

A NATUREZA ATRAVÉS DA REALIDADE AUMENTADA: AÇÕES QUE TRANSCENDEM O ENSINO FORMAL

Sabrina Policarpo Souza Campos¹

Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS/CPAQ)
Aquidauana, MS, Brasil

Kassia Raylene Sousa da Silva²

Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS/CPAQ)
Aquidauana, MS, Brasil

Breno de Arruda Viédes³

Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS)
Aquidauana, MS, Brasil

Ilson Ronaldo Afonso Viédes⁴

Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)
Dourados, MS, Brasil

Enviado em 30 mar. 2023 | Aceito em 24 ago. 2023

Resumo: As geotecnologias, quando utilizadas como recurso metodológico no ensino de Geografia, permite ampliar as percepções espaciais e os estímulos sensoriais dos estudantes. Diante do inconstante cenário educacional no qual estamos inseridos, os profissionais da educação têm recorrido às adaptações didáticas baseadas em metodologias ativas e interdisciplinares. Uma dessas metodologias é a Realidade Virtual e Aumentada, que utiliza recursos tecnológicos para representar a realidade a partir do meio virtual, de forma interativa. Portanto, o presente trabalho tem como objetivo aperfeiçoar a leitura do espaço geográfico utilizando a Realidade Aumentada para trabalhar as dinâmicas naturais e análise dos elementos da paisagem de Aquidauana- MS com crianças, adolescentes e profissionais da rede básica de ensino, de forma interdisciplinar. A metodologia deste trabalho está dividida em duas etapas: a) leitura e interpretação do mapa de relevo da América do Sul; b) demonstração da caixa de areia para o público alvo, discutido com eles as dinâmicas das formas de relevo e da bacia hidrográfica, de forma interativa. Como resultado, percebeu-se que o uso da metodologia de realidade aumentada no ensino de Geografia é essencial para o desenvolvimento das noções cartográficas, como da altimetria do relevo e visão tridimensional, além de possibilitar o aprendizado da dinâmica morfológica do relevo e do sistema bacia hidrográfica, tornando a aprendizagem mais dinâmica e atrativa.

Palavras-chave: Realidade Virtual Aumentada; Cartografia; Ensino de Geografia.

1. Mestranda em Geografia UFMS/CPAQ. E-mail: sabrina.s@ufms.br. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-1533-1824>.

2. Mestre em Geografia UFMS/CPAQ. E-mail: kassia.raylene@ufms.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1446-7026>

3. Graduando de Sistemas Para Internet IFMS de Aquidauana. E-mail: breno_viedes@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-8087-7623>

4. Licenciatura em Tecnologia pela UFGD. E-mail: ilson_ronaldo@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-2348-9277>

NATURE THROUGH AUGMENTED REALITY: ACTIONS THAT TRANSCEND FORMAL EDUCATION

Abstract: Geotechnologies, when used as a methodological resource in the teaching of geography, make it possible to expand the spatial perceptions and sensory stimuli of schoolchildren. Faced with the changing educational scenario in which we are inserted, education professionals have resorted to didactic adaptations based on active and interdisciplinary methodologies. One of these methodologies is Virtual and Augmented Reality, which uses technological resources to represent reality from the virtual environment, in an interactive way. Therefore, the present work aims to improve the reading of the geographic space using Augmented Reality to work the natural dynamics and analysis of the landscape elements of Aquidauana-MS with children, adolescents and professionals from the basic education network, in an interdisciplinary way. The methodology of this work is divided into two stages: a) reading and interpretation of the relief map of South America; b) demonstration of the sandbox for the target audience, discussing with them the dynamics of landforms and the hydrographic basin, in an interactive way. As a result, it was noticed that the use of augmented reality methodology in Geography teaching is essential for the development of cartographic notions, such as relief altimetry and three-dimensional vision, in addition to enabling the learning of the morphological dynamics of the relief and the basin system. watershed, making learning more dynamic and attractive.

Keywords: Augmented Virtual Reality; Cartography; Teaching Geography.

NATURALEZA A TRAVÉS DE LA REALIDAD AUMENTADA: ACCIONES QUE TRASCIENDEN LA EDUCACIÓN FORMAL

Resumen: Las geotecnologías, utilizadas como recurso metodológico en la enseñanza de la Geografía, permiten ampliar las percepciones espaciales y los estímulos sensoriales de los estudiantes. Ante el cambiante escenario educativo en el que estamos insertos, los profesionales de la educación hemos recurrido a adaptaciones didácticas basadas en metodologías activas e interdisciplinarias. Una de estas metodologías es la Realidad Virtual y Aumentada, que utiliza recursos tecnológicos para representar la realidad desde el entorno virtual, de forma interactiva. Por lo tanto, el presente trabajo tiene como objetivo mejorar la lectura del espacio geográfico utilizando Realidad Aumentada para trabajar la dinámica natural y el análisis de los elementos paisajísticos de Aquidauana-MS con niños, adolescentes y profesionales de la red de educación básica, de manera interdisciplinaria. La metodología de este trabajo se divide en dos etapas: a) lectura e interpretación del mapa en relieve de América del Sur; b) demostración del sandbox para el público objetivo, discutiendo con ellos la dinámica de los accidentes geográficos y la cuenca hidrográfica, de forma interactiva. Como resultado, se observó que el uso de la metodología de realidad aumentada en la enseñanza de la Geografía es fundamental para el desarrollo de nociones cartográficas, como la altimetría del relieve y la visión tridimensional, además de posibilitar el aprendizaje de la dinámica morfológica del relieve y la hidrografía del sistema de cuencas, haciendo el aprendizaje más dinámico y atractivo.

Palabras clave: Realidad Virtual Aumentada; Cartografía; Enseñanza de Geografía.



Introdução

O acesso à educação de qualidade e ativa faz-se necessário no âmbito da criticidade no processo de ensino-aprendizagem ao passo que a contextualização da realidade e a capacidade de abrangência conecte os sujeitos e coletivos, enquanto parte do processo, no sentido emancipatório e autônomo, em que seja atrativa e envolvente para todos os níveis de aprendizado; acadêmico, ensino básico, formação continuada, dentre outras formas de se apresentar o conhecimento (FREIRE, 1997).

O uso das geotecnologias no Ensino de Geografia permite ampliar os estímulos sensoriais e a percepção espacial através de demonstrações de uma realidade representada por meio de softwares Livres como o Spring, Google Earth, QGIS, no intuito de coletar dados e analisar o espaço geográfico por meio de sensoriamento remoto e geoprocessamento. Os avanços tecnológicos possuem significativas contribuições no processo ensino-aprendizagem, para trabalhar conteúdos da Geografia relacionando a teoria e a prática para o conhecimento espacial e das relações sociais, culturais, econômicas e ambientais (CAVALCANTI, 2011).

Ressalta-se que, infelizmente as desigualdades causam disparidades que refletem na qualidade do ensino, onde poucos possuem o privilégio de ter acesso às escolas bem estruturadas, atualizadas e com recursos tecnológicos, haja vista que são ferramentas que auxiliam no desenvolvimento do conhecimento em diversos níveis e escalas onde a abstração crítica é necessária para compreensão da distribuição espacial dos grupos culturais, dos fenômenos naturais, correlacionando as dinâmicas ambientais com as questões geopolíticas e sociais que implicam alterações nas/das paisagens, degradações ambientais e interferência na economia.

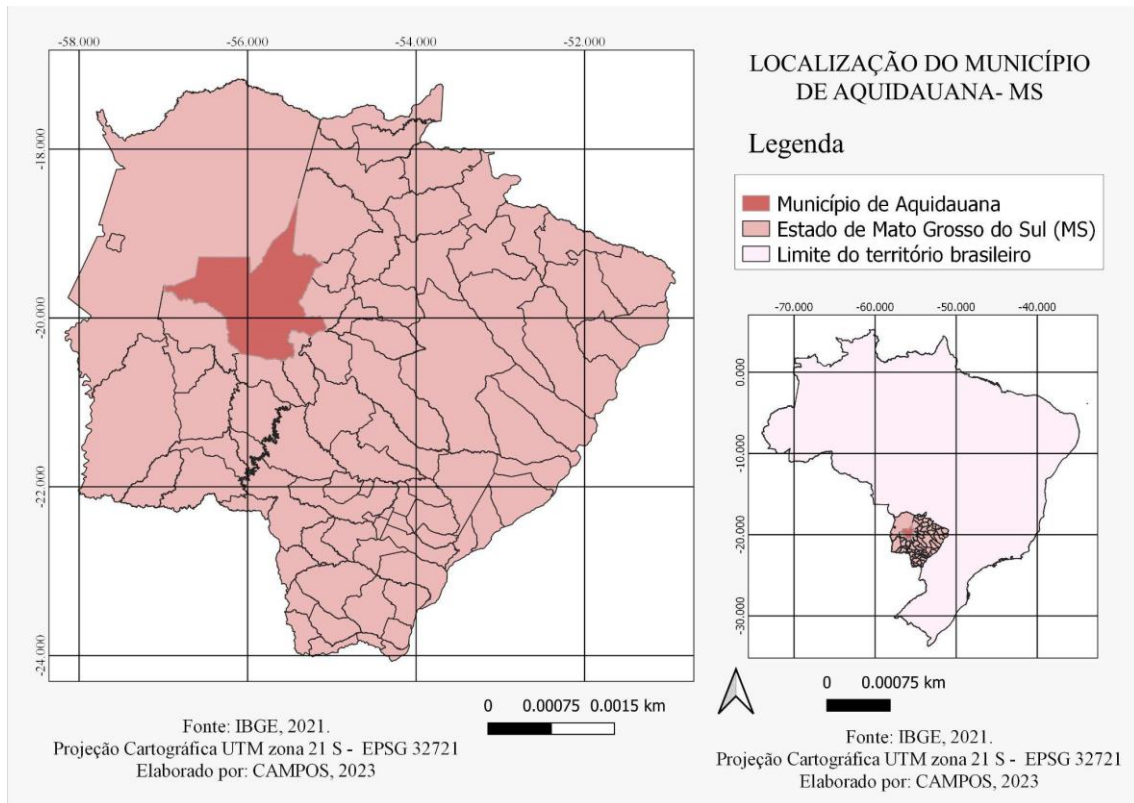
As representações cartográficas consistem em uma linguagem específica para a compreensão do espaço vivido a partir da leitura geográfica de propiciar entendimento da realidade em sua forma física e abstrata, principalmente quanto à interpretação e aplicação dos conceitos geográficos (CASTELLAR; VILHENA, 2012). A pretensão do uso da linguagem cartográfica para diferentes públicos e ambientes necessita adequações para que seja possível a troca de ideias, informações e conhecimentos, nos diferentes níveis de detalhamento das informações a fim de comunicar-se, sensibilizar e repensar o espaço, tornando-o objeto de percepção e reflexão (COSTA; LIMA 2012). As tecnologias de Realidade Aumentada (RA) dinamizam a relações entre o virtual e o real com inserções de textos, imagens e objetos gerados por computador, interligando ambientes completamente reais aos ambientes completamente virtuais no mesmo espaço com propriedades de execução interativa em tempo real, possui maior aplicabilidade aos sentidos auditivos, olfativo, tato e força (KIRNER; SISCOOTTO, 2007).

O presente estudo visa explorar o conhecimento técnico, científico, dinâmico, questionador e interativo sobre as dinâmicas da natureza de uma maneira diferenciada e participativa, transcendendo a realidade do mundo real, aplicando as tecnologias de Realidade Aumentada como ferramenta lúdica no ensino e espaço informal: uma percepção gráfica e interativa para trabalhar formas de relevos e as dinâmicas naturais ao passo que se discute as ações antrópicas degradantes.

Metodologia

Aquidauana, município de Mato Grosso do Sul, integra a Sub Bacia Hidrográfica do Rio Miranda, por sua vez, a Bacia Hidrográfica do rio Paraguai e pertence à mesorregião Pantanaís Sul Mato-Grossense (IBGE, 2020), abriga rica biodiversidade e possui grande relevância para a manutenção ecológica dos seus biomas Cerrado e Pantanal e adjacências, pela integração de três microbacias hidrográficas situadas no perímetro urbano: Córrego João Dias, Lagoa Comprida e Córrego Guanandy.

Figura 1 - Localização do Município de Aquidauana, MS



Fonte: CAMPOS, 2022.

A aplicação das atividades do Projeto de Extensão Caixa de Areia aconteceu através da participação nos dois primeiros dias na feira científica do festival VI Encontro de Relíquias, nos dias 10, 11 e 12 de junho de 2022, com estimativa de passagem de 25 mil pessoas (OLIVEIRA, 2022). O evento anual acontece na Avenida Pantaneta, foca na exposição de carros antigos acompanhado de diversas atrações artísticas, shows de rock, feira de artesanatos e feira científica de projetos desenvolvidos pelas universidades.

A abordagem foi estruturada nas seguintes etapas:

1º: Leitura e interpretação do mapa físico da América do Sul: introdução à leitura e interpretação do mapa físico; **2º:** Demonstração dos níveis topográficos e ciclo da água na caixa de areia: compreensão da dinâmica do relevo e ciclo da água e modelagem de cenários.

Materiais utilizados: uma barraca de acampamento cedida pelo corpo de bombeiros; extensão de energia fornecida pela organização do evento; meio de transporte da UFMS Campus de Aquidauana para transportar os equipamentos do Laboratório de Cartografia e Topografia: um computador de mesa com software Linux e programa Caixa-Água (2015); caixa de areia; mapa físico da América do Sul; Kinect; projetor e suportes.

O programa abarca cinco atividades relativas ao relevo e ciclo da água, no entanto, para a exposição utilizamos apenas a projeção gráfica básica do relevo e das cores hipsométricas da atividade 1 para exemplificar a relação do clima, relevo e água.

Estrutura: Adaptados em cima de uma caixa de madeira coberta com areia, posicionados do centro e apontados para a superfície da areia, o datashow, na altura de 1,70 m, projeta na areia as

curvas de nível e as cores hipsométricas, quanto que o kinect, na altura de 1 m, permite a simulação da chuva sobre o relevo ao estender a mão embaixo do aparelho através de sensores de profundidade e movimentos, onde o projetor infravermelho e sensor CMOS monocromático projeta o ambiente 3D e reconhece as modificações conforme o manuseio da areia (Figura 2a).

Baseando-se na categoria Paisagem proposto por Bertrand (2004), em que a define como certa porção do espaço resultante de combinações dinâmicas de elementos físicos, biológicos e antrópicos, instituída de interações dialéticas agindo uns sobre os outros, atrelado às noções cartográficas, foram temas da atividade e aqui debatidos as experiências e métodos alternativos que contribuem no processo de ensino-aprendizagem participativo, articulado com uma abordagem local e global na esfera ambiental, objetivando a compreensão das paisagens integrando ciência e tecnologia.

Resultados

Se destacando dentre as outras atrações da feira científica, o projeto abarca uma grande estrutura da barraca e infraestrutura complexa e sensível dos equipamentos, chamando atenção e despertando curiosidade. Conforme grupos aleatórios formavam-se a equipe apresentava o Projeto de Extensão da Caixa de Areia e em seguida, a introdução do mapa físico da América do Sul e depois a prática na caixa de areia.

Considerando a diversidade da faixa etária e dos conhecimentos do público, que variou de idosos, professores, acadêmicos e crianças (Figura 2b e c), procurou-se abordar a cartografia enquanto uma representação do espaço real em diferentes escalas, estruturada em um mapa onde suas informações são categorizadas por legenda, título, cores, símbolos, escala, rosa dos ventos, coordenadas geográficas e fonte. No caso do mapa físico da América Latina, as cores hipsométricas indicam a altitude, onde o degradê das cores quentes indicam níveis topográficos mais elevados e das cores frias, relevos mais baixos, bem como as cores azuis que indicam corpos d'água.

Figura 2 - Fotografias da atividade do Projeto Caixa de Areia na feira científica



Fonte: VIÉDES, 2022.

Com a capacidade de representar diferentes relevos, facilita compreender como as dinâmicas climáticas agem na manutenção hidrológica, como o importantíssimo exemplo das chuvas vindas da floresta Amazônica. Explicitou-se de forma simples sobre a região equatorial, onde os ventos alísios que sopram de Leste para Oeste carregam a umidade atmosférica do oceano Atlântico tropical para o interior da Amazônia, submetendo ao processo de condensação, formação de chuvas e infiltração no solo. Por ser um ecossistema extremamente úmido composto por árvores grandes e de raízes profundas drenam as águas e repõem a umidade na atmosfera através do processo de evapotranspiração das folhas atuando de maneira cíclica (LEONARDIS, 2021).

A umidade presente na floresta Amazônica, trazida pelo oceano Atlântico tropical, é transportada da bacia amazônica para a bacia Paraná-Prata pelo processo denominado Jato de Baixos Níveis na América do Sul ou popularmente conhecido como “Rios Voadores”, que ao encontrarem a cordilheira dos Andes atuando como uma barreira, deflete a massa de ar para o Sul da América do Sul e para a região central do Brasil, fornecendo chuvas ao longo do trajeto. O desmatamento da Amazônia causado pela expansão do agronegócio, exploração de madeira e queimadas influenciam nos padrões de pluviosidade e distribuição das chuvas, afetando o clima local, regional e continental, prejudicando o estoque de carbono e desequilíbrio de ocorrências de eventos extremos (LEONARDIS, 2021).

Aquidauana situa-se na transição do planalto para a planície pantaneira, com altimetria que varia de 80m a 718m e possui significativa distribuição das formas do relevo e dos solos (MENDONÇA et al., 2016), abrange grande parte da Serra de Maracaju, que corta o Estado do Mato Grosso do Sul de Norte ao Sul, dividindo os domínios biogeográficos: Cerrado ao Leste e Pantanal Sul-mato-grossense, Oeste. A morraria do Paxixi constitui parte da Serra de Maracajú, projetando-se no sentido da Depressão do rio Aquidauana (REGO, 2008), serve de exemplo das dinâmicas climáticas da região. Assim como as cordilheiras dos Andes, a morraria do Paxixi atua como barreira ou rampa para as massas de ar mais frias vindas de Leste, fazendo com que as nuvens se elevem e tomem outra direção e o desmatamento e ocupações irregulares, para a agropecuária no topo da Serra, pode prejudicar a qualidade e a disponibilidade de águas para a população e demais usos.

A interação com o mapa foi significativamente importante uma vez que muitos não conheciam ou não sabiam interpretar um mapa físico. Mesmo sem saber identificar no mapa, muitos demonstraram rico conhecimento fitogeográfico do Pantanal e do Cerrado, as dinâmicas das águas nos períodos da seca e da cheia, a relação com o relevo e as melhores épocas para a agricultura e a pecuária. Por vezes, as pessoas mais velhas diziam notar o desequilíbrio climático, as grandes variações dos eventos extremos e o aumento do calor, implicando na disponibilidade de águas, grandes ocorrências de queimadas e assoreamento dos rios.

Para melhor compreensão das dinâmicas do clima e formação dos relevos, a segunda abordagem permitiu a interação do público com a caixa de areia, modelando cenários e “fazendo” chuva ao estender a mão em cima do relevo, demonstrado na Figura 2d. O clima é um dos fatores que moldam as paisagens esculpindo os relevos pela erosão eólica, química, biológica e antrópica, transportando e depositando os sedimentos em um outro ambiente mais baixo (LUCCHI; BRANCO, 2013).

Os relevos mais altos possuem condições climáticas específicas de acordo com a região climática em que está localizada. Nas bacias hidrográficas, as precipitações ocorrem nas áreas mais elevadas e são drenadas para as áreas mais baixas, onde ocorre maior demanda por água e estão as fontes potenciais de poluição devido às demandas populacionais, atividades agrícolas e industriais, dependentes da quantidade e da qualidade das águas. As florestas nessas regiões, altas

e baixas, são extremamente importantes para a infiltração da água no solo e a recarga dos aquíferos, assim como a manutenção ecológica do solo protegido pela serrapilheira, impede a intensidade da erosão, lixiviação e compactação do solo (TAMBOSI et al., 2015).

A preservação das florestas nos topos de morros é fundamental para a recarga dos reservatórios naturais. A estrutura da vegetação contribui para a diminuição do escoamento superficial das águas pelas encostas e em áreas ripárias, promovendo estabilidade dos canais e diminuindo os riscos de escorregamentos de massa, por outro lado, a falta da vegetação prejudica a capacidade de interceptação de água da chuva e sua infiltração, podem acelerar o processo erosivo, assoreamento dos corpos hídricos e expor moradores locais à riscos de acidentes por deslizamento e soterramento (TAMBOSI et al., 2015).

Embora toda dificuldade de transporte e estrutura para adequar e acomodar os equipamentos, o processo e o resultado das ações fazem valer a pena, mesmo que as respostas se apresentem a longo prazo. Contribuir com o ensino-aprendizagem para além da academia a partir de projetos de extensão e de ensino demonstra sua importância e necessidade de continuidade, bem como fortalecer parcerias entre as escolas e órgãos públicos de gestão municipal.

Considerações finais

Constatou-se, a partir da experiência, que o uso de diferentes linguagens no ensino de Geografia é de suma importância no processo de ensino-aprendizagem e o emprego de metodologias alternativas, como a de Realidade Aumentada, designou ser uma potente ferramenta para se trabalhar noções de cartografia, como altimetria do relevo e visão tridimensional, possibilitando dinamizar a compreensão da morfologia do relevo, formação das bacias hidrográficas, tornando a aprendizagem atrativa e interativa. Ressalta-se a importância das ações que transcendem o ensino e os espaços formais, vide a importância dos Projetos de Extensão ao integrar a participação social, ampliação e troca de conhecimentos e a sensibilização para a preservação da natureza.

Referências

- BERTRAND, Georges. (2004) *Paisagem e geografia física global*. Tradução: Olga Cruz. N.8. Curitiba: Editora UFPR.
- CAIXAE-ÁGUA. (2015) Caixa de Areia Interativa: entendendo a água “fora da caixa” usando realidade virtual aumentada. Projeto de Pesquisa aprovado no Programa de Apoio à Produção de Material Didático para a Educação Básica - Projeto Água. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1iE18L7fWraKIZWBhDwWMigRjF_415Uxf/view. Acesso em abril de 2022.
- CASTELLAR, Sônia; VILHENA, Jerusa. (2012) *Ensino de geografia*. São Paulo: Cengage Learning.
- CAVALCANTE, Márcio Balbino. (2011) As Geotecnologias no ensino da Geografia no século XXI. *Revista Saber Acadêmico*, v. 12, p. 37-40. Disponível em: http://uniesp.edu.br/sites/_biblioteca/revistas/20180403120152.pdf. Acesso em: 7 ago. 2022.
- FREIRE, Paulo. (1997) *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2020) Cidades. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ms/aquidauana/panorama>. Acesso em: 05 maio 2022.
- KIRNER, Claudio; SISCOOTTO, Robson. (2007) Realidade virtual e aumentada: conceitos, projetos e aplicações. *Livro do IX Symposium on Virtual and Augmented Reality*. Petrópolis: Editora SBC - Sociedade Brasileira de Computação. Disponível em: http://www.de.ufpb.br/~labteve/publi/2007_svrps.pdf. Acesso em: 29 abr. 2022.
- LEONARDIS, Fernanda Massaro. (2021) O impacto do desmatamento da Amazônia na geração de energia elétrica no Brasil. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologias do Ambiente) – Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território, Universidade do Porto, Porto, 2021. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/139374/2/528001.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2022.
- LIMA, Francisco de Assis Fernandes; COSTA, Franklin Roberto da. (2012) A linguagem cartográfica e o ensino-aprendizagem da Geografia: algumas reflexões. *Geografia Ensino & Pesquisa*, p. 105-116.
- LUCCI, Elian Alabi; BRANCO, Anselmo Lazaro. (2013) *Geografia: homem e espaço*. Editora Saraiva.
- MENDONÇA, Bruno Gonçalves.; PIRES, Larissa do Carmo; BACANI, Vitor Matheus; CUNHA, Elias Rodrigues da; FACINCANI, Edna Maria. (2016) Mapeamento Geomorfológico do Município de Aquidauana-MS, através de sensoriamento remoto e SIG. *Revista Brasileira de Cartografia*, v.68, n.7. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revistabrasileiracartografia/article/view/44366/23445>. Acesso em: 8 ago. 2022.
- OLIVEIRA, Bruno Vinicius de. 6º Encontro de Relíquias de Aquidauana mostra como as relíquias vão muito além do hobby. O Pantaneiro. Disponível em: <https://www.opantaneiro.com.br/eventos/6o-encontro-de-reliquias-de-aquidauana-mostra-como-as-reliquias-vaio/181285/>. Acesso em: 29 de jul. 2022.
- REGO, Norton Hayd. (2008) Variação da estrutura da vegetação arbórea em uma toposequência num vale da Serra de Maracajú, Aquidauana, MS. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias e Veterinárias) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/105299/rego_nh_dr_jabo.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 22 jul. 2022.
- TAMBOSI, Leandro Reverberi; VIDAL, Mariana Moraes; FERRAZ, Silvio Frosini de Barros. METZGER, Jean Paul. (2015) Funções eco-hidrológicas das florestas nativas e o Código Florestal. *Estudos Avançados*. v. 29, n. 84, p. 151-162. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/vMhK9xjGrjyLMXgBcwmSM7Q/?lang=pt&format=pdf> Acesso em julho de 2022.