

Geografia e Sandbox: Contribuições da Realidade Aumentada para o Ensino das Formas de Relevo

Geisa Purificação de Andrade¹, Anízia Conceição Cabral de Assunção Oliveira²,
Marcelo V. Cruz Diniz³

¹Licencianda em Geografia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), *Campus Salvador*.

²Doutora em Geografia. Professora do Curso de Licenciatura em Geografia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), *Campus Salvador*.

³Doutor em Modelagem Computacional Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), *Campus Salvador*.

E-mail: andradegeiisa@gmail.com, aniziacaoliveira@gmail.com,
marcelovcd@gmail.com

Resumo. *O objetivo desse trabalho é investigar a inserção do recurso tecnológico de Realidade Aumentada, Sandbox, no ensino da Geografia, visando analisar o potencial da ferramenta no tratamento do conteúdo formas de relevo. Para isso, realizou-se a análise de imagens obtidas a partir da experimentação da ferramenta, buscando a reflexão sobre a contribuição do recurso nas aulas de Geografia, à luz da dimensão integrada. Como resultado, ressalta-se a necessidade de incorporar no ensino um pensar metodológico constante que deve se pautar na articulação entre o bom uso do recurso tecnológico e uma prática didática que propiciem a construção efetiva de conhecimento, promovendo reflexão por meio da problematização dos temas e consideração das vivências.*

Abstract.

The objective of this work is to investigate the insertion of the technological resource of Augmented Reality, Sandbox, in the teaching of Geography, aiming to analyze the potential of the tool in the treatment of the relief forms. For this, we performed an images analysis obtained from the experimentation of the tool, aiming at the reflection on the contribution of the technological resource in the Geography classes. As a result, it is necessary to incorporate in the teaching a constant methodological thinking that must be based on the articulation between the good use of the technological resource and a didactic practice that propitie the effective construction of knowledge, promoting reflection through the problematization of the themes and consideration of experiences.

1. Introdução

As transformações tecnológicas e científicas, ao serem incorporadas nos processos econômicos e sociais, deram um pontapé que estabeleceram alterações, sobretudo, em

sistemas de organização do trabalho, no perfil de profissionais e em diversos âmbitos laborais, fato que logo repercutiu na propagação de novos requisitos aos trabalhadores. Diante dessas alterações, o campo educacional tem se comunicado com essas mudanças, na medida em que passa a incorporar essas novas exigências profissionais da sociedade.

Uma das tantas alterações advindas do atual tempo histórico é percebida pela expansão e diversificação da informação, as quais colocam em destaque a importância de a escola remodelar o seu papel nos processos de ensino e aprendizagem e também na sua atuação no âmbito da formação frente à complexidade do mundo atual.

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 espaço obsoleto e avesso ao processo da sociedade atual. A busca pela superação de um ensino sob o prisma da memorização é indiscutível. Há uma urgência em suplantiar o habitual processo de ensino, onde o conhecimento não é construído e o que predomina é a reprodução.

O uso dos recursos tecnológicos transportados para sala de aula é tema de discussão de autores como Kenski (1997) e Levy (1999), que apresentam reflexões sobre o uso 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.

Os resultados dessas pesquisas geram discussões sobre a inclusão da escola no mundo digital. Devido a isso, surge a necessidade de pensar como as tecnologias têm sido apropriadas pelo professor, se elas verdadeiramente tornam as aulas inovadoras, ou se apenas são um recurso adaptado e ainda preso a posturas educacionais conservadoras (CYSNEIROS, 1999).

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, de modo a preparar os educandos para os avanços da revolução técnico-científica e da globalização, compreendendo o mundo em que se vive, em escala local e global.

O ensino de Geografia, na atualidade, tem se pautado em construir com o educando 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 à medida que seu objeto de estudo está em constante transformação, englobando grande parte dos temas fundamentais para a escola e a para a formação do aluno cidadão. O ensinar e o aprender em sala de aula necessitam proporcionar ao aluno a compreensão do espaço

geográfico. Esse espaço definido pela ciência geográfica como objeto de estudo se particulariza pela simbiose entre homem e natureza.

O estudo dos aspectos naturais e sociais é facilitado com o estudo do meio. Essa metodologia possibilita o conhecimento do espaço geográfico, que assume um caráter científico na medida em que desenvolve e permite aos educandos a apropriação de conceitos, de acordo com seu nível cognitivo, desenvolvendo sua capacidade de abstração e de compreensão da realidade (LOPES, PONTUSCHKA, 2009).

No entanto, por mais que se reconheça a importância do estudo do meio, a sua realização nem sempre é possível, pois o alcance de toda e qualquer saída a campo com êxito independente dos sujeitos participantes. Demanda planejamento rigoroso e sensibilidade, além do incentivo da escola, responsáveis, e parceria entre professores, assim como custos financeiros para a sua concretização.

Nesse contexto, consideramos que na impossibilidade de efetivar o estudo do meio, constantemente, o ensino de Geografia pode ser enriquecido através de processos de aprendizagem mais voltados para construção de conceitos por meio da experiência sensorial. Esses processos devem proporcionar momentos ricos de interações, os quais permitam que o estudante possa se portar como um aprendiz ativo.

Desse modo, a inclusão de recursos, que tendam a auxiliar o ensino de Geografia e oportunizar momentos de aula numa perspectiva abrangente, articulada, coerente, compreensível e passível de gerar mais significação, torna-se indispensável.

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 entre o mundo real e virtual (Levy, 1999). 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, que visam unir o mundo real e o virtual (AZUMA, 1997).

A disponibilidade dos recursos tecnológicos com esse potencial tende a dinamizar o processo de aprendizagem e facilitar a compreensão de conceitos abstratos pelo aluno, através da realização de experimentos e simulações (Hohenfeld, Penido & Lapa, 2012). 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 do espaço através da *Sandbox*.

A *AR-Sandbox (Augmented Reality Sandbox)* é uma ferramenta que se utiliza da Realidade Aumentada 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, o objetivo geral do presente trabalho é analisar o recurso didático *SandBox*, visando investigar a potencialidade da ferramenta na mediação de conteúdos

geográficos. Objetiva-se identificar as contribuições da *SandBox* como meio de se trabalhar nas aulas de Geografia o conteúdo formas de relevo numa perspectiva de integração das temáticas físico-naturais do espaço geográfico.

2 Metodologia

A pesquisa buscou evidenciar a contribuição da Realidade Aumentada através da *Sandbox* como um diferencial tecnológico que auxilia no aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem da Geografia.

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 faz-se 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 120cm x 30cm;
- Areia branca e fina;

Além dos recursos físicos, também se faz necessária à 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 & Kirner, 2009). Deste modo, a ferramenta realiza a leitura das camadas de sedimentos e cede ao usuário à percepção de formas topográficas com cores e curvas de nível.

A pesquisa contemplou como passo inicial levantamento bibliográfico e produção de referencial teórico-conceitual. O levantamento bibliográfico foi realizado em Bibliotecas (Biblioteca do IFBA, Bibliotecas Setoriais), no portal de periódicos da CAPES, em artigos pesquisados na Internet, além de obras do acervo dos orientadores da pesquisa.

A partir deste levantamento foi contemplada a identificação de obras de autores da área de Educação, Ciência Geográfica, Ensino de Geografia, Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e Realidade Aumentada que foram muito importantes para a pesquisa. Tais referências auxiliaram na construção teórico-conceitual oportunizando o aprofundamento de conteúdos como: Geografia renovada; ensino das temáticas físico-naturais; métodos de ensino inovadores; questão ambiental, espaço vivido; multiescalaridade, dentre outros.

No que se refere ao ensino de Geografia, destacam-se principalmente as contribuições de Suertegaray (2004); Morais (2013); Ascenção e Valadão (2013). No tocante às Tecnologias da Informação e Comunicação e Educação, enfatizam-se as contribuições de Lévy (1999), Kensky (1997). No âmbito da Realidade Aumentada, destacam-se no trabalho autores como Azuma (1997), Forte & Kirner (2009).

Também compôs o procedimento metodológico a análise das imagens geradas com a experimentação da *Sandbox*. Na fase da pesquisa dedicada à investigação do potencial do recurso foram utilizadas imagens geradas pela *Sandbox* que, por sua vez, foram analisadas a fim de mobilizar conhecimentos de Geomorfologia, que viessem contribuir na atuação didática voltada para a perspectiva da temática físico-natural. Neste sentido, foi escolhida a abordagem do relevo com o tema “as formas de relevo e a ocupação humana”, onde a intenção foi, além de oportunizar conhecimento sobre a tipologia das formas, contextualizar os estudantes sobre os impactos da atuação humana sobre as formas de relevo.

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 de diferentes cores. Para altitudes abaixo do nível do mar usa-se o azul, cujas tonalidades crescem 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).

As imagens foram produzidas a partir de uma experimentação em sala de aula de turma de médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Campus Salvador, local onde a pesquisa da ferramenta *Sandbox* vem sendo desenvolvida. Essa atividade foi parte da carga horária de regência da disciplina GEO 117- Estágio Supervisionado IV do curso de Licenciatura em Geografia do IFBA, 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 IFBA. O experimento aconteceu no espaço de ensino, pesquisa e extensão denominado Laboratório de Inovações e Práticas Interdisciplinares (LIPI). A realização da atividade possibilitou a coleta das imagens por meio *print screen* que permitiu obter o registro das configurações espaciais construídas durante a prática experimental com o uso da ferramenta.

3 Resultados

No processo de ensino e aprendizagem são cada vez mais valorizadas práticas voltadas à mobilização de saberes dos estudantes visando à 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 TIC 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.

Diante disso e 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 Realidade Aumentada, que consegue trazer as interfaces do virtual para o real e assim mesclar a realidade com a virtualidade.

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, faz com que o manuseio desta ferramenta se torne favorável à compreensão dos saberes geográficos de modo intuitivo e dinâmico.

A escolha das imagens que foram analisadas neste trabalho objetivou o estudo da multiescalaridade, ou seja, a interconexão entre a macroescala e a microescala, onde os conceitos geográficos ficam imbuídos de maior significação por conta da vivência dos estudantes. Ademais, também se coloca como meio para vinculação dos aspectos físicos com os de natureza humana na direção da problematização do uso e ocupação do relevo.

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

A ferramenta tem potencial na (re)produção das formas de relevo. Entretanto, sem a intencionalidade do professor em perseguir uma mediação didática provocadora, contextualizada e rica em capacidade de promover reflexão, o ensino e aprendizagem dos componentes espaciais tendem a se manter desprovidos de preocupação com níveis mais complexos (FIALHO, 2014).

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

Todavia, com as mudanças de perspectivas da Geografia e as necessidades do mundo contemporâneo de cidadãos que consigam “ler o mundo”, é preciso incutir no ensino as abordagens que proporcionem associações complexas permeando distintas escalas, ou seja, que sejam capazes de lidar com as dimensões que vão da “totalidade ao lugar”, assim como é defendido por Santos (2008).

Diante dessa premissa, “o conteúdo não é fim, mas o meio que favorecerá o entendimento de uma dada organização espacial” (Ascensão e Valadão, 2013. p.50). E por esse viés, é de primordial importância relacionar o fenômeno a sua espacialização, no intuito de aprimorar as concepções do espaço.

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.

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

Na Figura 01, observa-se que o relevo 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.

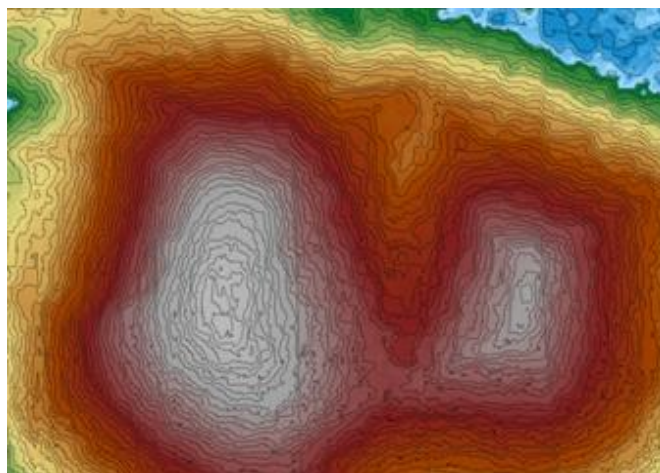


Figura 01: Ilustração da aula experimental – área montanhosa. Fonte: Autores, 2016.

Assim, tem-se a configuração montanhosa representada pelo embranquecimento, que pode ser associado pela incidência de neve, pois em área de altas altitudes as temperaturas são mais frias sendo então muito propícias à produção de neve.

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 Figura 02. 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 e se constituído assim apenas em locais que possuem limites e encontro de placas.

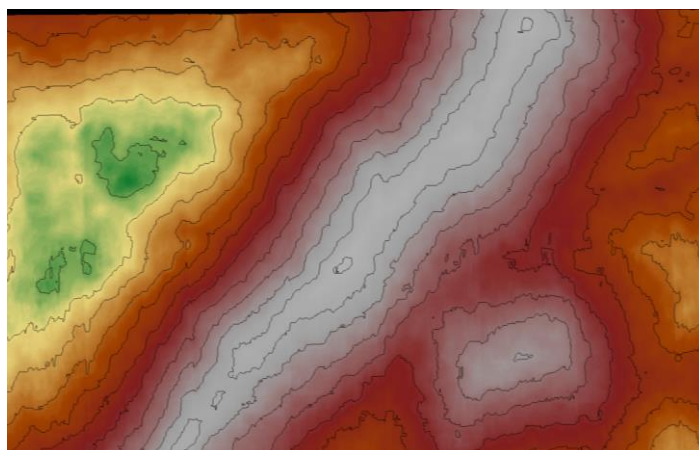


Figura 02: Ilustração da aula experimental – Cadeia de montanha. Fonte: Autores, 2016.

Na Figura 03, observa-se que o relevo produzido contempla três macroformas de relevo. Há a configuração de um planalto, uma depressão e uma planície, tendo em vista as definições de acordo com Florezanto (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.

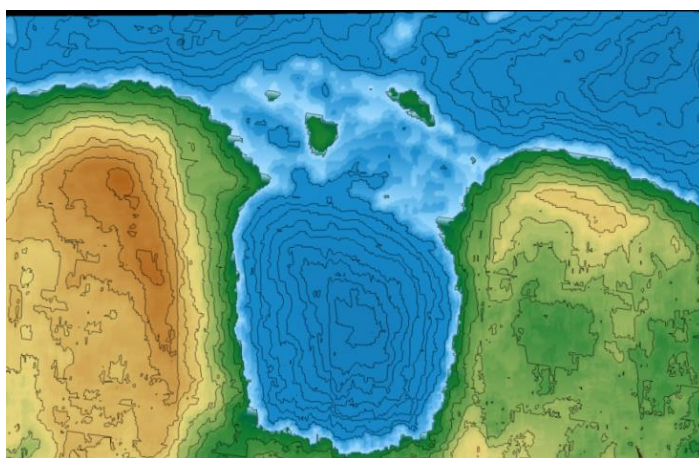


Figura 03: Ilustração da aula experimental – as três macroformas do relevo. Fonte: Autores, 2016.

Nas áreas com 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 de 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.

No que se refere à caracterização da macroforma planalto, trata-se de um relevo de altitude e base plana, que está associado à ação da erosão e processo de desgaste das

rochas. Sua fisionomia é destacada pelos terrenos altos podendo ser planos ou ondulados e suas bordas com declividade suaves ou íngremes. Florenzano (2008) distingue os planaltos em níveis: planalto com topos planos (terraços, tabuleiros e chapadas); relevo suave ondulado (colina); relevo ondulado (morros e morrotes); relevo fortemente ondulado (morros e serras).

Em relação às áreas de depressão, podem ser compreendidas como superfícies com inclinação suave formada pelos processos de erosão. São áreas mais baixas do que as presentes em sua volta, sendo classificadas como depressões *relativas* quando acima do nível do mar e depressões *absolutas* quando abaixo do nível do mar. Na Figura 03, a macroforma depressão relativa é representada pela coloração em amarelo, que se situa entre o planalto representado por tons em laranja e a planície em verde. A depressão absoluta é representada pelos tons de azul escuro.

No tocante às planícies, são comumente caracterizadas como áreas planas, formadas pelo acúmulo recente de sedimentos com altitudes inferiores a 100 metros. Como exemplo de planícies brasileiras, podemos citar a planície continental do Rio Amazonas e as planícies costeiras de toda a Costa do litoral do Brasil.

A zona costeira brasileira, que compreende aproximadamente 8,5 km de costa, concentra cerca de 75% dos principais centros urbanos dispostos ao longo do litoral. Grandes densidades de população 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.

As planícies costeiras costumam ser bastante ocupadas por variadas formas de uso. Um grande problema das habitações nas áreas de planície é que parte delas se localiza no leito maior dos rios, em áreas que predomina a influencia da dinâmica natural dos cursos fluviais. Em função da ocupação desordenada e da falta de planejamento do território, as populações ocupam essas áreas e acabam 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.

Nesse intuito, a modelagem na *Sandbox* da forma de relevo planície possibilita a representação de um cenário, onde o educando pode inferir sobre a realidade do uso e ocupação presente no espaço geográfico de origem. Ao se trabalhar com tal configuração muito próxima da vivência do educando, há a possibilidade de realizar em sala de aula a problematização de temas de cunho ambiental, econômico e social.

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.

Na Figura 04, representa-se uma área continental e marítima. Nos tons de laranja estão representados os planaltos e as áreas de planície aparecem em verde. Nas áreas relativas às planícies, podem ser exploradas as configurações paisagísticas de menores escalas como os arquipélagos, os golfos, as penínsulas e as baías.

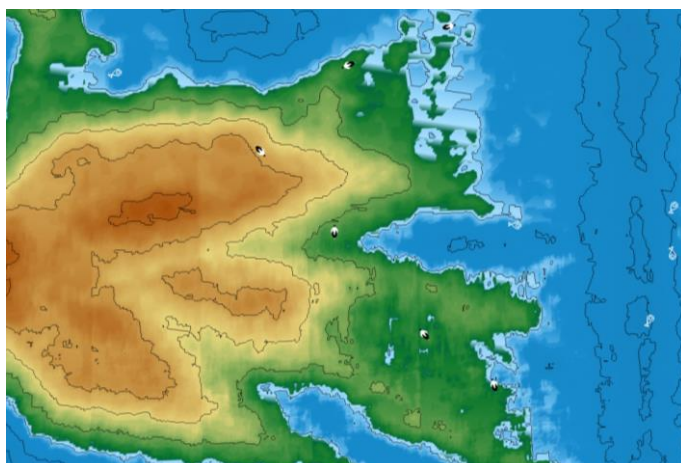


Figura 04: ilustração da aula experimental – planícies litorâneas. Fonte: Autores, 2016.

A partir da análise da forma de relevo planície, foi possível correlacionar tal feição com as presenciadas nos espaços de vida dos estudantes. E assim, na atividade didática desenvolvida houve a possibilidade de explorar os aspectos de formação geológica da cidade de Salvador, (Figura 05), com simulação do efeito da Falha de Salvador, processo de movimentação do relevo que provocou desnível entre camadas e visualização da divisão da cidade em duas áreas, a cidade alta e a cidade baixa.

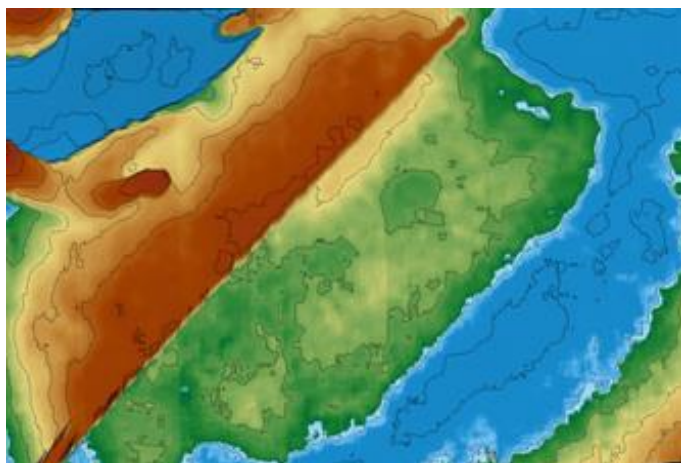


Figura 05: ilustração da aula experimental – Falha da escarpa. Fonte: Autores, 2016.

A análise da configuração morfológica a partir da contextualização dos aspectos geológicos de formação pôde subsidiar a compreensão quanto à apropriação das feições de relevo. A ferramenta permite a discussão sobre os distintos tipos de ocupações presenciadas nas encostas que seguem na linha da escarpa de falha, a 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, por exemplo.

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 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* potencializa a mobilização de conhecimentos que garantam um ensino e aprendizagem na concepção de ensino de Geografia atualizada com os princípios que a modernidade exige. Tal ferramenta pode potencializar esta mobilização ao proporcionar a simulação de diferentes componentes espaciais, fenômenos físicos e sociais permitindo 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.

4. Considerações Finais

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou uma análise da utilização da ferramenta *Sandbox* para ensino da Geografia. 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.

O recurso tecnológico *Sandbox* promove uma reflexão da prática didática e favorece 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.

Portanto, os resultados são pautados na promoção da inserção da ferramenta *Augmented Reality Sandbox*, que permite a interface do virtual sobre o real, além da manipulação intuitiva, tal como a visualização e mobilização de conhecimentos geográficos e topográficos. Em decorrência dessa inerente potencialidade, foi investigado como se daria o agir didático por meio da seleção do conteúdo de formas de relevo.

Nesse sentido, a ferramenta *Sandbox* oportunizou o tratamento dos processos naturais de formação do relevo e os desencadeados pela ação humana. Também permitiu a consideração da perspectiva das múltiplas escalas temporais e espaciais para tornar possível a compreensão dos processos geomorfológicos e para favorecer o entendimento de organização espacial.

Destaca-se nesta pesquisa, a importância do papel do professor na seleção e organização do conteúdo a ser trabalhado, bem como na definição das metodologias de ensino voltadas ao bom uso de recursos, de modo que a utilização do recurso não iniba ações que oportunizem as problematizações diante dos temas estudados, a motivação e a participação dos alunos.

Referências

- ASCENÇÃO, V. de O. Roque; VALADÃO, R. C. (2013). “Abordagem do Conteúdo “Relevo” na educação básica”. In: Temas da Geografia na escola básica, Campinas, São Paulo. Papirus,
- AZUMA, R. (1997) “A Survey of Augmented Reality”, Presence: Teleoperators and Virtual Environments, v .6, n.4, August 1997, p. 355-385.
- CYSNEIROS, P. G.(1999) “Novas tecnologias na sala de aula: melhoria do ensino ou inovação conservadora?” *In* Informática Educativa- UNIANDES – LIDIE. Vol 12, No, 1, 1999. Pp11-24.
- DAMIANI, A. L. (2008) “A geografia e a construção da cidadania”. In: A geografia na sala de aula. São Paulo, Contexto. p. 50-61.
- FISCARELLI, R. B, de O. (2007) “Material Didático e Prática Docente”. In:Revista Ibero-americano em Educação,. v. 2, n. 1 Disponível em :<http://seer.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/454>. Acesso em:02/04/2017.
- FORTE, C.E.;KIRNER, C. (2009)“Usando Realidade Aumentada no Desenvolvimento de Ferramenta para Aprendizagem de Física e Matemática”. In: 6º Workshop de Realidade Virtual e Aumentada - WRVA 2009, Santos - SP. v. 1. p. 1-6
- FIALHO, E. S.(2014) “As temáticas físicas e ambientais na Geografia Escolar. In: Ensino de geografia em debate”. Salvador, EDUFBA.
- FLORENZANO, T. G. (Org.). (2008) “Geomorfologia conceitos e tecnologias atuais”. São Paulo: Oficina de Textos,. p. 105-128.
- GUERRA A.T, GUERRA A.J.T. (2001). “Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico”. 2 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 652 p.
- IBGE. (2018) “Noções Básicas de Cartografia”. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/manual_nocoos/elementos_representacao.html>. Acesso em: 25 mar.
- HOHENFELD, D. P. ; PENIDO, M. C. M. ; LAPA, J. M. (2012) “A Formação Do Professor De Física e as Tecnologias da Informação e Comunicação”. Revista de Educação, Ciências e Matemática, v. 2, p. 31-44,.
- LÉVY, P. (1999) “O que é o virtual?”. São Paulo: Editora 34,
- LIBÂNEO, José Carlos. (2002) “Didática: Velhos e Novos Temas”. Edição do autor.
- LOPES, C. S.; PONTUSCHKA, N. N. (2009) “Estudo do meio: teoria e prática”. In: Geografia (Londrina) v. 18, n. 2,.
- KAWAMOTO, A. L. S. et al. (2016) “Manual de instalação, configuração e uso da caixa de areia de realidade aumentada” (SARndbox).
- KENSKI, V. M. (1998) “Novas tecnologias: o redimensionamento do espaço e do tempo e os impactos no trabalho docente”. Revista Brasileira de Educação. Rio de Janeiro: n. 8, p. 58-71.

- MORAIS, E. M. B. de. (2013) “As temáticas físico-naturais como conteúdo de ensino da Geografia Escolar”. In: Temas da Geografia na escola básica. 1ª ed. – Campinas, SP: Papyrus.
- ROSS, j. L. S. Ecogeografia do Brasil: subsídios para planejamento ambiental. São Paulo: Oficina de textos. 2006. 208p.
- SUERTEGARAY, D.M.A. (2004) “ Geografia física (?) Geografia Ambiental(?) ou Geografia e Ambiente (?)”. In: MENDONÇA, Francisco & KOZEL, Saete (org.). Elementos de Epistemologia da Geografia Contemporânea. 1ª reimpressão. EdUFPR, 2004.
- SANTOS, M. Da totalidade ao lugar. São Paulo. Editora da Universidade de São Paulo, 2008. 176p.