

USO DE GEOTECNOLOGIAS NO AMBIENTE ESCOLAR: UMA PROPOSTA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA JÚNIOR

Denilson da Silva Bezerra¹, André Luís Silva dos Santos², Luiz Felipe Diniz Pereira³, Vitória Régia Sousa Rocha Santos², Neuriane Silva Lima¹ e Celso Henrique Leite Silva Junior⁴

¹Laboratório de Geotecnologias da Universidade Ceuma, São Luís, MA. E-mail: denilson_ca@yahoo.com.br e neurianny.berg@gmail.com; ²Instituto Federal do Maranhão, São Luís, MA. E-mail: andresantos@ifma.edu.br e vitória.regia@acad.ifma.edu.br; ³Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, MA. E-mail: luis1.7@outlook.com; ⁴Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, SP. E-mail: celso.junior@inpe.br

RESUMO

Objetivo da presente pesquisa foi executar uma ação de iniciação científica direcionada ao uso das geotecnologias para alunos de ensino médio da rede estadual de ensino, entre 2016 a 2017. Como principal resultado, pode ser mencionado a pesquisa de um aluno, que realizou uma estimativa da perda de áreas de manguezais em dois bairros da capital maranhense entre 1986 a 2014, utilizando imagens de satélite. Com a mencionada pesquisa, o aluno participou da 69ª edição da reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência em 2017 e conseguiu ainda, vencer a maior premiação científica do Maranhão (o Prêmio FAPEMA). Promovendo a popularização da ciência em toda a comunidade escolar maranhense, além de apresentar dados reais sobre a perda de áreas de manguezais no meio urbano.

Palavras-chave — Iniciação científica júnior, Geotecnologias, Ensino Médio, Extensão.

ABSTRACT

The Objective was to carry out an action of scientific initiation directed to the use of geotechnologies for high school students in the state education network, in the period from March 2016 to December 2017. As a main result, it can be mentioned the research of a student, which estimated the loss of mangrove areas in two neighborhoods of the Maranhão capital between 1986 and 2014, using satellite imagery. With the mentioned research, the student participated in the 69th edition of the meeting of the Brazilian Society for the Advancement of Science (SBPC) in 2017 and also managed to win the largest scientific award in Maranhão in the same year; thus promoting, the popularization of science throughout the school community of Maranhão.

Key words — Junior scientific initiation, Geotechnologies, High school. Extension.

1. INTRODUÇÃO

A incorporação de ações voltadas a processos de iniciação científica júnior ao ambiente escolar como uma rotina

pedagógica, especialmente no que tange a necessidade interdisciplinaridade, constitui-se como uma grande dificuldade para muitos professores de ensino médio e também para professores formadores nas licenciaturas [1]. O uso de geotecnologias direcionado a eventos de iniciação científica júnior ainda constitui-se como algo distante da realidade das escolas brasileiras.

Contudo, cabe ressaltar que nos últimos anos houve um aumento do número de escolas, principalmente as de origem do governo federal, que vêm desenvolvendo projetos de iniciação científica com seus alunos do ensino médio [2]; com isso, esse estudante tem a chance de desenvolver sua capacidade de explicar, justificar, predizer, estimar, interpretar, fazer julgamentos e inferir de forma mais eficiente, o que é promissor não apenas para a sua formação estudantil/científica, em sim, mas também, como indivíduo pensante e como cidadão [3].

No tocante à escola pública maranhense, cabe mencionar que apenas os alunos da rede federal de ensino têm acesso à iniciação científica júnior de forma consolidada. Contudo, para os alunos da rede estadual, municipal e até mesmo para a rede privada, esta realidade está muito distante, apensar dos esforços do governo maranhense vem fazendo nos últimos anos através da FAPEMA para a difusão da ciência e tecnologia em todos os níveis educacionais.

Com o uso das geotecnologias ainda no ambiente escolar, o aluno pode ter um ambiente não apenas de ensino e aprendizagem, mas também, de iniciação científica bem estabelecida, pois o mesmo pode contar com acesso a computadores munidos com softwares de geotecnologias, e bases de dados gratuitas na internet, assim como, também a professores de nível superior capazes de orientar os alunos a manipularem bases de dados geoespaciais. Tendo por base as premissas expostas nos parágrafos acima, o objetivo do presente artigo é direcionado a proporcionar ao aluno do ensino médio da rede estadual maranhense um processo de iniciação científica júnior pautado em aplicações das geotecnologias.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi selecionada uma escola da rede de ensino médio maranhense, a escola estadual Manoel Beckman localizada na capital (São Luis/MA). Após um primeiro contato com a coordenação da escola, os professores selecionaram 7 alunos que participaram de todas as estas propostas posteriores da pesquisa. O processo seletivo desses alunos foi conduzido pelos professores da escola, onde os alunos estudavam, ou seja, os pesquisadores das universidades (Universidade Ceuma e do IFMA) não participaram da seleção dos alunos que veriam a participar da pesquisa. O projeto teve tempo de duração de aproximadamente dois anos (de março de 2016 a novembro de 2017), e os alunos contemplados iniciaram no segundo ano do ensino médio e finalizaram no terceiro ano. Uma vez realizada a seleção dos alunos, as etapas metodológicas do projeto foram desenvolvidas, estas a saber foram:

2.1. Etapa 1

Os alunos e professores participaram de uma capacitação em geotecnologias nos moldes do Curso “Uso Escolar do Sensoriamento Remoto para o Estudo do Meio Ambiente” do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)¹. Nesta etapa alunos e professores receberam noções de geotecnologias em 8 módulos, estes a saber foram: Introdução às Geotecnologias, Noções de Cartografia para Geoprocessamento, Noções de Geomática, Noções de Sistema Global de Localização por Satélite (GNSS), Sensoriamento Remoto, Processamento Digital de Imagens (PDI), Banco de Dados Geográficos e Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

2.2. Etapa 2

Para cada aluno foi apresentado softwares brasileiros gratuitos de geoprocessamento e modelagem espacial (SPRING², TerraVeiw³, TerraMe⁴) e um software gratuito não brasileiro (Quantum GIS⁵), que eles começaram a lidar (ensino das principais funções e ferramentas dos mesmos);

2.3. Etapa 3

Após isso, foi ensinado ao aluno como obter dados geoespaciais de bases de dados nacionais e internacionais de pesquisa, para que os mesmos se tornassem aptos a trabalhar com imagens de satélite (da série Landsat, por exemplo), arquivos vetoriais (ex.: delimitação do semiárido brasileiro).

2.4. Etapa 4

Posteriormente, o aluno foi condicionado a montar seu próprio banco de dados geográfico e desenvolver seus respectivos projetos de pesquisa em ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG), tendo como base questões socioambientais de sua cidade;

2.5. Etapa 5

Por fim, os alunos foram incentivados a realizar a divulgação dos seus resultados de pesquisa em eventos científicos dentro e fora do Maranhão.

As três primeiras etapas foram desenvolvidas no Laboratório de Geotecnologias da Universidade Ceuma (UniCeuma)⁶ durante o decorrer do primeiro ano (2016) de desenvolvimento da pesquisa. As duas etapas seguintes começaram a ser executadas no segundo ano (2017) nas dependências do Laboratório de Geoprocessamento do Instituto Federal de Ensino, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA). Ou seja, no decorrer do projeto, o aluno saiu do seu ambiente escolar “convencional” e teve oportunidade de vivenciar um pouco da realidade de duas universidades, sendo uma privada (UniCeuma) e a outra da rede federal de ensino e pesquisa (IFMA).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participação dos Alunos na 69ª Reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) em Minas Gerais em 2017 (Evento Nacional)

Um impacto muito positivo da ação de iniciação científica proposta foi a participação de um aluno na SBPC 2017, não apenas como ouvinte, mas também como expositor de sua pesquisa. Cabe ressaltar que este é o maior evento científico da América Latina e que foi a primeira vez na história educacional maranhense que um aluno de ensino médio da rede estadual conseguiu tal conquista, a Figura 1 evidencia a carta de aceite do SBPC ao resumo submetido pelos alunos.

¹ Acessar o site do curso: <http://www.dsr.inpe.br/vcsr/>

² Disponível em <http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/download.php>

³ Disponível em <http://www.dpi.inpe.br/terralib5/wiki/doku.php>

⁴ Disponível <http://www.ccst.inpe.br/modelagem/terra-me-ambiente-computacional-multi-paradigma-para-o-desenvolvimento-de-modelos-integrados-natureza-sociedade/>

⁵ Disponível em https://www.qgis.org/pt_BR/site/forusers/download.html

⁶ Site da universidade <http://www.ceuma.br/portal/>



Figura 1. Resumo aprovado para apresentação na SBPC 2017.

Um dos alunos do projeto aprovou o resumo intitulado de “A Problemática Ambiental nos Mangues da Ilha de São Luís: Os Efeitos da Urbanização no Entorno da Ponte Bandeira Tribuzzi e Bairro Jaracati Utilizando Dados de Sensoriamento Remoto” para apresentação em banner. Ressalta-se que esta conquista marca um “divisor de águas” para a iniciação científica júnior no contexto da rede estadual de ensino médio maranhense. Convém mencionar também que a temática proposta pelos alunos (acompanhamento de perdas de áreas de manguezais com uso de imagens de satélites) é um assunto que expressa uma ansiedade muito intensa da sociedade maranhense no que tange a necessidade da proteção dos manguezais. Como exemplo pode ser mencionado uma ação civil pública, com um pedido de liminar, contra a União e a prefeita de São Luís/MA, pela ausência de acompanhamento e controle de construções de engenharia em áreas de manguezais no começo do ano de 2018⁷. Fato que indica que as pesquisas realizadas pelos alunos apresentam não apenas qualidade técnico-científicas, mas também, representam bem os anseios da sociedade maranhense.

Cabe mencionar que, apesar da pesquisa que foi apresentada durante a SBPC de 2017 foi feita por alunos do ensino médio, e como o objetivo da ação de iniciação científica júnior era despertar nos alunos o interesse pela pesquisa de ponta no que diz respeito às potenciais aplicações das geotecnologias, os mesmos foram conduzidos a formularem um robusto procedimento metodológico para obtenção de seus resultados.

Os alunos foram orientados a manusear imagens de satélite dos anos de 1986, 2006 e 2014 dos sistemas de sensores Landsat 5 TM e Landsat 8 OLI, órbita-ponto 220/062, respectivamente, obtidas no sítio do United States Geological Survey (USGS)⁸. Posteriormente, os alunos processaram as imagens no software gratuito QGIS 2.8.3. Para identificar as áreas que sofreram alterações ao longo das

décadas no bairro do Jaracati foram realizados os seguintes procedimentos conforme metodologia adotada por Carneiro et al., (2017)⁵: 1) seleção das imagens; 2) Processamento digital das imagens com principais componentes, índice de vegetação NDVI e composições coloridas no sistema de cores Red-Green-Blue (RGB) 3) delimitação do bairro através de um polígono; 4) comparação multitemporal das imagens, verificando as mudanças do manguezal ocorridas ao longo das décadas. Através dos procedimentos metodológicos realizados pelos alunos é possível inferir sobre o aprofundamento teórico e prático obtidos pelos alunos para realização de suas pesquisas.

Premiação de um dos alunos no maior evento científico do Maranhão

Considerado o “Oscar Científico do Maranhão”, o Prêmio FAPEMA é uma iniciativa da Fundação de Amparo à Pesquisa do Maranhão com intuito de homenagear os pesquisadores maranhenses e ainda, incentiva a geração do conhecimento. Segundo a própria FAPEMA, trata-se da maior premiação científica do norte/nordeste.

No ano de 2017, o Prêmio FAPEMA foi atribuído a 11 categorias: Pesquisador Júnior, Jovem Cientista, Dissertação de Mestrado, Tese de Doutorado, Pesquisador Sênior, Periódico Científico, Jornalismo Científico, Inovação Tecnológica, Desenvolvimento Humano, Popvídeo Ciências e Prêmio Homenagem Especial FAPEMA. E entre estas categorias, um dos alunos contemplados pelo projeto foi agraciado com o prêmio na categoria de “Pesquisador Junior”⁹ (Figura 2). O título da pesquisa premiada do aluno foi “A Problemática Ambiental nos Mangues da Ilha de São Luís: Os Efeitos da Urbanização no Entorno da Ponte Bandeira Tribuzi e Bairro Jaracati Utilizando Dados de Sensoriamento Remoto”.

⁷ Uma reportagem de uma emissora local abordando o tema pode ser acessada em <https://g1.globo.com/ma/maranhao/noticia/mpf-entra-com-acao-para-conter-ocupacao-em-areas-de-manguezal-em-sao-luis.ghtml>

⁸ Disponível em earthexplorer.usgs.gov

⁹ Resultado disponível em: <http://www.fapema.br/index.php/governo-reforca-compromisso-com-a-ciencia-e-tecnologia-em-noite-de-entrega-do-premio-fapema/>



Figura 2. Estudante da rede estadual de ensino maranhense recebendo a maior premiação científica do Maranhão.

A pesquisa dos alunos premiada constatou que no total do intervalo temporal considerado, de 1986 a 2014, utilizando técnicas de processamento digital de imagens (PDI), que o manguezal perdeu quase a metade de sua área no bairro objeto do estudo, num valor de 43,73%, uma perda de aproximadamente 3.009.497 m². Os valores percentuais de perda de área demonstram que o manguezal foi progressivamente degradado por intermédio da expansão da malha urbana, seja por necessidade de moradia ou pela pressão imobiliária, ambos processos decorrentes das demandas humanas de uso e ocupação do solo. A Figura 3, feita pelos alunos acompanhados pela ação de iniciação científica júnior, evidencia o padrão espacial de perda das áreas de manguezais.

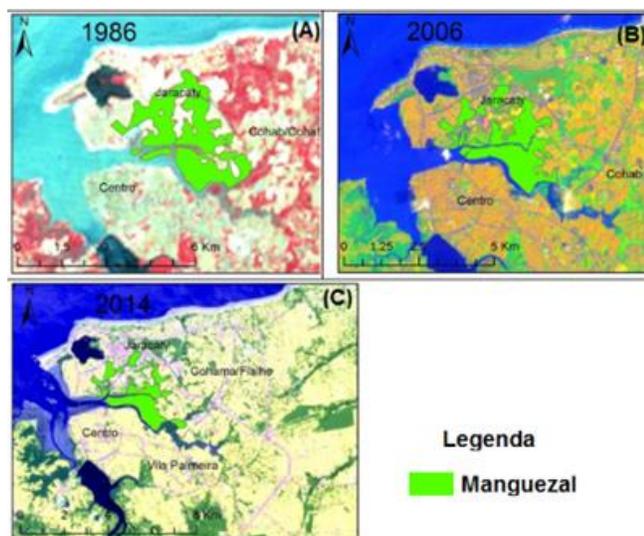


Figura 3. Estimativas de perdas de áreas de manguezais com uso de imagens de satélite. Adaptado de Pereira et al. (2017)⁵.

5. CONCLUSÕES

Ações de iniciação científica ainda no ensino médio podem proporcionar a formação de um aluno que seja capaz não apenas de assimilar uma variedade de informações/conhecimentos, mas também, de suscitar nesse aluno um real interesse pela geração de novos conhecimentos, além de formar um cidadão bem mais reflexivo em detrimento das demandas socioeconômicas e ambientais de um mundo cada vez mais globalizado e conectado. Os resultados obtidos por meio da presente pesquisa indicam que a incorporação de ações de iniciação científica júnior podem ser inseridas na vivência escolar do aluno, e que ferramentas que normalmente são utilizadas apenas no âmbito acadêmico (softwares de SIG's, por exemplo) podem ser utilizados por alunos e professores do ensino médio e até mesmo no contexto de educação ambiental. Cabe ressaltar que o presente artigo é oriundo de um projeto onde houve uma parceria “público-privada” entre duas universidades e uma fundação de amparo a pesquisa estadual, e que tanto os dados, como programas de computador utilizados são distribuídos de forma gratuita pela internet e tem suas origens em instituições brasileiras e estrangeiras. Sendo dessa forma, um projeto com custos bem baixos e que podem ser replicados a todo o território nacional como uma forma de incremento na qualidade do ensino público.

AGRADECIMENTOS

Os autores da presente pesquisa agradecem o apoio financeiro da Fundação de Amparo a Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA).

6. REFERÊNCIAS

- [1] Hartmann, A. M.; Zimmermann, E. Feira de Ciências: A Interdisciplinaridade e a Contextualização em Produções do Ensino Médio. *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência*. Florianópolis, 8 de 8 de novembro de 2009.
- [2] Gonçalves, T. V. O. Feiras de ciências e formação de professores. In: PAVÃO, A. C.; FREITAS, D. *Quanta ciência há no ensino de ciências*. São Carlos: EduFSCar, 2008.
- [3] Oliveira, A.; Bianchetti, L. Iniciação Científica Júnior: desafios à materialização de um círculo virtuoso. *Ensaio: aval. pol. públ. Educ.*, Rio de Janeiro, v.26, n. 98, p. 133-162, jan./mar. 2018.
- [4] Carneiro T. G. S. et al. TerraME: an extensible toolbox for modeling nature-society interactions. *Environmental Modelling & Software* 46 104-117. Cohen, M. C. 2013.
- [5] Pereira, L.F.D. et al. A problemática ambiental nos mangues da ilha de São Luís: os efeitos da urbanização no entorno da ponte Bandeira Tribuzi e bairro Jaracati utilizando dados de sensoriamento remoto. *69ª Reunião Anual da SBPC*.