

# Ciências Exatas e da Terra: aplicação de Geotecnologias no conhecimento e compreensão da natureza

Pedro Andrés Chira Oliva<sup>1</sup>  
Jarlana Ramos Farias<sup>2</sup>

**Resumo:** Os conhecimentos científicos específicos e pedagógicos acerca das Ciências da Natureza permitem uma melhor compreensão do meio ambiente, acompanhando e se beneficiando das contínuas conquistas da Ciência e da Tecnologia. Os programas de monitoria contribuem para uma melhor aproximação do discente monitor das funções dos docentes, criando laços com sua futura profissão, através do conhecimento compartilhado e divulgado de diferentes áreas de Ciências. O presente trabalho teve como finalidade implementar uma experiência nova no ensino-aprendizagem da natureza nas aulas de campo das disciplinas de Ciências Exatas e da Terra dos discentes das turmas de Ciências Naturais e Biológicas da UFPA com a introdução das ferramentas geotecnológicas; tais como: o Global Position System (GPS), que é utilizado para o georreferenciamento e o Radar de Penetração no Solo (Ground Penetrating Radar, GPR), aplicado para o imageamento das estruturas da subsuperfície, contribuindo com a formação dos discentes para seu futuro exercício profissional.

**Palavras chave:** Ground Penetrating Radar, GPS, georreferenciamento, imageamento, ensino-aprendizagem.

- 
- 1 Professor Doutor do Instituto de Estudos Costeiros (IECOS) da Universidade Federal do Pará - UFPA, chira@ufpa.br;
  - 2 Graduando do Curso de Licenciatura Plena em Ciências Naturais do Instituto de Estudos Costeiros (IECOS) da Universidade Federal do Pará - UFPA, jarlanar28@gmail.com

## Introdução

As universidades brasileiras apresentam seus Programas de Monitoria conforme o estabelecido pelos seus conselhos superiores, onde cada universidade determina seus critérios e suas diretrizes de acordo com a legislação vigente no país.

De acordo com o Artigo 41 da Lei nº 5.540 de 1968, é dever das Universidades criar as funções de monitores para os discentes em determinadas disciplinas, desde que os interessados mostrem-se preparados (BRASIL, 1968, p. 7). Em 20 de dezembro de 1996, foi publicada a Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996, p. 23), na qual o artigo 84 versa que: "Os discentes da educação superior poderão ser aproveitados em tarefas de ensino e pesquisa pelas respectivas instituições, exercendo funções de monitoria, de acordo com seu rendimento e seu plano de estudos". As atividades desenvolvidas por um aluno monitor estão dispostas segundo os preceitos regidos por cada programa, a depender da instituição à qual o projeto está vinculado.

Segundo Borsatto (2006, p. 188), o monitor deve auxiliar o professor na realização das atividades relacionadas ao processo pedagógico em todas as suas fases. A monitoria possibilita que o aluno amplie seus saberes abordados por determinada disciplina e desperte interesse pela docência, bem como propicia o desenvolvimento de competências e vocação na área do ensino.

Natário e Santos (2010, p. 356) dizem que o monitor constitui-se de um agente no processo de ensino-aprendizagem que possui a capacidade de intensificar a relação aluno-professor-instituição; entretanto, em muitos casos esse papel acaba por ficar em segundo plano, visto que o monitor é (na maioria das vezes) procurado apenas para conferir trabalhos e esclarecer dúvidas de colegas.

Em contrapartida, o programa de monitoria no ensino das Ciências pode ser eficaz para ambos os lados, não sendo o monitor apenas um tira dúvidas, mas um agente intermediário ativo e importante para a compreensão e desenvolvimento da construção do conhecimento de cada aluno acerca dos conteúdos ministrados pelo professor em sala de aula e abordados nas aulas práticas, tornando-se um mediador entre monitorados e professor. "No sentido de uma renovação do ensino de Ciências precisamos não só de renovação epistemológica dos professores, mas que essa venha acompanhada por uma renovação didática-metodológica de suas aulas" (CACHAPUZ, 2005, p. 10).

Este trabalho deriva das ações realizadas no projeto de Monitoria intitulado "Ciências Exatas da Terra: conhecimentos para a compreensão da natureza"

(OLIVA, 2019), o qual teve por objetivo contribuir para elevar o nível de qualidade dos cursos de Ciências Naturais e Ciências Biológicas, através do conhecimento científico específico e pedagógico das principais Ciências da Natureza (Física, Química, Biologia, Ciências da Terra e do Universo), realizando aulas práticas de campo com diferentes objetivos, os quais ocorreram nos municípios paraenses de Salinópolis, Tracuateua, São João de Pirabas e Bragança, com duas turmas de licenciatura (Biologia 2018 e Ciências Naturais 2018).

Neste trabalho foram aplicadas as geotecnologias (GPR, GPS) no desenvolvimento prático das disciplinas de Introdução à Paleontologia e Geologia Geral, nas quais os discentes puderam compreender a complexidade de nossa natureza, suas interações e limitações, os diversos processos geológicos e paleontológicos, etc nos locais visitados. Estas ferramentas destacam por sua ampla utilização nos diversos estudos geológicos e geofísicos do meio ambiente.

## Procedimentos metodológicos

As atividades desenvolvidas na monitoria compreenderam: i) parte logística, ii) calibração dos instrumentos e iii) auxílio ao professor nas aulas de campo e laboratoriais. Essas atividades aconteceram durante o período letivo de 2019.4, sendo duas turmas de Licenciatura contempladas. A primeira turma (Ciências Biológicas, turma 2018) desenvolveu as aulas de campo da disciplina de Introdução à Paleontologia, sendo os locais de campo visitados: praia do Atalaia, a lagoa da Coca Cola e as dunas do Atalaia (Salinópolis, Pará).

**Figura 1.** Equipamento geofísico GPR para estudar a estratigrafia das dunas eólicas do Atalaia (Salinópolis, Pará).



**Figura 2.** GPS aplicado para o georreferenciamento.



A segunda turma (Ciências Naturais, turma 2018) com a disciplina de Geologia Geral que teve como destino três cidades paraenses (Tracuateua, São João de Pirabas e Salinópolis) com diferentes áreas de conhecimentos da geologia local elencadas e abordadas pelo professor anteriormente em sala de aula.

**Figura 3.** Visita e aula de campo realizada na Pedreira Santa Mônica (Tracuateua, Pará).



Para a execução das aulas de campo foi necessário realizar o treinamento dos monitores acerca das ferramentas geotecnológicas para o auxílio correto aos discentes no manuseio das mesmas durante as aulas de campo das disciplinas mencionadas anteriormente, com a realização de visitas piloto antes das viagens para a certificação de que tudo sairia conforme o esperado.

A monitoria de campo tratou-se de um estudo exploratório-descritivo, que tem como finalidade descrever, de forma completa, o objeto de estudo que está sendo pesquisado (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 188); com abordagem qualitativa que compreende, segundo Neves (1996, p. 1), “um conjunto de diferentes técnicas interpretativas que visam a descrever e a decodificar os componentes de um sistema complexo de significados”.

Nas viagens de aulas práticas de campo realizadas durante o projeto, as turmas foram divididas em cinco grupos de até 8 pessoas, aos quais lhes foram entregues ferramentas que os auxiliaram na extração das amostras de campo com a realização do georreferenciamento dos locais com o auxílio do GPS.

O GPR foi utilizado para estudo da estratigrafia e das estruturas na subsuperfície dos locais visitados. Vale ressaltar que o GPR é um método não-destrutivo geofísico que fornece imagens de alta resolução da subsuperfície da terra usando reflexões de onda eletromagnética em diversas frequências.

Os discentes tiveram a oportunidade de aprender a utilizar e verificar o funcionamento das principais ferramentas geotecnológicas como: i) Global Position System (GPS), utilizado para georreferenciar (coordenadas de latitude, longitude, e altitude) os diversos pontos de cada local visitado e estudado; ii) o Radar de Penetração no Solo (GPR) utilizado no estudo das dunas da subsuperfície do lago da Coca Cola e da praia do Atalaia (Salinópolis, Pará) e no estudo do leito para avaliar o fenômeno do assoreamento e das camadas da subsuperfície do rio Caeté (Bragança, Pará) (Figura 4), objetivando o ensino da utilização deste equipamento para o conhecimento das estruturas dos locais visitados.

Para estes trabalhos de campo foram utilizados também documentos cartográficos referentes aos locais paraenses visitados (Pedreira Santa Mônica (Tracuateua), praia de São João de Pirabas, praia e dunas do Atalaia (Salinas) e o rio Caeté (Bragança)).

**Figura 4.** Aplicação da ferramenta geofísica GPR para estudar o rio Caeté (Bragança, Pará).



A monitoria aos discentes em campo efetuou-se em auxiliá-los com eventuais dúvidas acerca do manuseio dos equipamentos e obrigações acadêmicas que fariam nos locais visitados, além da certificação de que todos haviam compreendido as tarefas: a fim de orientá-los a não se dispersarem dos grupos. Com o fim das aulas de campo, o auxílio tornou-se laboratorial e extraclasse, sanando dúvidas acerca dos relatórios de campo que deveriam ser entregues por cada equipe.

## Resultados e discussão

O uso de ferramentas geotecnológicas nas aulas de campo das disciplinas envolvidas com as Ciências da Natureza (principalmente Física, Ciências da Terra e do Universo) contribuíram na compreensão da complexidade do funcionamento de nossa natureza como um todo, suas interações e limitações por parte dos discentes. Da mesma maneira, colaboraram com a qualidade dos cursos de Ciências Naturais e Ciências Biológicas do IECOS/CBRAG/UFPA através do conhecimento compartilhado e divulgado nas aulas apoiadas com as atividades de monitoria.

Na aula de campo da disciplina de Introdução à Paleontologia, o uso da ferramenta geotecnológica GPR permitiu estudar as dunas eólicas da praia do Atalaia (Salinópolis, Pará), e os discentes aprenderam sobre como elas se formaram e o conhecimento da estratigrafia da mesma (Figura 1). Com

o GPS, os discentes permitiram georreferenciar essas geoformas (Figura 2). Na praia do Atalaia, além de georreferenciar o local com o GPS, os alunos utilizaram o GPR, coletaram e identificaram amostras fossilíferas características da Formação Pirabas para a preparação de kits fossilíferas da referida Formação. Todo isso permitiu aos discentes o encontro com a natureza e o passado.

Em relação à disciplina de Geologia Geral, os discentes aplicaram o GPS para georreferenciar os locais paraenses de visita: Tracuateua, São João de Pirabas e Salinópolis, com destaque para as diferentes áreas de conhecimento geológico. Na Pedreira Santa Mônica (Tracuateua) (Figura 3), foram coletadas e identificadas amostras de minerais e rochas características do local. Os discentes construíram diversos kits com os minerais e rochas coletados e entenderam a geologia do local com destaque para a Suíte Intrusiva de Tracuateua e o domínio geotectônico da Bacia Sedimentar de Bragança-Viseu com a aplicação das ferramentas geotecnológicas. Na praia de São João de Pirabas, foi utilizado o GPS para o respectivo georreferenciamento e a observação dos manguezais e bancos arenosos presentes no local. No local do rio Caeté (Bragança), foi utilizado o GPS para georreferenciar o local e o GPR para mostrar o leito do rio e a estratigrafia da subsuperfície do referido rio.

A introdução dessas ferramentas permitiu melhoras no processo de ensino-aprendizagem das Ciências, pois uma das metodologias utilizadas para esse processo, a exemplo das aulas práticas de campo, foi fortalecida. O fortalecimento dessa metodologia é importante como prática pedagógica que leva ao discente ao contato com a natureza munido de uma aprendizagem mais realista.

Nascimento e Bartella (2011, p. 2) consideraram a monitoria uma atividade de apoio aos processos de ensino e aprendizagem e, por isso, está sendo cada vez mais implantada nos cursos de graduação, possibilitando uma aprendizagem mais aprofundada dos conteúdos das disciplinas ministradas.

A monitoria neste trabalho também permitiu a integração do eixo indissociável da UFPA: ensino-pesquisa-extensão que faz parte dos objetivos dos PPC das Faculdade de Ciências Biológicas e Naturais do IECOS/CBRAG/UFPA. Os discentes também se envolveram com a pesquisa sobre os locais visitados e as ferramentas geotecnológicas aplicadas no decorrer das aulas de campo, podendo ter o acesso a essas ferramentas essenciais para o ensino-aprendizagem aplicadas pelo professor pela primeira vez no ensino de

Ciências (Geologia e Paleontologia) de efeito positivo na qualidade dos cursos de Graduação deste trabalho.

## Conclusão

As geotecnologias aplicadas foram satisfatórias e apresentam-se com uma importante alternativa complementar aos tradicionais métodos de ensino-aprendizagem das Ciências Exatas e da Terra.

Durante as aulas práticas de campo, as geotecnologias permitiram aos discentes ampliarem sua visão sobre os fenômenos naturais que acontecem ao nosso redor. Da mesma forma, adquirir um melhor entendimento dos processos geológicos e paleontológicos característicos dos locais visitados e estudados.

A monitoria permitiu o desenvolvimento do discente monitor no auxílio das funções dos docentes, criando laços com sua futura profissão através do conhecimento compartilhado e divulgado de diferentes áreas da Ciências.

Os discentes tiveram mais facilidades na pesquisa e desenvolvimento dos trabalhos das disciplinas com as atividades práticas de campo desenvolvidas em cada disciplina com as geotecnologias, do que somente ter aulas teórico/expositivo.

A monitoria permitiu a troca de experiências entre os discentes, tornando-se útil e eficaz no âmbito de inclusão entre alunos, uma vez que o que fora objetivado para ocorrer nas aulas de campo foram totalmente dentro do esperado com a troca de conhecimento entre alunos e a eficiência do conteúdo metodológico programado.

## Agradecimentos e apoio

Ao Programa de Apoio à Qualificação do Ensino de Graduação (PGRAD), Subprograma Monitoria (PGRAD-Monitoria) da PROEG/UFPA pela aprovação do Projeto e concessão da bolsa de Monitoria.

## Referências

BRASIL. Senado Federal, **Lei Federal no. 5540, de 28 de novembro de 1968**. <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-5540-28-novembro-1968-359201-normaatuizada-pl.pdf>



BRASIL. Presidência da República. Casa Civil, **Lei de Diretrizes e Base de Educação Nacional Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm)

BORSATTO, A. Z. **Processo de implantação e consolidação da monitoria acadêmica na UERJ e na Faculdade de Enfermagem (1985-2000)**. Esc. Anna Nery. Rio de Janeiro. v. 10, n. 2, 187-194, 2006. <https://doi.org/10.1590/S1414-81452006000200004>

CACHAPUZ, A. **A Necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

NATÁRIO, E. G.; SANTOS, A. A. A. **Programa de monitores para o ensino superior**. Estudos de Psicologia. São Paulo. v. 27, n.3, p. 355-364, 2010.

NASCIMENTO, F. B.; BARLETTA, J. B. **O Olhar do Docente Sobre a Monitoria como Instrumento de Preparação para a Função de Professor**. Revista CEREUS, n.5, jun./dez., 2011.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa – características, usos e possibilidades. **Caderno de pesquisas em administração**. São Paulo. v. 1, n. 3, 1-5, 1996.

OLIVA, P. A. C. Ciências Exatas da Terra: conhecimentos para a compreensão da natureza. **Programa de Monitoria-PROEG/UFPA**. Instituto de Estudos Costeiros. Universidade Federal do Pará, p. 1-10, 2019.