

A GEOBOX COMO MODELO DIDÁTICO CONCRETO TRIDIMENSIONAL NO ENSINO DE GEOGRAFIA

THE GEOBOX AS A CONCRETE THREE-DIMENSIONAL DIDACTIC MODEL IN THE TEACHING OF GEOGRAPHY

Francisco Nataniel Batista de Albuquerque¹

¹ Instituto Federal do Ceará (IFCE). E-mail: nataniel.albuquerque@ifce.edu.br

RESUMO: A abordagem das diferentes temáticas da Geografia Escolar é marcada por aulas expositivas e enfadonhas, principalmente na abordagem de fenômenos abstratos e de maior complexidade. Diante do exposto, o presente artigo objetiva demonstrar a aplicação da *geobox*, um modelo didático concreto tridimensional, na abordagem dos componentes físico-naturais, socioeconômicos e culturais da Geografia Escolar, a partir da representação de duas áreas no Ceará, a Serra do Morais e a cidade do Crato, na Chapada do Araripe. Como resultado, constatou-se que a metodologia de ensino, com representação em um modelo didático concreto permite maior concretude e dinâmica na abordagem dos componentes físico-naturais.

Palavras-chave: Modelo didático. Geografia escolar. Componentes físico-naturais. Ceará.

ABSTRACT: The approach of the different themes of School Geography is marked by expository and boring classes, especially in the approach of abstract phenomena and of greater complexity. In view of the above, this article aims to demonstrate the application of the *geobox*, a concrete three-dimensional didactic model, in the approach of the physical-natural, socioeconomic and cultural components of School Geography, from the representation of two areas in Ceará, the Serra do Morais and the city of Crato, in the Chapada do Araripe. As a result, it was found that the teaching methodology, with representation in a concrete didactic model allows greater concreteness and dynamics in the approach of the physical-natural components.

Keywords: Didactic model. School geography. Physical-natural components. Ceara.

Sumário: Introdução – 1 Metodologia – 2 A *geobox* na representação dos componentes físico-naturais – 3 A *geobox* e as representação socioeconômica e culturais no meio urbano – Considerações – Referências.

INTRODUÇÃO

As pesquisas sobre recursos didáticos e práticas de ensino vem se consolidando no âmbito do Ensino de Geografia enquanto campo de conhecimento, diante da necessidade de melhorar a abordagem de diferentes temáticas da Geografia, tanto no contexto acadêmico, quanto escolar, contribuindo para o desenvolvimento cognitivo, científico e social dos docentes.

Entre os principais recursos didáticos, destaca-se a confecção de maquetes (TORRES; SANTANA et al., 2009), jogos de memória (LIBERATO; SILVA; MIYAZAKI, 2014), jogos virtuais/digitais (SILVA, 2019), aulas/trabalhos de campo (SILVA; RAMALHO, 2011), corridas de orientação (ALBUQUERQUE, 2012), mesas de fluxos (BECKWAY, 1998) e ferramentas tecnológicas como

computadores/*softwares* e *Google Earth Pro* que tornam as aulas mais dinâmicas e atrativas contribuindo para a atribuição de significado aos conceitos e conteúdos por parte dos alunos.

Entre os recursos mais utilizados para a abordagem do relevo estão as maquetes geomorfológicas. O uso de maquete em sala de aula é um procedimento didático que possibilita a relação entre a visão bidimensional para a tridimensional, pois, além de trazer para o concreto a imagem virtual representada em computador, permite que o aluno estabeleça a correlação entre os fenômenos apresentados (BECKER; NUNES, 2012).

A maquete é um instrumento que permite fazer a correlação de vários conteúdos, como, as diferentes altitudes da área que se dispõe a trabalhar e as formas topográficas, contribuindo para a representação tridimensional do relevo, permitindo relacionar com questões como: enchentes, erosão, desmatamento, deslizamento de terra e urbanização. Expõem as noções de deposição, distância e direção, assuntos essenciais para a leitura do espaço geográfico (SIMIELLI, 1990).

Os diferentes recursos didáticos, quando associados a metodologias ativas, tornam-se importantes instrumentos educacionais para a construção de uma aprendizagem significativa e crítica por parte dos estudantes (MOREIRA, 2006), principalmente, quando aliados as diferentes linguagens permitindo a inclusão de alunos com diferentes tipos de necessidades especiais, além de permitirem o desenvolvimento de diferentes tipos de inteligência.

Diferentemente do livro didático, a utilização de recursos como os modelos didáticos na Educação Básica passa obrigatoriamente pelo processo inicial e final de reflexão, além da elaboração e aplicação por parte do professor e, em alguns casos, dos próprios estudantes, tornando-os sujeitos ativos das diversas etapas do processo educativo, pois para além dos materiais e da técnica, o recurso didático precisa estar adequado à realidade geográfica e ao desenvolvimento cognitivo do aluno, passando pela concepção teórica geográfica e pedagógica que fundamentam a prática sobre a temática abordada.

No contexto educacional, os processos de modelagem (modelação ou modelização) e, conseqüentemente, os modelos (produtos) são simplificações de uma realidade, muitas vezes, abstrata e/ou complexa ao entendimento dos estudantes da Educação Básica, construindo assim, bases pedagógicas para a

educação científica escolar e, no caso da Geografia, construindo as habilidades do pensamento espacial e, conseqüentemente, do raciocínio geográfico (CASTELLAR; PAULA, 2020).

Nesse contexto de modelagem na perspectiva virtual, pode-se destacar a *sandbox*, uma caixa de areia equipada com sensor e projetor para proporcionar um ambiente interativo e educativo para o ensino de conceitos de Geomorfologia e Hidrologia, de maneira dinâmica e interativa, com base na tecnologia de Realidade Aumentada desenvolvida pela Universidade da Califórnia (Davis) (UNIVERSITY OF CALIFORNIA DAVIS, 2020).

No Brasil, a Rede *SARndbox* Brasil, criada em 2021, tem o intuito de promover a caixa de areia (*sandbox*) por meio da colaboração de ideias, materiais e desenvolvimento de projetos de pesquisa, ensino e extensão em parcerias, a qual culminará com a realização do 1º workshop nacional da rede em 2023 evidenciando a consolidação do MDC3D nas universidades brasileiras.

A *sandbox* permite aos usuários criar modelos de topografia tomando formas na areia, na qual é exibida em tempo real um mapa de cores de elevação, linhas de contorno topográficas e água simulada (SANDERS et al., 2020) possibilitando a abordagem dinâmica de temáticas da Geografia Física que na Geografia Escolar recebem a denominação de componentes físico-naturais (MORAIS; ASCENSÃO, 2021).

Dentre os componentes físico-naturais, as formas do relevo estão entre aqueles de maior dificuldade no processo de ensino-aprendizagem dos alunos, pois são abordados apenas por meio de aulas expositivas, tornando-se algo excessivamente abstrato, dificultando a compreensão das principais formas, escalas geográficas e processos de uso e ocupação.

Diante do exposto, o presente artigo objetiva demonstrar a aplicação da *geobox* na abordagem dos componentes físico-naturais e socioeconômicos e culturais da Geografia Escolar, a partir da representação de duas áreas no estado do Ceará, a Serra do Morais, (região Centro-Sul) e da área urbana da cidade do Crato (região do Cariri), como exemplos práticos que visam validar a discussão teórica e a capacidade didático-pedagógica do recurso apresentado.

A *geobox* consiste em uma caixa de madeira para a representação da extensão horizontal e vertical de diferentes fenômenos com o uso de sedimentos e

objetos em miniatura, em especial, formas de relevo associado aos diferentes usos e ocupações tornando a discussão, muitas vezes abstrata, mais concreta e atrativa para os alunos da Educação Básica, principalmente.

1 METODOLOGIA

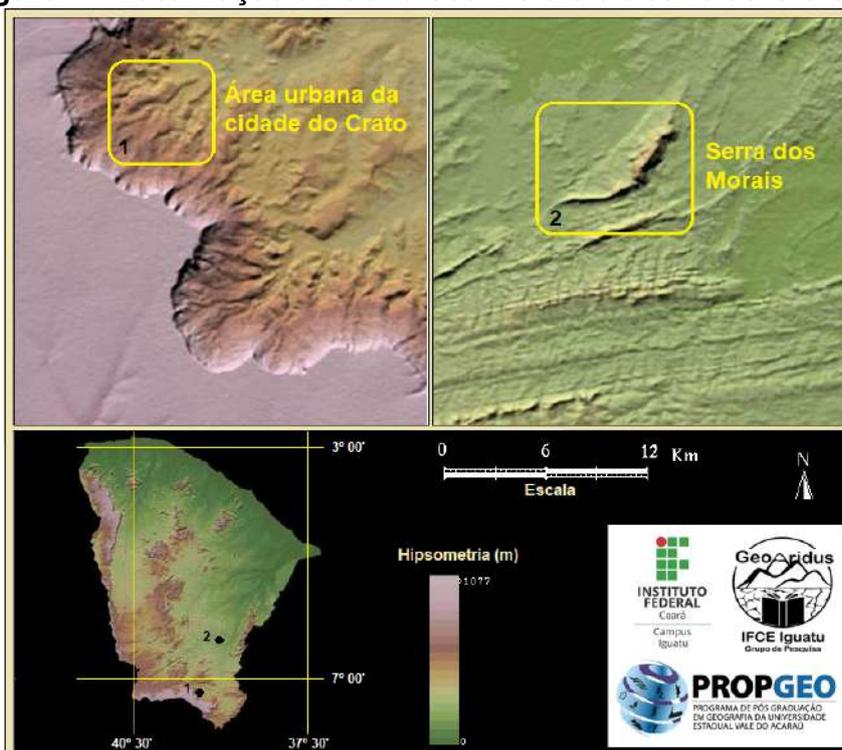
Do ponto de vista metodológico, a pesquisa caracteriza-se pela abordagem qualitativa e descritiva, pois analisa um recurso didático para as aulas de Geografia. Quanto ao método, classifica-se como comparativa e propositiva, pois propõe a utilização de um recurso didático como metodologia, a partir da aplicação na abordagem de diferentes componentes da Geografia Escolar, mais especificamente dos físico-naturais e socioeconômicos e culturais, comparando algumas características, similaridades e diferenças entre ambos, condições essenciais para a abordagem em sala de aula.

Em relação aos objetivos, é classificada como descritiva, porque visa apresentar algumas características na construção da *geobox*, destacando pontos relevantes, além de expor alguns conceitos concernentes ao conteúdo do objeto, acentuando as potencialidades e limitações.

Por meio da analogia, realizou-se a comparação entre as especificidades da representação dos componentes físico-naturais, em uma escala regional e, os componentes socioculturais e econômicos, em uma escala local do urbano, na *geobox*, a fim de discutir diferentes dimensões e escalas de análise do espaço geográfico tendo como elemento base da paisagem, o relevo. Uma maquete do relevo da Serra do Morais, também, foi elaborada como base para a representação na *geobox*, além de permitir comparações entre os diferentes modelos.

Assim, fez-se uso do método comparativo, que “tem a finalidade de tornar compreensíveis o desconhecido a partir de coisas conhecidas mediante a analogia, a similaridade ou o contraste; identificar novos descobrimentos ou ressaltar o peculiar; e sistematizar, enfatizando a diferença” (BRANDÃO, 2012, p. 170).

As áreas selecionadas como campo empírico para a representação e discussão didática, são a Serra dos Morais, conhecida como o Monte Cruz de Pedra, localizada no limite dos municípios de Iguatu e Orós e, a área urbana do Crato, na encosta da Chapada do Araripe, no Ceará (Figura 1) representando feições de diferentes táxons e dimensões espaciais na Depressão Sertaneja.

Figura 1 - Localização da Serra dos Morais e cidade do Crato/CE

Fonte: Autor (2022).

A Serra do Morais é uma serra seca compreendendo uma área de cerca de 22 km². O extremo oeste da serra tem início no distrito de José de Alencar (Iguatu), com coordenadas geográficas 06°24'04"S e 39°09'58"W, se estendendo por cerca de 5 km a leste e curvando-se a nordeste por mais 7 km até sua extremidade nas proximidades da localidade de Catingueira (Iguatu) com altitudes que chegam a 486 metros.

A Chapada do Araripe, por sua vez, é descrita por Ab'Saber (2001) como a grande mesa dos sertões nordestinos, um relevo sedimentar de topo aplainado com altitudes que chegam a 1000m, situada na divisa dos estados do Ceará, Pernambuco e Piauí, entre as coordenadas geográficas de 39° e 41° W de longitude e 7° e 8° S de latitude.

2 A GEOBOX NA REPRESENTAÇÃO DOS COMPONENTES FÍSICO-NATURAIS

A *geobox* demonstrada na presente pesquisa consiste em uma caixa de madeira retangular medindo 100 cm de comprimento, 50 cm de largura e 10 cm de altura, classificando-se, portanto, no que Albuquerque (2021) denomina de modelo didático concreto tridimensional (MDC3D). A *geobox* permite a representação

didática esquemática de formas e processos dos componentes físico-naturais e socioeconômicos e culturais da Geografia Escolar, a partir da manipulação de sedimentos secos ou úmidos de granulometria fina.

Para as representações didáticas são realizadas marcações nas bordas da *geobox* para orientação das escalas horizontal e vertical, permitindo o trabalho com princípios de localização, distribuição, extensão e conexão, além de diferentes conceitos específicos dos diferentes componentes curriculares da Geografia, como altitude, declividade, segregação socioespacial e estrutura agrária. Para a utilização da *geobox* são necessários aproximadamente de dois a três baldes de 15 kg de sedimentos de granulometria mais fina, areia, silte e argila, este último necessário para a modelagem ou acabamento das formas e fenômenos com maior detalhamento pelo tamanho da partícula.

Para a maior precisão na representação das formas e processos, deve ser utilizado um mapa ou carta topográfica com as respectivas escalas cartográficas a serem adotadas. Os dados podem ser extraídos, também, do *software Google Earth Pro* a partir de ferramentas simples de medição de distâncias, altitudes, áreas e perfis de elevação, por exemplo.

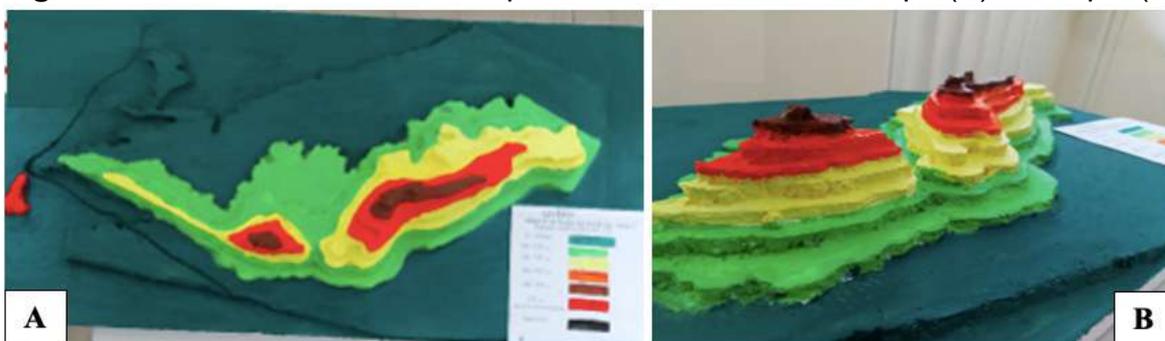
No primeiro exemplo, de escala regional, foi representado na *geobox* e em forma de maquete a Serra dos Morais, uma serra seca na superfície sertaneja semiárida de aproximadamente 22 km² de extensão formada pelo contato de uma crista quartzítica com um *inselberg* granítico com altitude inicial de 250 m, no distrito de José de Alencar chegando ao topo em 486 m. A feição se localiza na borda leste da bacia sedimentar do Iguatu, servindo como divisor topográfico dos municípios de Iguatu e Orós e das bacias dos açudes Orós e Lima Campos, dois importantes reservatórios de abastecimento humano da região Centro-Sul do estado do Ceará.

Tanto para a confecção da maquete de relevo, quanto da *geobox* foram utilizados materiais de baixo custo e fácil acesso, além da carta topográfica impressa com as curvas de nível. No caso da maquete, foram utilizadas folhas de isopor com espessuras diferentes, papel carbono, cola de isopor, lapiseira, estilete, tesoura e fita transparente e, para o acabamento, massa corrida, lixa e tintas de cores variadas para representar as diferentes altitudes do terreno.

As curvas de nível foram representadas por placas de isopor de 10mm de espessura, cada uma equivalente a 30 metros de altitude, totalizando assim, 10

curvas de nível, de 250 a 490 m de altitude. Após essa etapa, a maquete foi revestida com massa corrida e lixada, a fim de dar maior detalhamento das formas, mas preservando os desníveis das curvas para a maior percepção das diferentes altitudes, as quais foram pintadas com as cores hipsométricas utilizando-se a graduação de cores onde o verde representa os locais de menor altitude passando pela cor amarela e vermelha, até chegar na cor marrom atribuída a locais de maior altitude (Figura 2).

Figura 2 - Serra dos Morais na maquete tradicional: visão de topo (A) e oblíqua (B)

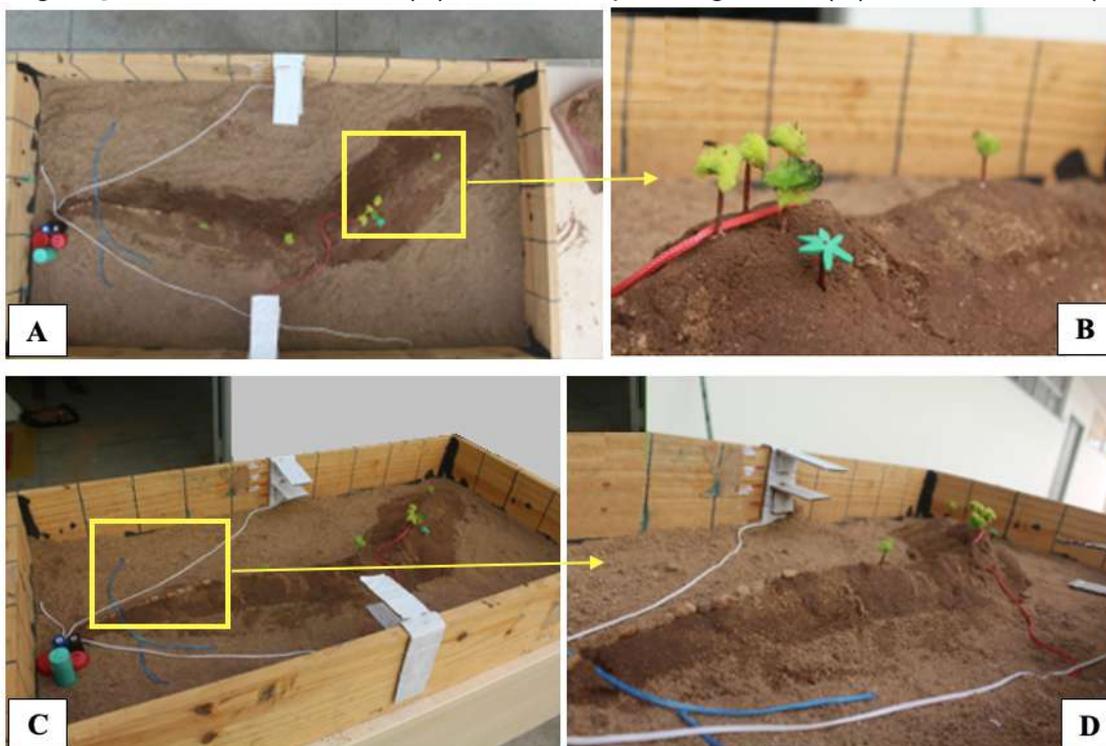


Fonte: Autor (2022).

Com relação à *geobox*, se fez uso de materiais simples como barbantes para representar as feições lineares como rodovias e rios, e além de tampas de garrafas para evidenciar casas e prédios do contexto urbano. Para representar elementos mais específicos da realidade, foram utilizados sedimentos mais grosseiros entre 1 e 3 cm para representar parte do topo em forma de crista, além da confecção de miniaturas de árvores com palitos e esponjas, representando a vegetação dos topos da serra, com destaque para a palmeira Catolé (*Syagrus cearensis* Noblick) (OLIVEIRA et al., 2020), e o barbante azul, para representar o rio Carnaúba que corta a serra formando um pequeno cânion, produto da erosão fluvial.

A Figura 3 detalha a representação da Serra dos Morais na *geobox*, sendo retratado o topo da serra (A), a representação de elementos da vegetação e via de acesso ao topo da serra (B), a visão oblíqua da *geobox* (C) e os elementos representando o microcânion e as principais vias do setor em forma de crista próximo ao distrito de José de Alencar, Iguatu (D).

Figura 3 - Representação da Serra dos Morais no geobox: topo da serra (A), Vegetação e acesso à serra (B), visão oblíqua da geobox (C) e microcânion (D)



Fonte: Autor (2022).

A geobox possibilita a representação de diferentes componentes físico-naturais do espaço geográfico, com destaque para a vegetação, a drenagem e, principalmente, o relevo possibilitando o entendimento de formas e processos em diferentes escalas, permitindo, por exemplo, a representação de um fenômeno em uma escala mais regional, ou seja, de uma dimensão espacial em que os alunos possuem dificuldade em compreender a noção de conjunto.

A escolha da área se explica pela altitude de destaque na superfície sertaneja regional, pela ocorrência de espécies vegetais e animais importantes para o equilíbrio ecológico local, pelo atrativo turístico dos mirantes e, mais recentemente, pelo movimento popular de reivindicação para a criação de uma unidade de conservação municipal na área. Dessa forma, a representação esquemática contribui para o entendimento e conexão das diferentes questões apontadas, aliadas aos conceitos e temáticas do currículo escolar da Geografia, integração importante para a construção do conhecimento científico pautado na cidadania territorial do aluno.

A tridimensionalidade da geobox permite a percepção da altitude e tamanho da área por parte dos alunos, tomando como referência o topo, denominado Cruz de Pedra, configurando-se como uma formação geológica de contato de rochas ígneas e metamórficas caracterizado pela existência de mirantes naturais bastante visitados pela população local evidenciados pelas vias de acesso representados por barbantes de diferentes cores.

A altitude do relevo residual representando uma área de exceção na Depressão Sertaneja permite uma maior umidade, possibilitando a ocorrência de espécies vegetais não típicas do sertão e possibilitando o abrigo de espécies de macacos que se utilizam dos frutos da espécie vegetal palmeira Catolé, espalhando as sementes no entorno da serra e propiciando uma grande ocorrência da espécie (OLIVEIRA et al., 2020; LOURENÇO et al., 2022).

A palmeira Catolé ocorre em áreas serranas e de florestas sazonais nos estados do Ceará, Pernambuco, Paraíba e Alagoas em altitudes que variam de 100 a 750 m de altitude, sendo uma espécie endêmica do Brasil com distribuição restrita à região Nordeste nos domínios fitogeográficos da Caatinga e Mata Atlântica (NOBLICK, 2004; BFG, 2018). A importância da cobertura vegetal regional e sua localização no contexto da serra foram representadas por miniaturas de plantas confeccionadas em E.V.A.

No tocante a geodiversidade da serra, outro importante elemento da representação didática, o rio Carnaúba cortando a estrutura quartzítica do trecho em forma de crista, foi representado por um barbante azul e por pequenos sedimentos em alusão ao microcânion na Barragem do S e Crista Quartzítica, um dos locais de interesse da geodiversidade apontados por Oliveira et al. (2020) e Lourenço et al. (2022).

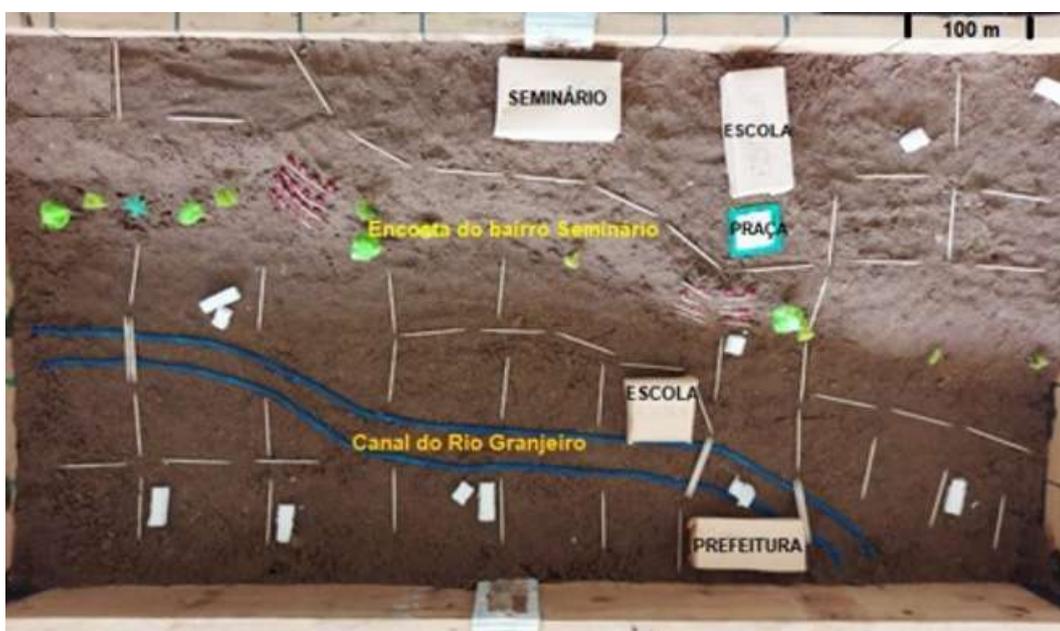
Além dos usos voltados para a proteção dos elementos da geodiversidade na área serrana, ocorre, também, a valoração econômica das rochas e minerais, em especial, do quartzito e da magnesita como minério com registro de áreas de extração na serra e entorno próximo, representados por pequenas amostras dessas rochas e minerais na geobox.

3 A GEOBOX E AS REPRESENTAÇÃO SOCIOECONÔMICA E CULTURAIS NO MEIO URBANO

No segundo exemplo, de escala local, foram representados elementos de parte do espaço urbano da cidade do Crato, situado na encosta da chapada do Araripe e no fundo do vale do rio Granjeiro abrangendo altitudes entre 418 e 470 m aproximadamente. Para a representação didática foram adotadas as escalas cartográficas horizontal 1:10.000 (1 cm igual a 100m) e, vertical, 1:500 (1 cm igual a 5 m), as quais possibilitaram observar, com detalhes, feições geomorfológicas e os padrões de ocupação da cidade do Crato.

Na prática se fez uso de materiais como areia, barbantes de diferentes cores, caixas de papel, palitos e isopor para representar elementos físico-naturais como as encostas, rio e vegetação, além da infraestrutura urbana existente como prédios públicos e residências, além do arruamento com a utilização de palitos. A Figura 4, mostra as encostas do bairro Seminário e o fundo de vale do rio Granjeiro.

Figura 4 - Representação didática na geobox da área urbana do Crato, Ceará



Fonte: Autor (2022).

A escolha da área se explica pela ocorrência de processos geomorfológicos como os movimentos de massa nas encostas do bairro Seminário (GUERRA; SAMPAIO, 1996; PAIVA et al., 2017) e nas constantes inundações no canal do rio Granjeiro (MAGALHÃES, 2014; PAIVA et al., 2017), ambos na cidade do Crato/CE,

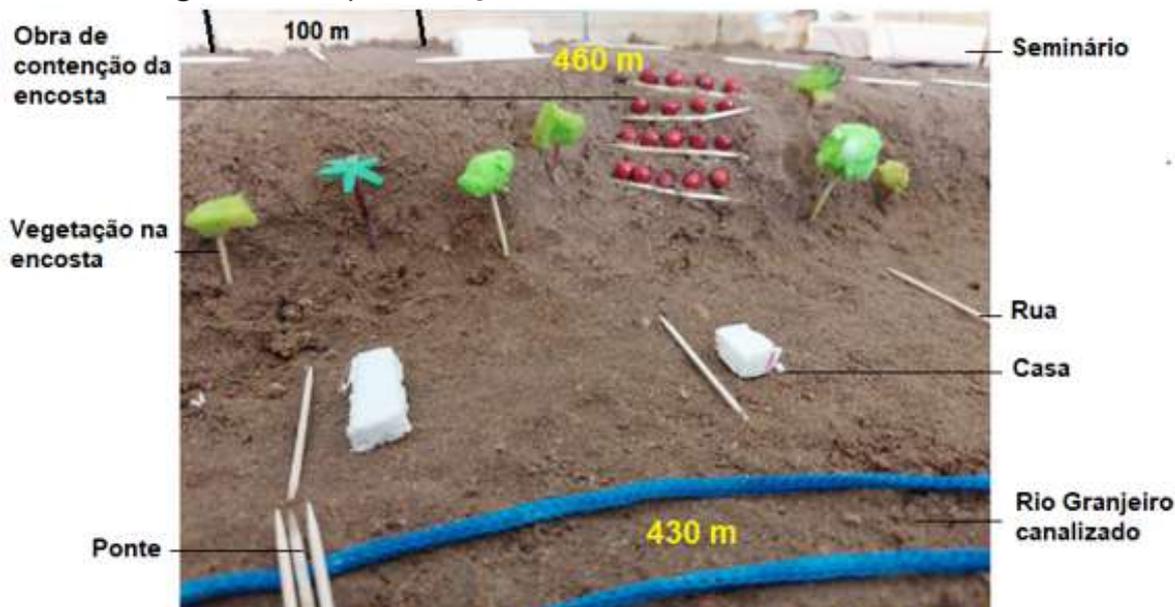
os quais se enquadram dentre os principais impactos ambientais urbanos locais. Neste sentido,

Os processos erosivos acelerados e os movimentos de massa que ocorrem no Crato e que provocam o assoreamento, devem-se a fatores geológicos, geomorfológicos, pedológicos, climáticos e também ao uso do solo urbano, sem levar em conta os riscos proporcionados pelos fatores de ordem natural [...] (GUERRA; SAMPAIO, 1996, p. 14).

A representação dos principais prédios públicos e privados (escola, prefeitura, seminário) foram confeccionadas por meio de caixas de remédios e papel madeira, enquanto as casas foram representadas por pequenos pedaços de isopor, sendo distribuídas nos principais pontos da *geobox* evidenciando a taxa de urbanização da área.

Em destaque, as principais feições, processos e impactos, ocupação das encostas do bairro Seminário, com as obras de engenharia para contenção da erosão/movimento de massa e o grau de alteração do canal do rio Granjeiro que receberam maior nível de atenção, em função do objetivo da prática de ensino. A Figura 5 mostra em detalhe as formas e usos das áreas de encosta e fundo de vale da cidade do Crato, representada na *geobox* com materiais diversos

Figura 5 – Representação didática da cidade do Crato, Ceará



Fonte: Autor (2022).

A diferença topográfica de 30 metros aproximadamente está representada pelo desnível caracterizado por uma encosta côncava com a presença de vegetação, mais adensada em alguns pontos e já inexistente em outros revelando a ocupação irregular da área. Na tentativa de conter a erosão e os movimentos de massa uma grande obra de engenharia foi executada na área solucionando parcialmente o problema, pois em um dos pontos a obra desmoronou após intenso evento chuvoso em 2019, a qual já passou por revitalização.

A obra foi representada por pequenas sementes conhecidas popularmente como 'Olho de Pavão', que serviram para demonstrar o concreto utilizado na intervenção na área com o objetivo de conter os sedimentos da encosta colocando a população em risco. No tocante às inundações dos rios Granjeiro e Batateira, Castro; Menezes (2016), destacam que os impactos socioambientais decorrem de enchentes que provém da canalização do Rio Granjeiro resultado do processo de urbanização, ou seja, das ações antrópicas.

Estes rios nascem na Chapada do Araripe e cortam o fundo de vale da cidade do Crato, após passar pelas encostas sofrendo com diversos problemas ambientais como o surgimento de diversas voçorocas e processos de ravinamento nas encostas desses interflúvios e ainda a questão de deslizamentos e de aglomeração urbana não planejada, como ressalta Guerra; Sampaio (1996),

Esses processos tendem a se alastrar, à medida que ruas, caminhos e escadarias são construídos entre o centro, situado sobre os terraços e as ruas localizadas no topo dos interflúvios [...] a falta de saneamento nas casas [...], situadas à montante e ao redor das voçorocas, faz com que a água utilizada nessas casas flua para dentro dessas formas erosivas, causando ampliação dessas voçorocas, através de pequenos desmoronamentos nas suas bordas (GUERRA; SAMPAIO, 1996, p. 13).

Essas feições do relevo e os processos representados na segunda escala adotada na prática de ensino, os quais se encontram na escala local no 5º e 6º táxons definidos, possibilita aos estudantes um maior conhecimento sobre as áreas de risco da cidade, viabilizando para que eles vejam de perto quais as causas e consequências de tal problemática e a relação com diversas temáticas discutidas pela Geografia Escolar, em especial, na abordagem do relevo na relação com a organização do espaço urbano.

Nessa escala de representação e análise dos fenômenos geográficos, a prática de ensino com a utilização da geobox pode ser complementada com a aula em campo onde os alunos estabelecerão uma relação direta entre a dimensão real e cartográfica da área representada.

CONSIDERAÇÕES

A utilização de modelos didático concretos 3D no ensino de Geografia, a exemplo da geobox, aliada a adoção de metodologias ativas e críticas permitem maior concretude e dinâmica na abordagem dos componentes socioeconômicos e culturais e, principalmente, dos componentes físico-naturais, em especial na temática relevo ao relacionar as principais características morfométricas, usos e ocupações com os conceitos de escala cartográfica e altitude de uma forma lúdica e interativa.

Por meio de materiais baratos e de fácil acesso, além de recursos naturais (seixo, areia e argila) foi possível mostrar o grande potencial do recurso didático em questão, a geobox, pois permite uma fácil reprodução em sala de aula, além de permitir a participação ativa dos alunos no processo de representação dos fenômenos na caixa geográfica. Associado as diversas temáticas da Geografia está a aprendizagem das escalas cartográficas e geográficas de análise dos fenômenos, a partir de elementos concretos da realidade representada, permitindo assim, o diálogo entre a multiescalaridade do espaço geográfico.

A geobox permite a representação de feições naturais de grandes dimensões, até fenômenos na escala local, a exemplo, da organização do espaço urbano e os impactos ambientais locais possibilitando aos alunos uma visão crítica da realidade como sujeitos pensantes dos territórios em que vivem. No contexto empírico local, das escolas e dos alunos residentes nas áreas representadas, os exemplos apresentados se configuram como importantes elementos para reflexão e utilização da geobox na abordagem de conceitos e temáticas geográficos em conexão com o cotidiano dos alunos.

Em suma, se faz relevante afirmar que o uso da geobox não exclui a utilização de outros recursos didáticos tradicionais, funcionando, portanto, como um importante complemento didático. Dessa forma, não substitui a aula teórica com conceitos e aplicações, configurando-se como recurso didático que permite a

articulação entre teoria e prática por meio da utilização de materiais acessíveis que podem ser adaptados e reutilizados em outras demonstrações e experimentos didáticos.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil – potencialidades paisagísticas**. 3ª edição, 2001. Ateliê Editorial: São Paulo 144 p.

ALBUQUERQUE, F. N. B. A prática da orientação na Geografia escolar: da vertente esportiva à pedagógica. **Revista Pindorama**. ano 3, n. 3, julho-dezembro. 2012. pp. 107-123. Disponível em: <https://publicacoes.ifba.edu.br/Pindorama/article/view/393>. Acesso em: 13 jul. 2022.

ALBUQUERQUE, F. N. B. Modelos concretos didáticos 3D na Educação Geográfica: uma análise comparativa de modelos geomorfológicos. In: RIBEIRO, E; BASTOS, F. H. (orgs.). **Educação geográfica: formação de professores, metodologias e ensino**. Curitiba: Editora CRV. p. 133-148. 2021.

BECKER, E. L. S.; NUNES, M. P. Relevo do Rio Grande do Sul, Brasil e sua representação em maquete. **Revista Percurso**. Maringá, v. 4, n. 2, p. 113- 132, 2012. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/Percurso/article/view/49542/75137514057> 4. Acesso em: 10 jul. 2022.

BECKWAY, G. **Stream table investigations – Laboratory Manual for the Earth Science Stream Table**. Publicado por hubbard scientific, inc. direitos autorais 1998.

BFG. Brazilian Flora 2020: Innovation and collaboration to meet Target 1 of the Global Strategy for Plant Conservation (GSPC). **Rodriguésia**. v. 69, p. 1513-1527. 2018.

BRANDÃO, P. B. Velhas aplicações e novas possibilidades para o emprego do método comparativo nos estudos geográficos. **GeoTextos**, vol. 8, n. 1, jul. 2012. P. Brandão 167-185. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/geotextos/article/view/5555>. Acesso em: 20 jul. 2021.

CASTELLAR, S. M. V.; PAULA, I. R. O papel do pensamento espacial na construção do raciocínio geográfico. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, 10(19), 2020. 294–322. Disponível em: <https://revistaedugeo.com.br/revistaedugeo/article/view/922>. Acesso em: 15 mai. 2022.

CASTRO, F. F. B. de; MENEZES, K. W. S.; Problemáticas socioambientais decorrentes da Canalização do Rio Granjeiro em Crato-CE. **Revista de**

Geociências do Nordeste, v. 2, p. 1525-1531, 25 nov. 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/revistadoregne/article/view/10862>. Acesso em: 30 abr. 2022.

GUERRA, A. J. T; SAMPAIO, J. J. A. **Processos erosivos acelerados, movimentos de massa e assoreamento na cidade do Crato-CE**. Anuário do Instituto de Geociências da UFRJ, vol. 19, pp 9–20. 1996.

LIBERATO, G; SILVA, S; MIYAZAKI, L. O Ensino de Geomorfologia através de jogo de perguntas e respostas – Geomorfoquizz. **Revista Geonorte**, Edição Especial 4, V.10, N.1, p.110-114, 2014. Disponível em: <http://www.sinageo.org.br/2014/trabalhos/8/8-624-1382.html>. Acesso em: 13 dez. 2021.

LOURENÇO, B. F. M.; ALBUQUERQUE, F. N. B.; SILVA, C. C. L.; COSTA, J. S. Geodiversidade, biodiversidade e unidades de conservação em serras secas: um diálogo a partir das serras da Penanduba e dos Morais no semiárido do estado do Ceará. **Ciência Geográfica** - Bauru - XXVI - Vol. XXVI - (4): Janeiro/Dezembro – 2022. Disponível em: https://www.agbbauru.org.br/revista_xxvi_4.html. Acesso em: 13 jul. 2022. DOI: <https://doi.org/10.57243/26755122.XXVI4013>

MAGALHÃES, A. O. Crues éclair et inondations urbaines dans le sertão du Nordeste brésilien (Rio Grangeiro, Crato, Ceará): perception et gestion d'un risque naturel méconnu, **BAGF-Géographies**, Vol. 3, p. 257-275. 2014. Disponível em: <https://journals.openedition.org/bagf/1594>. Acesso em: 09 mai. 2022.

MORAIS, E. M. B.; ASCENSÃO, V. O. R. Uma questão além da semântica: investigando e demarcando concepções sobre os componentes físico-naturais no Ensino de Geografia. **Boletim Goiano de Geografia**. 2021, v. 41, p. 1-25. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/bgg/article/view/65814>. Acesso em: 13 jul. 2022.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa subversiva. Série-Estudos – **Periódico do Mestrado em Educação da UCDB**, Campo Grande-MS, n. 21, p.15-32, jan./jun. 2006. Disponível em: <https://www.serie-estudos.ucdb.br/serie-estudos/article/view/289>. Acesso em: 13 dez. 2021.

NOBLICK, L. R. **Syagrus cearensis, a twin-stemmed new palm from Brazil**. Palms. v. 48, n. 2, 2004. p. 70-76.

OLIVEIRA, A, E, V; LOPES, M, V, R; SILVA, L, de S; ALBUQUERQUE, F, N, B. Elementos da Geodiversidade da Serra dos Morais no Distrito de José de Alencar, Iguatu, Ceará. **Revista Homem, Espaço e Tempo**, nº 14, volume 2, p. 09-23, Jan/Dez/2020. Disponível em: <https://rhet.uvanet.br/index.php/rhet/article/view/426#:~:text=Conclu%C3%ADmos%20que%20a%20serra%20dos,destaca%2Dse%20pelo%20potencial%20ligado>. Acesso em: 30 mai. 2022.

PAIVA, L. G. G; SANTOS, J. L. dos; FREITAS, L. C. B.; VERÍSSIMO, C. U. V; VASCONCELOS, S. M. S. Análise espaço-temporal do uso e da ocupação

associada à impermeabilização do solo na microbacia do Rio Granjeiro, CE.

Revista de Geologia, Fortaleza, v. 30, nº 1, p. 95-114, 2017. Disponível em: <http://periodicos.ufc.br/geologia/article/view/19734>. Acesso em: 30 mai. 2020.

SANDERS, A.; CUNHA, M. V. O.; FERNANDES, S.; MALIKOVSKI, R. P. Guia para sandbox: uma poderosa ferramenta de ensino. Porto Alegre: **CPRM**, 2020. Disponível em:

http://sgbeduca.cprm.gov.br/media/professores/sandbox/guia_sandbox.pdf. Acesso em: 29 ago. 2021.

SILVA, C. N. da. O uso de Geojogos Interativos Digitais como Ferramenta no Processo de Ensino-Aprendizagem de Geografia. **Revista Amazônica Sobre Ensino de Geografia**. Belém, v. 01, n. 01, p. 40-61, jan. / jun. 2019. Disponível em: <https://publicacoes.ifpa.edu.br/index.php/raseng/article/view/10/5>. Acesso em: 15 mai. 2021.

SILVA, R. P. da; RAMALHO, M. F. J. L. Uma proposta metodológica para o ensino da geomorfologia. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, v. 1, n. 2, p. 105-116, jul./dez., 2011. Disponível em:

<https://www.revistaedugeo.com.br/revistaedugeo/article/view/36>. Acesso em: 30 set. 2021.

SIMIELLI, M. E. R.; GIRARD, G.; BROMBERG, P.; MORONE, R.; RAIMUNDO, S. L. Do Plano ao Tridimensional: **A Maquete como Recurso Didático**. Julho/1990.

TORRES, E. C.; SANTANA, C. D. Geomorfologia no ensino fundamental:

Conteúdos geográficos e instrumentos lúdico-pedagógicos. **Revista Geografia** - v. 18, n. 1, jan./jun. 2009. Disponível em:

https://sgbeduca.cprm.gov.br/media/professores/geomorfologia_ensino_fundamental.pdf. Acesso em: 30 mai. 2020.

UNIVERSITY OF CALIFORNIA DAVIS. **Augmented reality sandbox**. c2020.

Disponível em: <https://arsandbox.ucdavis.edu/about/>. Acesso em: 21 jul. 2020.