

## APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS NAS DISCIPLINAS DE GEOTECNOLOGIAS

Cristiane Nunes Francisco<sup>1</sup>, Eduardo Scisinio Lindgren Montes<sup>2</sup>, Moisés Leão Gil<sup>3</sup>

### Resumo:

O presente trabalho apresenta a dinâmica de três disciplinas da área de Geotecnologias, oferecidas para cursos de graduação e pós-graduação na área ambiental, nas quais é aplicada a metodologia de ensino Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP). Em duas dessas disciplinas, Sensoriamento Remoto e Processamento Digital de Imagens, é desenvolvido o projeto “Monitoramento do Uso e Cobertura da Terra dos Biomas Brasileiros”, com o uso, respectivamente, da interpretação visual e da classificação automática de imagens multiespectrais. Na terceira disciplina, Mapeamento de Áreas Protegidas, é desenvolvido o projeto “Adequação Ambiental em Imóveis Rurais” que, com base na interpretação do arcabouço legal pertinente, elabora o zoneamento de um imóvel rural utilizando Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Essas experiências, além de atenderem aos princípios da ABP, como a busca cooperativa por soluções para questões do mundo real, têm se mostrado eficazes em aumentar a motivação dos estudantes, demonstrada pelo seu engajamento na realização das atividades.

**Palavras-chave:** sensoriamento remoto, geoprocessamento, sistemas de informações geográficas, metodologias ativas.



Recebido em: 21/11/2024  
Aceito em: 30/05/2025  
Publicado em: 06/06/2025

<sup>1</sup> Professora; GAG; UFF

<sup>2</sup> Monitor; Graduação em Ciência Ambiental; UFF

<sup>3</sup> Doutorando; Programa de Pós-Graduação em Dinâmica dos Oceanos e da Terra; UFF

## Introdução

A motivação é um fator decisivo para o aprendizado e o rendimento dos estudantes em sala de aula, sendo um dos principais objetivos das metodologias de ensino. No entanto, face ao mundo tecnológico repleto de atrações, o professor se depara com o grande desafio de superar a falta de motivação dos estudantes (CAMARGO; CAMARGO; SOUZA, 2019). Com o conhecimento disponível 24 horas por dia, as aulas tradicionais, centradas na transmissão de conteúdos, tendem a não despertar o interesse dos estudantes, que têm, na palma da mão, o acesso direto aos maiores especialistas do mundo sobre os mais diversos temas.

Faz-se, portanto, urgente uma mudança na atuação do professor, como já apontava Freire (1996) “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”. Para isso, é necessário reestruturar as estratégias de ensino, de modo que os estudantes deixem de ser agentes passivos, receptores de conteúdos, e passem a desempenhar um papel ativo na construção do conhecimento. Cabe, assim, ao professor planejar e implementar estratégias inovadoras que conduzam e orientem o caminho para essa construção (NECO; SILVA; SILVA, 2022).

Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo apresentar novas estratégias de ensino, fundamentadas em metodologias ativas, que têm sido implementadas nas disciplinas de Geotecnologias dos cursos da área ambiental da UFF. Esse processo iniciou-se durante a pandemia, quando as aulas passaram a ser ministradas no formato remoto. Para superar as aulas expositivas exaustivas online, a estratégia adotada por alguns professores foi a passagem da atuação de transmissores de conteúdos para orientadores da aprendizagem.

## Desenvolvimento

Para tornar as aulas mais estimulantes e transformar os estudantes em agentes ativos na construção do próprio conhecimento, foi adotada a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP). Trata-se de uma metodologia ativa que consiste em um modelo de ensino no qual os estudantes são desafiados a enfrentar questões do mundo real, a fim de motivá-los a buscar soluções de modo cooperativo (BENDER, 2015).

A ABP está sendo implementada nas disciplinas Sensoriamento Remoto (SR) e Processamento Digital de Imagens (PDI), por meio do desenvolvimento do projeto “Monitoramento do Uso e Cobertura da Terra dos Biomas Brasileiros”, utilizando a análise de imagens multiespectrais. Além dessas, a ABP também tem sido aplicada na disciplina Mapeamento de Áreas Protegidas (MAP), através do desenvolvimento do projeto

“Adequação Ambiental de Imóveis Rurais”, baseado nas premissas do Cadastro Ambiental Rural (CAR).

Tanto SR quanto PDI têm como objetivo apresentar o conjunto de tecnologias aplicadas à geração de informações e à interpretação de imagens multiespectrais. No entanto, enquanto SR foca nos procedimentos de interpretação visual, PDI utiliza técnicas de processamento digital para melhorar a qualidade das imagens e extrair informações. Por sua vez, MAP tem como objetivo fornecer conhecimentos conceituais, legais e práticos para o mapeamento de áreas protegidas, com base na interpretação do arcabouço legal pertinente, utilizando Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

As três disciplinas são ministradas tanto na graduação quanto no programa de pós-graduação em Engenharia de Biossistemas. Na graduação em Ciência Ambiental, SR é obrigatória, enquanto MAP e PDI são obrigatorias de escolha. No curso de Geografia, SR é obrigatória, e as demais são optativas. Na Engenharia Agrícola e Ambiental, PDI é obrigatória, e as demais são optativas. Por fim, no curso de Engenharia de Recursos Hídricos e Meio Ambiente, todas são oferecidas como optativas.

## **Resultados e Discussão**

### **A questão do mundo real**

Com o objetivo de apresentar as imagens multiespectrais como a principal base de dados no monitoramento do uso e cobertura da terra nas disciplinas SR e PDI, adotou-se, como questão do mundo real, a conversão da vegetação nativa dos biomas brasileiros. Reconhecida como a principal fonte de emissão de CO<sub>2</sub> do Brasil (RITCHIE, 2022), as taxas de desmatamento são frequentemente divulgadas na mídia, sendo calculadas com base em imagens multiespectrais. Por meio dessa abordagem, são apresentados métodos e técnicas para mensurar a conversão dos biomas brasileiros, proporcionando aos estudantes as ferramentas necessárias para sua atuação acadêmica e profissional em uma das questões ambientais mais urgentes da atualidade.

Por sua vez, a questão trabalhada na disciplina MAP é baseada no CAR, um dos principais instrumentos de regularização ambiental dos imóveis rurais. Por se tratar de um registro obrigatório, o CAR reúne informações sobre o uso do solo e as áreas protegidas (AP) da área rural de todo o país, constituindo-se como a base técnica e legal para a adequação ambiental (AA), ou seja, a adoção de medidas voltadas à recuperação ambiental dos imóveis rurais (BOCHNER, 2005). No entanto, apesar da ampla proteção legal conferida ao território pelas AP, o desmatamento tem se mantido em alta nos últimos anos, devido à expansão, sobretudo, das áreas agropastoris sobre a vegetação nativa (IBGE, 2022). Diante desse cenário e da necessidade urgente de conter o avanço do

desmatamento no país, os estudantes são capacitados na aplicação de métodos e técnicas de Geotecnologias voltados à efetiva implementação da AA nos imóveis rurais.

### **A dinâmica**

Para o projeto “Monitoramento do Uso e Cobertura da Terra dos Biomas Brasileiros”, são formados grupos de estudantes responsáveis pelo mapeamento de um bioma, utilizando imagens que recobrem locais onde houve a retração da vegetação nativa nos últimos 40 anos, decorrente de atividades antrópicas: pecuária na Amazônia, lavoura no Cerrado, Pampa e Caatinga, urbanização na Mata Atlântica e incêndios no Pantanal. O produto final é composto por um conjunto de mapas do uso e cobertura da terra nos períodos analisados, a partir dos quais são calculadas as taxas de conversão representadas em tabelas e gráficos.

Enquanto na disciplina MAP, para o desenvolvimento do projeto “Adequação Ambiental de Imóveis Rurais”, cada estudante fica responsável pelo zoneamento de um imóvel rural (400 ha) com limites fictícios. No ambiente de SIG, utilizando a base de dados composta pelas AP, fragmentos da vegetação nativa e o uso consolidado no imóvel, o estudante constrói o mapa do zoneamento ambiental acompanhado da matriz de normas e diretrizes, que contém as ações a serem adotadas em cada zona a fim promover a AA do imóvel rural.

### **A cooperação**

O projeto de monitoramento dos biomas brasileiros é desenvolvido em cinco etapas, nas quais os estudantes de cada grupo devem interagir para garantir que os resultados refletem com precisão a real dinâmica da conversão da vegetação nativa em cada bioma.

Na primeira etapa, os estudantes devem definir conjuntamente as classes de mapeamento. A segunda etapa, que envolve a interpretação visual ou a classificação das imagens, é realizada individualmente em um sistema georreferenciado; no entanto, requer interação entre os membros do grupo para assegurar a congruência do mapeamento nos limites vizinhos. Na terceira etapa, as áreas das classes temáticas, calculadas por cada estudante, devem ser inseridas em uma planilha eletrônica compartilhada por todo o grupo, onde são calculadas as taxas de conversão e construídos os gráficos que apresentam a dinâmica de cada bioma no período analisado.

As quarta e quinta etapas consistem na preparação e apresentação do trabalho, que deve incluir, além do material produzido, a trajetória das classes e sua comparação com a dinâmica da cobertura da terra do bioma, demonstrando que os resultados estão alinhados com a realidade. Caso o grupo não tenha trabalhado de modo colaborativo, os resultados serão incongruentes e não refletirão a realidade.

Na execução do projeto de AA, cada estudante deve mapear os remanescentes de

vegetação nativa, as unidades de conservação, as áreas de preservação permanente (APP) e outras AP presentes no imóvel rural estudado. Através das operações de SIG, são delimitadas as seguintes zonas, com base no Código Florestal de 2012 (Lei nº 12.651/2012): a reserva legal (RL), que corresponde a 20% do imóvel rural; as áreas para recomposição ambiental, compostas pelas APP e RL não preservadas; a cota de reserva ambiental, constituída pelos remanescentes excedentes fora das APP e RL; e o uso consolidado.

A etapa seguinte consiste na definição das diretrizes e normas de ação para cada zona, que devem ser elaboradas conjuntamente pelos estudantes responsáveis pelos imóveis vizinhos. Para a elaboração da matriz, é necessário pesquisar sobre políticas públicas que incentivem a recuperação ambiental e a remuneração dos serviços ambientais, além de propor práticas sustentáveis que garantam a continuidade e a expansão dos serviços ambientais proporcionados pela natureza.

### **As oportunidades e a reflexão**

Nas experiências com uso da ABP, aqui apresentadas, destaca-se a abordagem interdisciplinar dos projetos. Para desenvolvê-los, foi necessário aplicar conhecimentos de diversas áreas (cartografia, legislação ambiental, biogeografia, entre outras), além de operar sistemas georreferenciados e planilhas eletrônicas. De acordo com Vasconcelos (2020), no trabalho interdisciplinar não há hierarquia entre as disciplinas e todas são interligadas. Nesse contexto, os estudantes são preparados para o trabalho em equipe, o que promove o respeito mútuo, desenvolve a autonomia no aprendizado e torna mais claro o objetivo da prática, preparando-os para exercer diferentes funções no mundo do trabalho.

Também ressalta-se a experiência adquirida pelos estudantes na construção do conhecimento por meio do projeto. Além de aplicarem técnicas e métodos, foco central das disciplinas de Geotecnologias, as estratégias de ABP adotadas contribuíram para a capacitação no diagnóstico de um dos problemas ambientais mais relevantes no país (conversão da vegetação nativa) e na proposição de soluções (zoneamento ambiental), conhecimentos essenciais para a atuação profissional na área ambiental. Para Marcelino (2018), a falta de sentido no conhecimento ensinado constitui a principal dificuldade para sua aprendizagem.

No entanto, para o sucesso do projeto, é fundamental que os estudantes atuem de modo integrado, pois, além da troca de conhecimentos necessária em projetos interdisciplinares (VASCONCELOS, 2020), o resultado final depende da contribuição de cada membro do grupo. Nesse sentido, observou-se, durante a execução das atividades, um comportamento excepcional, com maior interação entre colegas e monitores na troca de conhecimentos. Também se notou a satisfação dos estudantes ao apoiarem seus colegas, o

que fortaleceu o espírito de colaboração. Estudos neurocientíficos demonstram que colaborar é motivador, aspecto imprescindível para a aprendizagem efetiva, pois os circuitos neurais ativados pelas interações sociais se conectam ao sistema de recompensa que desencadeia a motivação (AMARAL; GUERRA, 2022).

Também observou-se a redução no uso de celulares e maior concentração na realização das atividades. Como o cérebro não é capaz de processar todas as informações simultaneamente, ele recorre a uma função mental para selecionar a informação: a atenção. A capacidade de seleção, foco e direcionamento decorrente da atenção é imprescindível para a formação de memórias e, consequentemente, fundamental no processo de aprendizagem (AMARAL; GUERRA, 2022).

Outro ponto notável é o interesse pelas disciplinas, demonstrado pelo aumento do número de inscritos. No caso de MAP, o aumento foi acima de 100%, passando de 16, média do período de 2015 a 2017, anterior à aplicação da ABP, para 37 inscritos, correspondente aos anos de 2022 a 2025, quando a ABP já estava sendo aplicada.

Do ponto de vista da atuação do professor, essa experiência demonstrou a mudança do papel de transmissor de conhecimentos para orientador das atividades na aplicação da ABP, exigindo um minucioso planejamento das atividades de aula. Para Vasconcelos (2020), as metodologias ativas trazem diversos desafios aos docentes, pois requerem planejamento, uso de recursos tecnológicos e estratégias de motivação. Nesse sentido, o docente deve ficar atento, pois o uso da tecnologia influencia o processamento e o armazenamento das informações. No entanto, sem orientação adequada, pode levar ao comportamento multitarefa, ocasionando um processamento rápido e superficial das informações e, assim, comprometendo o aprendizado (AMARAL; GUERRA, 2022).

## **Conclusões**

Este trabalho apresentou as estratégias adotadas na transição das metodologias tradicionais de ensino para a ABP nas disciplinas de Geotecnologias. Ao longo desse período de experiência, observou-se uma melhoria na motivação e no engajamento dos estudantes na execução das atividades práticas, além de um aumento no número de inscritos. No entanto, é importante enfatizar a necessidade de realizar estudos estruturados que avaliem a aplicação dos demais princípios da ABP, bem como os ganhos de aprendizagem dos estudantes. Esses estudos são fundamentais por atuarem como feedback, promovendo assim o aprimoramento contínuo do processo de ensino-aprendizagem.

## Referências

AMARAL, A.L.N.; GUERRA, L.B. Neurociência e educação: olhando para o futuro da aprendizagem. Brasília: Serviço Social da Indústria, Departamento Nacional, 2022.

BENDER, W.N. Aprendizagem baseada em projetos: Educação diferenciada para o século XXI. Penso Editora, 2015.

BOCHNER, J.K. et al. Adequação ambiental de imóveis rurais: orientações gerais. Rio de Janeiro: INEA, 2015.

CAMARGO, C.A.C.M.; CAMARGO, M.A.F.; SOUZA, V.O. A importância da motivação no processo ensino-aprendizagem. Revista Thema, Pelotas, v. 16, n. 3, p. 598–606, 2019.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

IBGE. Monitoramento da cobertura e uso da terra do Brasil: 2018/2020. Rio de Janeiro: IBGE. 2022.

MARCELINO, V. Formação de professores e as Metodologias de Ensino. In: MARCELINO, V.; SOUSA E SILVA, P. G.(org.). Metodologias para o ensino: teoria e exemplos de sequências didáticas. Campos dos Goytacazes, RJ: Brasil Multicultural, 2018. p. 22-31.

NECO, F.A.C.O.; SILVA, A. P.; SILVA, T. A. Metodologias ativas no ensino da Biologia nos níveis fundamental e médio. In: SOUZA JUNIOR, A. A. et al. (org.). Recursos digitais e metodologias inovadoras no ensino de ciências naturais e matemática [recurso eletrônico]. Natal: IFRN, 2022.

RITCHIE, H. et. al. Annual CO<sub>2</sub> emissions including land-use change 2022. Disponível em: <https://ourworldindata.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions>. Acesso em maio 2024.

VASCONCELOS, J.S.; QUEIROZ NETO, J.P. Manual para aplicação da metodologia Aprendizagem Baseada em Projetos de maneira interdisciplinar. Manaus: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, 2020.