tanto os processos morfoesculturais quanto os morfoestruturais (MORAIS, 2013, p .33).

Conforme Fialho (2014), o funcionamento da natureza deve ser tratado em suas múltiplas relações de modo que possa fazer o estudante compreender o papel da sociedade na construção do território, da paisagem e do lugar e instrumentalizá-lo para o exercício de reflexão enquanto sujeitos pertencentes ao mundo e agentes dos processos referentes a esse espaço. Assim se contribui para sanar a problemática de um ensino fragmentado e desassociado da realidade.

Diante do exposto, concebe-se que o processo de ensino e aprendizagem da

Geografia deve privilegiar os conhecimentos existentes na proximidade dos espaços de aprendizado. Suertegaray (2000) propõe que deve ensinar a Geografia a partir do espaço próximo, o espaço vivido onde estão presentes as relações horizontais e ampliar o entendimento para os espaços verticais onde as relações estão mais amplas e sujeitas a especificidades.

Nessa perspectiva, consideramos que nada adianta tratar de temas geográficos sem se atentar para uma mediação didática que inclua como abordagem o vínculo espacial dos estudantes. A articulação se torna o ponto crucial para que o conteúdo tome significação. Conceber o estudo da organização espacial se torna mais envolvente quando se concilia o contexto socioespacial dos estudantes com as questões amplas da própria ciência geográfica.

Realidade aumentada no contexto educacional

Uma das tantas alterações advindas do atual tempo histórico é percebida pela expansão e diversificação da informação. As transformações tecnológicas e científicas, ao serem incorporadas nos processos econômicos e sociais, repercutiram no campo educacional promovendo novas exigências profissionais, e isso coloca em destaque a necessidade de a escola remodelar o seu papel nos processos de ensino e aprendizagem. Para Kenski (1997):

As velozes transformações tecnológicas da atualidade impõem novos ritmos e dimensões à tarefa de ensinar e aprender. É preciso que se esteja em permanente estado de aprendizagem e de adaptação ao novo. Não existe mais a possibilidade de considerar-se alguém totalmente formado, independentemente do grau de escolarização alcançado (KENSKI, 1997, p. 60).

A necessidade de processamento rápido e quase que imediato é a exigência dos tempos modernos e a escola não deve ser um ponto obsoleto e avesso ao processo da sociedade atual. Os movimentos reacionários da escola e pela escola incentivam o espaço escolar a ter uma postura crítica e a manter a hegemonia do processo de ensino, de modo ativo, ou seja, priorizando a busca pela visão reflexiva e atitude criativa e deixando de ser o espaço considerado como o espaço ocioso.

Considerando que cresce cada vez mais o interesse de investigar as mudanças na escola, perante a exigência de um processo de ensino e aprendizagem dinâmico e atento ao público da atual e das próximas gerações, concebe-se discussões e reflexões dos pesquisadores e professores voltadas para a importância da escola, de modo a preparar

os educandos para os avanços da revolução técnico-científica e da globalização, para a leitura e compreensão do mundo em que se vive, desde a escala local até a global.

É assim que a busca pela superação de um ensino sob o prisma da memorização dos conteúdos, fórmulas e técnicas e sob a figura do professor como o detentor do conhecimento verdadeiro torna-se indiscutível. Há uma urgência em superar o habitual processo de ensino, onde o conhecimento não é construído e o que predomina é a reprodução, onde os métodos de aprendizagem se baseiam na repetição e na exclusiva utilização do conhecimento disciplinar para resolução das avaliações, que tem como concepção similar a de um “jogo de memória” e nessa sequência o aprendizado tornar-se insignificante, passivo e descontextualizado.

A inclusão digital em sala de aula deve estar direcionada à aprendizagem colaborativa, deve ajudar a potencializar situações de ensino em que professores e estudantes possam pesquisar, discutir, interagir com os próprios recursos e assim construir individualmente e coletivamente seus conhecimentos.

Como exemplo de recurso interativo capaz de promover experimentações e simulações tem-se a ferramenta *AR-Sandbox (Augmented Reality Sandbox)*. A *Sandbox* é uma ferramenta que se utiliza da RA para simular um mapa topográfico que se adapta às interferências do usuário.

Conceituação de realidade aumentada

A RA é ferramenta que permite interação entre objetos físicos e virtuais. Os seus recursos aderem a um potencial criativo e novas experiências (GARBIN, DAINESE & KIRNER, 2004).

A RA é tecnologia que se mostra bastante promissora para o emprego no âmbito acadêmico e escolar, sua particularidade se deve a inovação de interface que possibilita o manuseio do virtual e a realidade física de modo muito mais intuitiva. Contudo, apesar do seu grande sucesso e do interesse gerado pela interface com o digital, a técnica de RA ainda se encontra em um estado embrionário em relação a sua aplicação no campo educacional.

Tal técnica computacional apresenta características de ampliação e manutenção do interesse do estudante para com o objeto de estudo pois, mediante representação e manipulação tátil do conceito a ser trabalhado, possibilita maior autonomia quanto ao ritmo e sequência no processo de aprendizagem (FORTE, 2009).

A RA visa unir, em tempo real, os mundos real e virtual por meio de um software (Forte, 2009). É como uma interface computacional que viabiliza, através de programação específica e de fácil compreensão, a construção de marcadores, que podem ser reproduzidos em 3D, com o uso de uma câmera de vídeo, acoplada ao computador, ao tablet ou ao celular (SISCOOTTO & KIRNER, 2017).

É importante o entendimento de que a realidade e a virtualidade não devem ser compreendidas como instâncias opostas. A Realidade Virtual (RV) e a Realidade Aumentada (RA) são subáreas da Computação que, apesar de parecidas, diferem nas aplicações. A Realidade Virtual (RV) coloca o usuário em um ambiente totalmente fictício (Tori e Kirner (2006).

Para Azuma (1997), a RA é uma variação da RV, com a diferença de que, no caso da RV, o usuário é completamente imerso no ambiente virtual. Enquanto imerso, o usuário não pode ver o mundo real à sua volta. Em contraste, a RA permite ao usuário ver o mundo real, com objetos virtuais sobrepostos ou combinados ao mundo real. Assim, a RA deve suplementar a realidade, ao invés de substituí-la completamente.

Como esclarece Lévy (1996), ambas são potencialmente possíveis e mutuamente influentes. Dessa perspectiva origina um processo contínuo e intensivo de trocas, que torna a relação entre o mundo real e o mundo virtual essencialmente dinâmica.

O marco inicial do conceito de RA ocorre na década de 1990 com a crescente divulgação dos trabalhos realizados pela comunidade científica. De acordo com Antoniac (2005), o termo RA foi citado pela primeira vez num artigo de Thomas Caudell e David Mizell publicado em 1992 como referência a uma tecnologia para “aumentar” o campo de visão do usuário com informações necessárias na realização de determinada tarefa.

Mas foi com a publicação do trabalho “A Survey of Augmented Reality”, em 1997, de autoria de Ronald Azuma que o conceito de RA se disseminou rapidamente. Um ano após o lançamento do artigo de Azuma, em 1998, ocorre o primeiro evento internacional sobre RA. Trata-se do 1º International Workshop on Augmented Reality, realizado também pela IEEE (ANTONIAC, 2005).

Antes do surgimento da realidade virtual e aumentada, as interfaces computacionais se restringiam ao espaço bidimensional da tela do monitor, viabilizando aplicações de multimídias com textos, imagens, sons, vídeos e animações. Apesar das diferenças dimensionais, tanto a multimídia quanto a realidade virtual e aumentada têm elementos comuns, como interações multissensoriais e processamento em tempo real (KIRNER e KIRNER, 2011).

A aplicação da RA proposta nesse trabalho utiliza interação entre superfícies modeladas numa caixa de areia e projeções geradas por um software. O projeto se inspira no trabalho desenvolvido em parceria pela Universidade da Califórnia, Centro de Pesquisa Ambiental de Tahoe, o Aquário e Centro de Ciências ECHO Lake. Esse trabalho pioneiro desenvolvido nos Estados Unidos (EUA) criou a *Sandbox* e disponibilizou gratuitamente o software em seu site para interessados em dar continuidade à pesquisa.

O Projeto *AR-Sandbox (Augmented Reality Sandbox)* se diferencia da maioria dos outros modelos pela configuração do sistema que consiste de em dispositivo Microsoft Kinect 3D, um computador equipado com um software de simulação e projetor de dados. A configuração permite que o Kinect 3D meça a distância até a areia na *Sandbox*, fornecendo dados para o computador, o que gera um mapa topográfico.

O funcionamento da *Sandbox* envolve uma projeção do mapa topográfico gerado pelo Kinect na areia. Com essa projeção torna-se possível simular a formação de montanhas, vales, movimentação das correntes de água, entre outros acidentes geográficos, que são demonstrados em tempo real.

A interface física da *AR Sandbox* reduz as barreiras à aprendizagem, podendo ser utilizada para ilustrar rapidamente conceitos básicos de Geologia, Geografia e Hidrologia, além de permitir que os usuários entendam a topografia intuitivamente.

Metodologia

Para a realização desta pesquisa, as seguintes etapas foram executadas:

1. Levantamento bibliográfico e produção de referencial teórico- conceitual;
2. Análise das imagens geradas com a aplicação da *Sandbox*, a fim de investigar a potencialidade interativa da ferramenta, enquanto recurso de representação da superfície terrestre; e
3. Elaboração da sequência didática para uso da *Sandbox*;

A pesquisa contemplou, como passo inicial, levantamento bibliográfico e produção de referencial teórico-conceitual. O levantamento bibliográfico foi realizado na biblioteca do IFBA, no portal de periódicos da CAPES, em artigos pesquisados na Internet, além de obras do acervo da orientadora da pesquisa.

A partir deste levantamento, foi contemplada a identificação de obras de autores da área de Educação, Ensino de Geografia, Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e RA que foram muito importantes por oportunizarem reflexões sobre Geografia

Escolar; métodos de ensino inovadores; ensino das temáticas físico-naturais; abordagens teóricas e metodológicas para mediação de conteúdos geográficos, dentre outros.

Também compôs o procedimento metodológico, a etapa de análise das imagens geradas com a experimentação da *Sandbox*. Na fase da pesquisa dedicada à investigação do potencial do recurso, foram utilizadas imagens produzidas a partir de uma experimentação em sala de aula com uma turma de nível médio-integrado do IFBA, *Campus* Salvador, local onde a pesquisa da ferramenta *Sandbox* vem sendo desenvolvida. Essa atividade foi parte da carga horária de regência da disciplina Estágio Supervisionado IV (GEO117) do Curso de Licenciatura em Geografia, no semestre 2016.2. A experimentação contou com a participação de estudantes do primeiro ano do ensino médio da modalidade integrada do Curso de Química do Instituto. O experimento aconteceu no espaço de ensino, pesquisa e extensão denominado Laboratório de Inovações e Práticas Interdisciplinares (LIPI)¹.

A realização da atividade possibilitou a coleta das imagens por meio *print screen* permitindo obter o registro das configurações espaciais construídas durante a prática experimental com o uso da ferramenta.

A análise das imagens geradas com a aplicação da *Sandbox* buscou investigar a potencialidade interativa da ferramenta, enquanto recurso de representação da superfície terrestre. As imagens foram utilizadas visando mobilizar conhecimentos de Geomorfologia e contribuir para uma mediação didática voltada à problematização das temáticas físico-naturais. Neste sentido, foi escolhida uma abordagem que teve como tema “As formas de relevo e a ocupação humana”, onde a intenção foi, além de oportunizar conhecimento sobre a tipologia das formas, contextualizar e gerar percepção dos estudantes quanto aos impactos da atuação humana sobre as formas de relevo.

O protótipo da *Sandbox* que garantiu a realização da investigação se descreve com base nas instruções apresentadas por Kawamoto (2016). Para a construção do dispositivo foram necessários os seguintes recursos físicos e de *hardware*:

- Computador com pelo menos 4GB de Memória RAM, placa de vídeo dedicada utilizando o Sistema Operacional Linux;
- Um *Microsoft Kinect* da primeira geração;
- Um projetor de vídeo (*Datashow*);
- Uma caixa de madeira ou material antirreflexivo com as dimensões 120cm x

¹ Agradecimentos a todos os docentes vinculados ao Laboratório de Inovações e Práticas Interdisciplinares (LIPI), em especial ao Prof^o Dr^o Marcelo Vera Cruz Diniz pela parceria e apoio no desenvolvimento da pesquisa. Agradecimentos também a Prof^a Carolina Corrêa, docente do Departamento de Geografia, por disponibilizar aulas na turma de integrado para experimentação da *Sandbox*.

120cm x 30cm;

- Areia branca e fina.

Além dos recursos físicos, também se fez necessária a instalação do *software open-source Magic Sandbox*. A execução deste software é o que efetivamente operacionaliza a ferramenta.

Através deste conjunto de requisitos físicos, de *hardware* e *software* é possível unir, em tempo real, objetos reais com animações e objetos virtuais (Forte, 2009). Deste modo, a ferramenta realiza a leitura das camadas de sedimentos e cede ao usuário a percepção de formas topográficas com cores e curvas de nível.

Para a análise das imagens foram selecionados alguns recortes objetivando verificar as cores representativas das curvas de nível. Por meio da convenção cartográfica das cores entre as curvas de nível definem-se distintas faixas hipsométricas e batimétricas.

Dessa forma, para facilitar a representação geral do relevo, adotam-se determinadas faixas de altitudes relacionadas a diferentes cores. Para altitudes abaixo do nível do mar usa-se o azul, cujas tonalidades tornam-se mais intensas no sentido da profundidade, enquanto as cores acima do nível do mar variam em tons como o verde, amarelo, laranja, sépia, rosa e branco (IBGE, 2018).

A etapa seguinte dedicada à elaboração da sequência didática para uso da *Sandbox* buscou considerar como abordagens metodológicas para o ensino da Geografia: a importância da problematização do tema; a consideração da perspectiva integrada de análise e a utilização da escala local para análise de fenômenos geográficos.

A proposta denominada "*Geografia e Sandbox: tratamento metodológico do conteúdo formas de relevo*" direciona-se para aplicação em turmas de primeiro ano do Ensino Médio. A proposta está estruturada em três momentos, sendo eles:

1. Momento de Preparação: A primeira etapa da sequência consiste em diagnosticar os conhecimentos prévios dos estudantes a respeito do conteúdo, dos conceitos a ele relacionados mediante a realização de perguntas direcionadas à sondagem e também à geração de interesse pelo tema.
2. Momento da Prática: Segunda etapa da sequência tem a finalidade de conduzir os estudantes para a interação com a ferramenta, e a partir daí promover a problematização e o tratamento do tema.
3. Momento de Discussão: Terceira e última etapa da sequência, onde os estudantes e o professor discutem sobre a experiência da utilização da *Sandbox* e a forma com que a ferramenta colaborou com a compreensão do conteúdo proposto.

Aplicação da *Sanbox*: considerações sobre a potencialidade interativa para o tratamento do conteúdo formas de relevo

Visando contemplar o objetivo geral dessa pesquisa, foi realizada uma análise de imagens geradas pela *Sandbox* no intuito de investigar e mobilizar conhecimentos a serem explorados por meio deste recurso em destaque.

As imagens tentam ilustrar o potencial da ferramenta *Sandbox* para o ensino das formas e configurações espaciais do relevo, como também de curvas de nível e convenções altimétricas. A sua inovação se dá pela aplicabilidade das técnicas de RA, que conseguem trazer as interfaces do virtual para o real e assim mesclar a realidade com a virtualidade.

O relevo é compreendido como o conjunto de formas presentes na superfície terrestre. Segundo Guerra e Guerra (2001), tal conjunto abarca as macroformas ou macrorrelevos, tais como planaltos, planícies e depressões. Florenzano (2008) também inclui na escala das macroformas além dos planaltos, das planícies e das depressões, as montanhas.

Na Figura 1, observa-se que o relevo representado possui uma configuração montanhosa, caracterizada por elevações representadas pelos tons avermelhados, sendo uma área de altitude elevada maior que 1000 metros. Os picos são representados pela coloração esbranquiçada e as áreas circunvizinhas com baixas altitudes, como no caso das planícies, são representadas das pelas áreas mais esverdeadas. O embranquecimento presente na configuração montanhosa pode ser associado à incidência de neve por se tratar de área onde estão representadas as maiores altitudes.

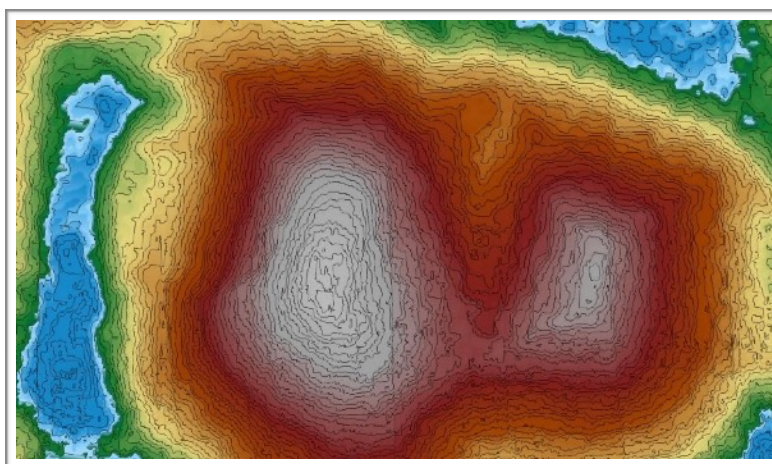


Figura 1: Ilustração da aula experimental – área montanhosa.
Fonte: Autores, 2016.

A representação de elevadas altitudes interligadas com características de topos agudos - originadas pelos processos provenientes da dinâmica interna do planeta da Terra, ocasiona a formação de cadeias de montanhas, conforme podemos perceber em outra imagem gerada a partir do manuseio da *Sandbox*, Figura 2. Esse conjunto de montanhas pode ter a sua estrutura geológica formada por rochas magmáticas ou metamórficas que podem ser derivados da colisão de placas tectônicas.

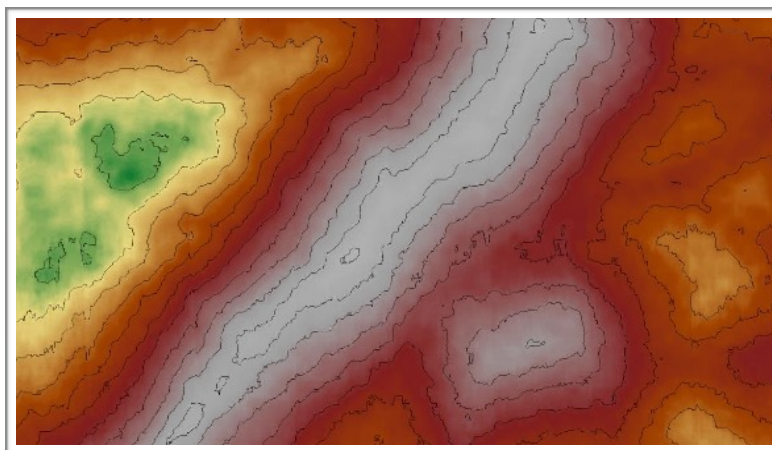


Figura 2: Ilustração da aula experimental – Cadeia de montanha.
Fonte: Autores, 2016.

Na Figura 3, observa-se que o relevo produzido contempla três macroformas. Há a configuração de um planalto, uma depressão e uma planície, tendo em vista as definições de Florezano (2008). Conforme a convenção hipsométrica IBGE (2018); Ross (2006) pode-se referenciar cada macroforma: os planaltos são superfícies acima de 300 metros de altitude que sofrem desgaste erosivo e aparecem na figura em tons de alaranjados.

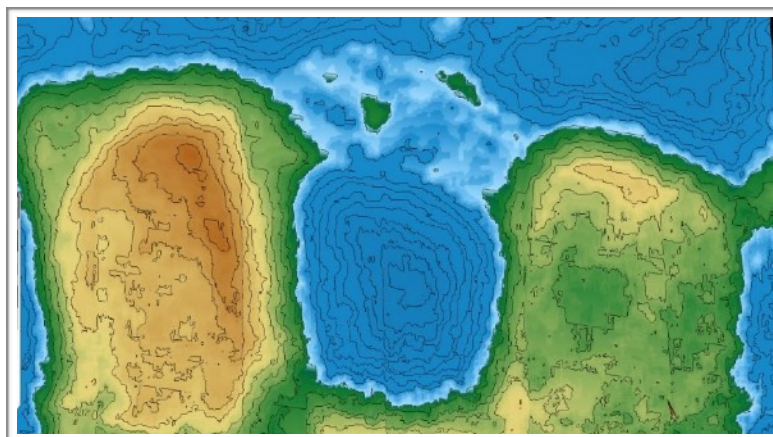


Figura 3: Ilustração da aula experimental – as três macroformas do relevo.
Fonte: Autores, 2016.

Nas áreas em tons de amarelo, classificam-se as depressões que são regiões mais rebaixadas que o seu entorno. Nas áreas com tons esverdeados, classificam-se as planícies que apresentam altitudes inferiores a 100 metros, enquanto que nas áreas em azul-claro têm-se representações de áreas aquáticas que se dispõem em relação ao nível do mar. Os demais tons de azul mais escuro representam as áreas de maior profundidade e relacionadas, até então, com as depressões absolutas.

As planícies costumam ser bastante ocupadas por variadas formas de uso. A modelagem na *Sandbox* da forma de relevo planície possibilita, por exemplo, a representação de um cenário onde o estudante pode inferir sobre a realidade do uso e ocupação presente no espaço geográfico de origem. Se o espaço de vivência do estudante for área de planície costeira, pode-se, por exemplo, promover discussões sobre as grandes densidades de população e de infraestrutura que marcam o espaço costeiro, sendo que, tal concentração, incide em muita pressão ambiental, pois atividades industriais, portuárias, turísticas, extrativistas acabam ocupando áreas de estuários, deltas, baías, manguezais, praias, recifes, restingas e dunas.

Um grande problema das instalações humanas nas áreas de planície é que parte delas se localiza no leito maior dos rios, em áreas que predomina a influência da dinâmica natural dos cursos fluviais. Em função da ocupação desordenada e da falta de planejamento do território, as populações acabam ocupando essas áreas e sofrendo com terríveis inundações, que emergem sobre cidades inteiras. Também o descarte de resíduos de forma inapropriada e os desvios ou assoreamentos dos rios se destacam como motivos de inundação nos centros urbanos.

Essas configurações passíveis de serem modeladas na ferramenta *Sandbox* vinculam-se a uma didática que explora o conteúdo relevo de maneira dinâmica e possibilita envolver a perspectiva da ação humana na intensificação de processos naturais como erosão, por meio das atividades como construção de barragens, instalação de portos, estaleiros e outros processos.

A análise da configuração morfológica a partir da contextualização dos aspectos geológicos de formação pode subsidiar a compreensão quanto à apropriação das feições de relevo. A ferramenta permite a discussão sobre os distintos tipos de ocupações presenciadas nas encostas e linhas de escarpa de falha, sobre as características das habitações e o perfil econômico e social dos moradores, assim como, os problemas de gestão urbana, de falta de infraestrutura, de saneamento, problemas relacionados à remoção e cultivo inadequado de vegetação.

Essa correlação se torna importante pois pode contribuir para que os estudantes

associem essa configuração espacial com outras áreas e percebam que variadas formas de uso e ocupação em áreas com declividade acentuada ocorrem muitas vezes por toda a cidade contribuindo assim para o entendimento da relação entre processo histórico de ausência de planejamento urbano e acentuação de moradias em áreas de risco.

Diante do exposto, consideramos que a ferramenta *Sandbox* contribui com a construção de conhecimentos que garantam um processo de aprendizagem na concepção de um ensino de Geografia atento aos princípios que a modernidade exige. Tal ferramenta pode potencializar as ações em sala ao proporcionar a simulação de diferentes componentes espaciais, fenômenos físicos, de modo a provocar também a reflexão sobre componentes sociais, permitindo assim a compreensão do espaço geográfico.

Certamente, o uso da *Sandbox* contribui para o estabelecimento da relação entre diferentes escalas de análise, seja do bairro, da cidade, da região ou país, de maneira dinâmica e interativa.

Proposta didática para uso da ferramenta de realidade aumentada - *Sandbox* - no ensino de Geografia

A proposta da atividade "*Geografia e Sandbox: tratamento metodológico do conteúdo formas de relevo*" visa oportunizar a compreensão desse conteúdo da Geografia a partir da correlação entre aspectos físicos e humanos, abrangendo um olhar sistêmico das inter-relações sociedade e natureza.

Esta atividade propõe trabalhar com os conteúdos da Geografia que irão ajudar os estudantes a refletirem sobre ação humana e o componente espacial, o relevo. Destaca-se que tal seleção não elimina a inclusão de outras temáticas que colaborem para entender os componentes estruturais da superfície terrestre. A estratégia a ser utilizada é a problematização de modo que sejam trabalhados os conteúdos físicos e humanos mediante a promoção da interação com a ferramenta de maneira articulada com os objetivos propostos e passível de gerar nos estudantes mais significação sobre o que se aprende.

A sequência didática é dividida em 03 momentos.

Primeiro momento

Recolhimento dos conhecimentos prévios dos estudantes. É considerado momento de preparação. A primeira etapa da sequência objetiva investigar o que a turma possui de

conhecimento sobre os conteúdos a serem trabalhados. Trata-se de um diagnóstico que deve se apoiar na busca pelo envolvimento dos alunos com os conceitos, com os aspectos que serão problematizados.

Busca-se provocar pensamento a partir de perguntas norteadoras de discussão. Sugerem-se como perguntas: *Como são as formas de manifestação dos movimentos internos da Terra? Como o vento, a chuva, a variação de temperatura e demais agentes atuam na superfície terrestre, ora desfazendo as feições, ora construindo formas e preenchendo depressões? Quais tipos de relevo vocês conhecem? Como os diferentes tipos de relevo condicionam ou não a ocupação das áreas? Vocês acreditam que a presença de relevo acentuado é um fator limitante para a ocupação da área? No caso de ocorrência de deslizamento de terra, quais os fatores naturais que propiciam a incidência de soterramento e desabamento de imóveis? E no caso de inundação, por que em períodos chuvosos temos maior incidência de alagamentos em área de baixas altitudes?*

Essas perguntas são feitas para os estudantes citarem a sua percepção do espaço geográfico. Ao chegar nesse ponto, o professor deve estar atento às respostas dos estudantes para verificar se já existe e qual o nível de apreensão sobre o que foi perguntado.

Segundo momento

O professor conduz os estudantes ao protótipo da *Sandbox* para realizar o manuseio da ferramenta. É importante que o professor oriente quanto à manipulação e objetivo de utilizar a *Sandbox*. Desta forma, é destinado tempo para contemplação e manipulação intuitiva da ferramenta educacional, onde é indicado recapitular as cores hipsométricas presentes na virtualidade sobre a caixa com sedimentos. Também é necessário fazer com que os estudantes percebam o tempo de processamento da manipulação dos sedimentos e efeito topográfico da ferramenta.

Neste caso, o professor pode solicitar que tentem nivelar, construir formas livremente, mas com calma para dar tempo ao software realizar a constante atualização da imagem projetada. Paralelamente pode solicitar que associem as cores das elevações e profundidades.

E assim dando esse tempo de percepção do funcionamento da ferramenta, inicia-se a condução das formas de relevo e sua contextualização entre as formas e seus usos. Na imersão das variadas configurações paisagísticas, o professor pode seguir um roteiro semiestruturado que permite instigar as contribuições advindas dos estudantes sobre as tipologias e fisionomias de formas de relevos terrestres e costeiros.

Neste segundo momento da sequência didática, ocorrem a problematização e o tratamento do tema envolvendo a discussão em torno da relação entre os aspectos sociais, econômicos e ambientais.

O professor conduz a aula para o trabalho de construção dos conceitos mediante a promoção de discussão sobre as questões suscitadas no primeiro momento. Desta forma, o professor deve explorar o conteúdo com questionamentos sobre, por exemplo, se as características do relevo influenciam no processo de ocupação. Pode-se buscar a construção do conhecimento mediante o entendimento da relação homem-natureza, mediante a compreensão de que a superfície terrestre está em constante mudança e que isso envolve diferentes dinâmicas do/no planeta Terra.

Para isso, novas questões podem ser colocadas visando buscar participação ativa dos estudantes, sobretudo, na percepção da realidade que o envolve.

A discussão pode girar em torno das mudanças provenientes dos diferentes agentes transformadores e estruturantes. Nesse sentido, com base nas informações colhidas pelos estudantes, o professor conduz a discussão sobre os elementos da natureza, os processos de intemperismo, erosão, transporte, como também a influência da (des)organização urbana e rural que se tornam condicionantes para ocorrência dos fenômenos.

O estabelecimento da relação entre as compartimentações geomorfológicas e suas distintas ocupações contempla outros temas presentes no estudo geográfico como clima, vegetação, hidrografia, ocupação urbana e demais componentes espaciais.

Terceiro momento

Quando o tempo de manipulação e investigação das formas de relevo finaliza, propõe-se solicitar aos estudantes que apresentem por meio de uma discussão, as principais ideias discutidas durante a atividade, abordando sua avaliação quanto ao uso da ferramenta tecnológica utilizada de modo que pontuem sobre as potencialidades no aprendizado e/ou limitações.

Também fica a sugestão que o professor realize investigações sobre a atividade realizada com a finalidade de entender com mais profundidade o impacto da prática “Geografia e *Sandbox*: tratamento metodológico do conteúdo formas de relevo” na formação do estudante.

No Quadro 01 constam os momentos da sequência didática.

Percepção dos estudantes	Atividade	Ação de pesquisa/ensino
1. Antes da manipulação da Sandbox	Momento de Preparação	Apreensão dos conhecimentos prévios estudantes
2. Durante a manipulação da Sandbox	Apresentação da <i>Sandbox</i>	Apresentação das funcionalidades do <i>Sandbox</i>
	Manipulação da <i>Sandbox</i> e Problemática dos conteúdos	Registro com vídeo e fotos das representações espaciais. Promoção de debate.
3. Depois da manipulação da Sandbox	Análise dos estudantes sobre a atividade com a <i>Sandbox</i>	Registro por meio discussão

Quadro 01 - Esquema de aplicação da sequência didática “Geografia e *Sandbox*”

A proposta didática busca contemplar alguns procedimentos de ensino e aprendizagem que favorecem a articulação de saberes, a reflexão, o interesse e o envolvimento dos estudantes. É imprescindível que as práticas docentes sejam voltadas à construção do conhecimento pelo educando e numa perspectiva que estimulem o pensar, o agir metodológico e a *práxis* em sala de aula.

Considerações finais

No processo de ensino e aprendizagem são cada vez mais valorizadas práticas voltadas à mobilização de saberes dos estudantes visando a construção de conhecimentos a partir do bom uso de recursos didáticos. As novas Tecnologias da Informação e Comunicação são consideradas ferramentas que possuem o potencial para operacionalização de um ensino dinâmico, atraente e colaborativo.

O ensino renovado da Geografia aliado à inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação tem muito a contribuir para propiciar a leitura da realidade mediante a consideração de conhecimentos prévios, da realidade próxima, da reflexão dos conteúdos por meio da problematização, vinculando a contextualização da espacialidade e historicidade. De tal modo, a mediação do professor consiste em estabelecer caminhos para a construção de conhecimentos de forma ativa e significativa.

No intuito de conceber um ensino de Geografia com maior correlação de múltiplas escalas, a ferramenta *Sandbox* é encarada como um surpreendente recurso que incorpora o virtual e o real de modo que seja possível modelar e interagir com a representação da

superfície terrestre.

O conteúdo relevo voltado para o ensino de Geografia Tradicional faz com que a compreensão do relevo nos estudos geográficos se restrinja à constatação da simples localização dos “acidentes geográficos” de um país ou região. Isto gera um distanciamento do meio ambiente e das espacialidades próximas à realidade do educando.

Daí a magnitude da inserção da ferramenta, pois a mesma aproxima as formas de relevo que podem parecer, *a priori*, distantes da realidade do educando, mas que ao incorporar uma didática instigante e atenta aos fenômenos presentes na realidade próxima, faz com que o manuseio desta ferramenta se torne favorável à compreensão dos saberes geográficos de modo intuitivo e dinâmico.

Nesse contexto, a escolha do relevo como um conteúdo propiciou o entendimento da espacialidade. Sua análise e compreensão no ensino de Geografia são empreendidas no estudo geográfico por meio do reconhecimento das escalas.

A pesquisa buscou valorizar a apropriação desta ferramenta como modo de valorizar a importância da operacionalização de um ensino que possa ocorrer de forma eficiente, enriquecedora e inovadora.

Com esse propósito, fez-se importante utilizar as imagens da *Sandbox* e torná-las um objeto de investigação dando sentido a postura do professor reflexivo sobre a melhoria da sua prática didática.

O recurso tecnológico *Sandbox* promoveu uma reflexão da prática didática e favoreceu a mobilização de saberes. Parte do enriquecimento do processo de ensino e aprendizagem se dá devido à possibilidade de construção de conceitos por meio da experiência sensorial, onde a intenção pedagógica visa a associação das temáticas físico-naturais e humanas por meio da reprodução das configurações espaciais. Tal mecanismo garante o retorno sensorial, resultando em um objeto didático que contempla os sentidos do tato e visão e também maior interação entre os sujeitos participantes da atividade.

Referências Bibliográficas

AFONSO, Anice Esteves; ARMOND, Núbia Beray. Reflexões sobre o ensino de Geografia física no Ensino Fundamental e Médio. In: **Anais** do 10º Encontro Nacional de Prática de Ensino em Geografia. Porto Alegre, 2009.

ANTONIAK, P. **Augmented reality based user interfaces for mobile applications and services**. Oulu, Finlândia: University of Oulu, 2005. 181p.

ASCENÇÃO, Valéria de Oliveira Roque; VALADÃO, Roberto Célio. Abordagem do Conteúdo “Relevo” na educação básica. In: CAVALCANTI, L.S. **Temas da Geografia na escola básica**.

Campinas, São Paulo. Papyrus, 2013.

AZUMA, Ronald. (1997) **A survey of augmented reality**. Presence: Teleoperators and Virtual Environments, v .6, n.4, August 1997, p. 355-385.

CALLAI, Helena Copetti. A Geografia e a Escola: Muda a Geografia? Muda o Ensino? In: AGB- Associação dos Geógrafos Brasileiros. **Paradigmas da Geografia**. Parte- i. Revista *Terra Livre*, (16). P. 133-152, 2001.

_____. Estudar o lugar para compreender o mundo. In: CASTROGIOVANI, Antônio Carlos. et al. (org.) **Ensino de Geografia: Práticas e textualização no cotidiano**. 2. ed. Porto Alegre: Mediação, 2002.

CASTELLAR, Sonia. Vilhena Jerusa. **Ensino de Geografia**. São Paulo- Cengage Learning, 2012.

CAVALCANTI, Lana de Souza. **Geografia, escola e construção de conhecimento**. Campinas, SP: Papyrus, 1998.

CYSNEIROS, Paulo Gileno. Novas tecnologias na sala de aula: melhoria do ensino ou inovação conservadora? In: **Informática educativa**. UNIANDÉS – LIDIE. Vol. 12, No, 1, 1999. Pp11-24.

DAMIANI, Amélia Luisa. A geografia e a construção da cidadania. In: **A geografia na sala de aula**. São Paulo, Contexto. 2008. p. 50-61.

FIALHO, Edson Soares. As temáticas físicas e ambientais na Geografia Escolar. In: **Ensino de geografia em debate**. Salvador, EDUFBA, 2014.

FISCARELLI, Rosilene Batista de Oliveira. Material Didático e Prática Docente. In: **Revista Ibero-americano em Educação**, v. 2, n. 1. 2007. Disponível em: <http://seer.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/454>. Acesso em:02/04/2017.

FLORENZANO, T. G.. Cartografia. In: FLORENZANO, T. G. (Org.) **Geomorfologia conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. p. 105-128.

FORTE, Cleberson Eugênio. **Software educacional potencializado com realidade aumentada para uso em física e matemática**. 215 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Ciência da Computação, Faculdade de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, Sp, 2009

_____; KIRNER, Claudio. (2010). **Usando realidade aumentada no desenvolvimento de ferramenta para aprendizagem de Física e Matemática**. Disponível em: Acesso em 24 set 2017.

GARBIN, Tânia Rossi; DAINESE, Carlos Alberto; KIRNER, Cláudio. **Sistema de realidade aumentada para a educação de portadores de necessidade especiais**. In: Realidade Virtual- Conceitos e Tendências. Editora Mania de Livro. São Paulo, 2014.

GUERRA A.T, GUERRA A.J.T. 2001. **Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico**. 2 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2001. 652 p.

IBGE. **Noções Básicas de Cartografia**. Disponível em:<https://ww2.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/manual_nocoos/elementos_representacao.html>. Acesso em: 25 mar. 2018

HOHENFELD, Dielson. Pereira; PENIDO, Maria Cristina Martins Penido; LAPA, Jancarlos Menezes. **A formação do professor de Física e as tecnologias da Informação e Comunicação**. Revista de Educação, Ciências e Matemática, v. 2, p. 31- 44, 2012.

JESUS, Marcus Henrique Oliveira; OLIVEIRA, Anízia Conceição Cabral de Assunção. Cartilha educativa como recurso para o ensino de Geografia. In: **Anais do I Colóquio Internacional de Educação Geográfica**. p. 1-12. Maceió-AL. 2018. Disponível em <https://anaiscieg.wixsite.com/maceio2018>. Acesso em 24/10/2018.

KAWAMOTO, André Luiz Satoshi et al. **Manual de instalação, configuração e uso da caixa de areia de Realidade Aumentada (SARndbox)**. 2016.

KENSKI, Vani Moreira. Novas tecnologias: o redimensionamento do espaço e do tempo e os impactos no trabalho docente. In: **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro: n. 8, p. 58-71, maio/ago., 1998.

_____. **Educação e Tecnologias**: o novo ritmo da informação. 8ª ed. Campinas- SP. Papyrus, 2012.

KIRNER, Claudio; ZORZAL, Ezequiel. **Aplicações em ambientes colaborativos com realidade aumentada**. 2005.

_____; KIRNER, T. G. Evolução e Tendências da Realidade Aumentada Virtual e Realidade Aumentada. In: **Livro do pré-simpósio**, XIII Symposium on Virtual and Augmented Reality. Editora SBC – Sociedade Brasileira de Computação, Uberlândia-MG, 2011.

LÉVY, Pierre. **O que é o virtual?** São Paulo: Editora 34, 1996.

_____. **Cibercultura**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 3ª edição. 2010.

MORAIS, Eliana Marta Barbosa de. As temáticas físico-naturais como conteúdo de ensino da Geografia Escolar. In: CAVALCANTI, L.S. **Temas da Geografia na escola básica**. 1ª ed. – Campinas, SP: Papyrus, 2013.

ROSS, Jurandir Luciano. Sanches. **Ecogeografia do Brasil**: subsídios para planejamento ambiental. São Paulo: Oficina de textos. 2006. 208p.

SISCOUTTO, Robson Augusto; KIRNER, Claudio. Fundamentos de realidade virtual e realidade aumentada. In: **Anais do Symposium on Virtual Reality and Augmented Reality**. 10, 2008, João Pessoa. Realidade Virtual e Aumentada: Uma Abordagem Tecnológica. João Pessoa: Sbc - Sociedade Brasileira de Computação, 2008. v. 1, p. 1 - 20. Disponível em: <<http://www.ckirner.com/download/livros/RVA08-Livro.zip>>. Acesso em: 03 abr. 2017.

SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes. O que ensinar em Geografia (Física)? In: Suertegaray, Dirce Maria Antunes; Rego, Nelson; Heidrich, Álvaro. (Org.). **Geografia e Educação Geração de Ambiências**. 1 ed. Porto Alegre: Editora da Universidade, 2000, v., p. 97-106.

_____. NUNES, João Osvaldo Rodrigues. A natureza da Geografia Física na Geografia. In: **Terra Livre**, São Paulo, nº17, p.11-24. 2001.

TORI, R.; KIRNER, C. Fundamentos de Realidade Virtual. In: Claudio Kirner; Romero Tori; Robson Siscoutto. (org.). **Fundamentos e tecnologia de realidade virtual e aumentada**. Pré Simpósio SVR 2006, SBC, Belém, 2006, pp. 2-21.

VENTURI, Luis Antônio Bittar. A Geografia serve, depois de tudo, para... ajudar a refazer a Terra. In: **Anais do I Colóquio Brasileiro de História do Pensamento Geográfico**.Uberlândia, 2008.

VESENTINI, José William (org.). **Geografia e Ensino**: textos críticos. 4. ed. Campinas: Papyrus, 1995.

Recebido em 25 de outubro de 2018.

Aceito para publicação em 26 de junho de 2019.