

POPULARIZAÇÃO DA GEOTECNIA AMBIENTAL: UM PROJETO QUE REFORÇA A TRÍADE ACADÊMICA NA FORMAÇÃO DE ENGENHEIROS

Isabela Amar Furtado ¹; Maria Eduarda da Silva Campanati ²; Júlia Righi de Almeida ³

Resumo – O artigo discute a importância da extensão universitária na disseminação do conhecimento e na formação acadêmica dos estudantes. Ele apresenta o projeto "Popularização da Geotecnia Ambiental", desenvolvido por alunos de Engenharia Civil da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) e aplicado em um colégio público. O projeto teve como objetivo tornar conceitos de Geotecnia Ambiental acessíveis a estudantes do ensino médio, promovendo a conscientização ambiental e a interação entre universidade e comunidade. Foram utilizadas metodologias ativas de ensino, incluindo questionários, experimentos práticos e atividades interativas, resultando em um aumento do interesse dos alunos pelos temas abordados. Entretanto, o estudo revelou que apenas cerca de 60% dos estudantes demonstraram intenção de ingressar no ensino superior, evidenciando desafios estruturais e socioeconômicos que impactam a continuidade dos estudos. O artigo conclui que iniciativas de extensão são fundamentais para fortalecer o ensino público, tornando-o mais inclusivo e transformador.

Abstract – The article discusses the importance of university extension in disseminating knowledge and enhancing students' academic training. It presents the project "Popularization of Environmental Geotechnics", developed by Civil Engineering students from the Federal University of Juiz de Fora (UFJF) and implemented in a public school. The project's objective was to make Environmental Geotechnics concepts accessible to high school students, promoting environmental awareness and fostering interaction between the university and the community. Active teaching methodologies were employed, including questionnaires, practical experiments, and interactive activities, which resulted in increased student interest in the topics covered. However, the study revealed that only about 60% of the students expressed an intention to pursue higher education, highlighting structural and socioeconomic challenges that impact the continuity of their studies. The article concludes that extension initiatives are essential to strengthening public education, making it more inclusive and transformative.

Palavras-Chave – Geotecnia ambiental; extensão; conscientização ambiental.

¹ Disc., Universidade Federal de Juiz de Fora, (32) 99909-1308, isabela.amar@estudante.ufjf.br

² Disc., Universidade Federal de Juiz de Fora, (22) 99268-5695, maria.campanati@estudante.ufjf.br

³ Profa., DSc, Universidade Federal de Juiz de Fora, (32) 99810-8373, julia.righi@ufjf.br

1. INTRODUÇÃO

A extensão universitária desempenha um papel fundamental na universidade contemporânea, indo além do ensino e da formação de profissionais ao oferecer serviços à comunidade. Ela contribui para a construção da cidadania e de um novo modelo social, ao promover a socialização do conhecimento científico com as práticas sociais (DA CUNHA RIBEIRO, 2011). Nesse contexto, o projeto “Popularização da Geotecnia Ambiental”, idealizado por estudantes do curso de engenharia civil da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) sob a orientação de uma professora da área, é uma iniciativa que visa disseminar o conhecimento sobre Geotecnia Ambiental para estudantes de escolas públicas.

Essa atividade, além de atender o pilar extensionista, também integrou os pilares de ensino e pesquisa, tópicos fundamentais da formação acadêmica da instituição. Desse modo, no presente estudo, o ensino foi contemplado ao repassar para os discentes de escolas públicas os conhecimentos adquiridos na graduação. Já a pesquisa, foi materializada no desenvolvimento de um questionário direcionado exclusivamente ao público-alvo que serviu de base para a discussão dos resultados deste trabalho. Com isso, a iniciativa promoveu atividades que garantiram a indissociabilidade dos três pilares da tríade acadêmica (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2006).

Diante do exposto, o projeto desenvolvido na Escola Estadual Governador Juscelino Kubitschek, em Juiz de Fora (MG), teve como principal objetivo tornar acessíveis aos alunos conceitos da Geotecnia Ambiental. Além disso, através de atividades expositivas e dinâmicas, os estudantes foram convidados a refletir também sobre temas fundamentais da Geologia. A proposta não se limitou apenas à transmissão de conhecimento técnico, mas buscou também promover uma maior conscientização ambiental entre os jovens, destacando como as atividades humanas impactam diretamente o meio ambiente e o papel da Geotecnia na mitigação desses efeitos.

2. DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS (DCN's)

As metodologias de ensino universitário têm passado por mudanças significativas para estimular a participação ativa dos estudantes em seu próprio aprendizado. O modelo tradicional, focado na exposição teórica pelo professor, vem sendo substituído por abordagens que priorizam a interação, a experimentação e a aplicação prática do conhecimento (BARBOSA & MOURA, 2014). Com a implementação das novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), essa transformação se torna ainda mais essencial.

As DCNs estabelecem diretrizes para a formação dos futuros engenheiros, visando prepará-los para um mercado de trabalho dinâmico e exigente. O Parecer CNE/CES nº 1/2019, publicado no DOU de 23 de abril de 2019, destaca a necessidade de desenvolver não apenas competências técnicas, mas também habilidades como liderança, pensamento crítico, colaboração e autonomia no aprendizado. Esse modelo reforça a importância de uma formação que une conhecimento científico e responsabilidade socioambiental, tornando os profissionais mais preparados para enfrentar desafios complexos (FARIA, et al., 2024).

Nesse cenário, os projetos de extensão desempenham uma papel fundamental ao oferecer experiências práticas e interdisciplinares, reforçando a ligação entre a universidade e a comunidade. O projeto "Popularização da Geotecnia Ambiental" exemplifica essa proposta ao integrar ensino, pesquisa e extensão de forma indissociável. Ao proporcionar aos estudantes de Engenharia Civil da UFJF a oportunidade de se envolverem diretamente com a comunidade por meio de palestras e atividades interativas, o projeto vai além do simples aprendizado técnico. Ele oferece uma vivência real de extensão universitária, o que contribui para a formação de profissionais mais conscientes e engajados. Ao participar dessa iniciativa, os estudantes da graduação que fazem parte do projeto não só aplicam o que aprenderam em sala de aula, mas também desenvolvem habilidades essenciais para atuar de maneira responsável e alinhada com as necessidades socioambientais, como previsto nas DCNs.

3. METODOLOGIA

A metodologia aplicada para esse estudo se fundamentou em um conjunto de etapas, teóricas e práticas, com foco principal na popularização da Geotecnia Ambiental. Para o cumprimento dos objetivos, foi desenvolvido um estudo acerca do tema, o qual foi utilizado para apresentação na escola em questão.

3.1. Geologia

Para aprofundar esse conhecimento, foi realizada uma revisão bibliográfica baseada em aulas gravadas e conteúdos disponibilizados pela professora orientadora, além de um estudo dos materiais geológicos no laboratório de Geologia e Geotecnia da Faculdade de Engenharia da UFJF. A partir desse estudo, foi possível identificar e compreender conceitos fundamentais, como minerais, rochas, solos, resíduos e compostagem.

3.2. Colégio

Para a realização deste projeto de extensão, foi definido como público-alvo os alunos do primeiro ano do ensino médio. A escolha desse grupo se deve ao fato de que, nessa etapa da educação básica, os estudantes iniciam o contato com conceitos fundamentais das ciências da natureza, incluindo a Geologia, conforme descrito na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que destaca a importância do estudo dos materiais terrestres e dos processos geológicos para a compreensão do meio ambiente e dos impactos das atividades humanas (BRASIL, 2018).

Para a escolha da instituição de ensino na qual o projeto seria desenvolvido, realizou-se uma discussão em conjunto com a professora orientadora. Optou-se pela Escola Estadual Professor Juscelino Kubitschek devido ao histórico de interação entre seus alunos e os estudantes da faculdade de engenharia, fator que contribuiu para a familiaridade com as atividades propostas. Além disso, a escolha foi influenciada pela facilidade de acesso, contato e definição de datas, aspectos que favoreceram a organização e execução do projeto.

O projeto foi desenvolvido ao longo de três dias de visita à escola. No primeiro encontro, foi entregue um questionário (Figura 1) para que os alunos o preenchessem sem qualquer conhecimento prévio sobre o tema que seria abordado posteriormente. Nesse questionário foram inseridas perguntas sobre o interesse e o conhecimento de acesso ao ensino superior e sobre os temas de geologia, como minerais, rochas, solos, resíduos e compostagem.

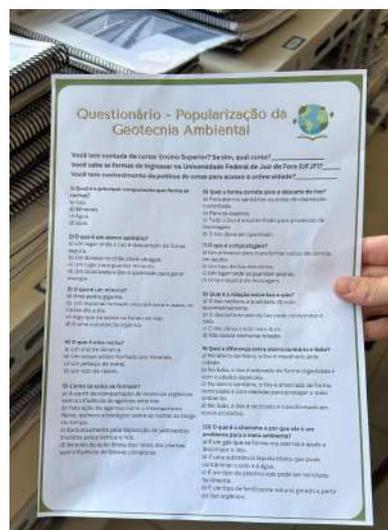


Figura 1. Questionário entregue aos estudantes.

Fonte: Autores.

Após essa etapa inicial, realizou-se uma apresentação sobre o acesso à universidade e as formas de permanência no ensino superior, proporcionando um panorama sobre oportunidades acadêmicas. Na sequência, iniciou-se uma apresentação visual sobre minerais, etapa em que também foram apresentadas amostras do material geológico (Figura 2), como quartzo, mica, feldspato, dentre outros minerais presentes em nosso cotidiano. Posteriormente, foram apresentados os três tipos de rochas e seus conceitos, momento em que amostras de rochas magmáticas, sedimentares e metamórficas e maquetes representando suas formações foram exibidas aos alunos. Ao final do primeiro dia, os estudantes foram divididos de acordo com suas respectivas turmas para a realização de uma dinâmica. Cada grupo recebeu o desafio de coletar a maior quantidade possível de lixo eletrônico para levar no último encontro, incentivando a reflexão sobre descarte e sustentabilidade.

Quatro dias após o primeiro encontro, foi realizada a segunda visita à escola. Nessa etapa, os alunos participaram de uma apresentação teórica sobre solos e resíduos e em seguida, amostras de silte, argila, areia e pedregulho foram apresentadas. Visando uma melhor compreensão dos estudantes, foram realizados alguns experimentos, o primeiro envolvendo a permeabilidade do material, o qual permitiu a visualização do pedregulho como solo mais permeável e da argila como menos permeável. Houve também o peneiramento, em que foi possível identificar a granulometria dos tipos de solos através do material retido nas peneiras e por fim, realizou-se o experimento de coesão, no qual foi possível visualizar a alta coesão da argila e baixa coesão da areia.

No terceiro e último encontro, foi abordado o conceito de compostagem por meio de uma apresentação teórica, acompanhada de uma dinâmica interativa para que os alunos identificassem corretamente quais materiais podem ou não ser compostados. Em seguida, foi concluída a atividade do lixo eletrônico, proposta no primeiro encontro, com a avaliação dos resíduos coletados pelos grupos. Por fim, o questionário inicial foi reaplicado, permitindo que os alunos respondessem com base nos conhecimentos adquiridos ao longo do projeto, possibilitando a análise do impacto das atividades na aprendizagem.

4. RESULTADOS

A realização do projeto de extensão com os alunos do primeiro ano do ensino médio da Escola Estadual Professor Juscelino Kubitschek trouxe impactos positivos na compreensão dos conceitos abordados. A análise das respostas aos questionários aplicados no início e no final do projeto demonstrou avanços no entendimento dos temas explorados, evidenciando a eficácia das atividades propostas. No entanto, é importante observar que o desejo em cursar o Ensino Superior não sofreu alterações significativas. Já o interesse e a participação dos alunos pelo projeto cresciam progressivamente à medida que os encontros avançavam e, ao final das visitas, houve uma maior compreensão dos estudantes em relação aos temas abordados. Com o objetivo de proporcionar uma visualização mais clara, foi elaborada uma planilha apresentada na Tabela 1, baseada nas respostas individuais de ambos os dias. Dessa forma, no primeiro dia, com a presença de 91 alunos, a média registrada foi de 6,48 acertos em um total de 10. Já no segundo dia, com 76 alunos presentes, a média subiu para 7,07 acertos.

Tabela 1. Quantidade de alunos que acertaram de 0 a 10 questões na primeira aplicação do questionário.

NÚMERO DE QUESTÕES CORRETAS (1º DIA)	QUANTIDADE DE ALUNOS
0	0
1	2

2	1
3	10
4	5
5	14
6	6
7	16
8	19
9	14
10	4
MÉDIA:	6.48

Tabela 2. Quantidade de alunos que acertaram de 0 a 10 questões na segunda aplicação do questionário.

NÚMERO DE QUESTÕES CORRETAS (2º DIA)	QUANTIDADE DE ALUNOS
0	1
1	0
2	1
3	4
4	9
5	6
6	8
7	10
8	8
9	14
10	15
MÉDIA:	7.07

Durante as apresentações sobre minerais e rochas, os estudantes demonstraram grande interesse e curiosidade, principalmente ao manusear as amostras geológicas (Figura 2) . A interação prática facilitou a assimilação dos conceitos teóricos, permitindo que os alunos identificassem os diferentes tipos de rochas e compreendessem suas formações.



Figura 2. Estudantes analisando as amostras de minerais.

Fonte: Autores.

Na segunda visita, os experimentos (Figura 3) com solos e resíduos proporcionaram uma experiência interativa que reforçou a compreensão sobre propriedades dos solos, como permeabilidade e coesão. Os alunos conseguiram correlacionar os conceitos aprendidos com situações cotidianas, como deslizamentos de terra e enchentes, demonstrando uma maior conscientização ambiental. A análise da granulometria dos solos foi especialmente relevante para a percepção da aplicabilidade dos materiais em construções e infraestrutura.



Figura 3. Estudantes observando os experimentos realizados com os diferentes tipos de solo.

Fonte: Autores.

O último encontro (ilustrado na Figura 4) consolidou os aprendizados com a abordagem sobre compostagem, que despertou nos alunos uma visão crítica sobre o destino dos resíduos orgânicos, trabalhando os conceitos e diferenças entre lixão e aterro sanitário. A dinâmica interativa revelou uma boa assimilação dos critérios para a separação correta de materiais compostáveis e realizou-se, ainda, a dinâmica do lixo eletrônico, na qual a turma que reunisse a maior quantidade seria declarada vencedora. Como resultado, observou-se um grande esforço das turmas 101 e 102, sendo que a turma 101 arrecadou 11 itens de lixo eletrônico e a turma 102 ultrapassou 100 itens, incluindo uma televisão, consagrando-se vencedora. A Figura 5 ilustra parte dos resíduos arrecadados, os quais posteriormente foram entregues pelos discentes de engenharia, juntamente com a professora orientadora à empresa E-ambiental, que tem a missão de facilitar o descarte correto de resíduos e eletrônicos, promovendo a sustentabilidade e prevenindo a degradação ambiental (EAmbiental, 2022, online).



Figura 4. Alunos reunidos no último encontro do projeto.

Fonte: Autores.



Figura 5. Lixo eletrônico arrecadado pelas turmas do 1º ano na Escola Estadual Governador Juscelino Kubitschek.

Fonte: Autores.

5. CONCLUSÃO

O projeto “Popularização da Geotecnia Ambiental” destacou a importância da extensão universitária na disseminação do conhecimento e na formação cidadã dos estudantes. Durante as atividades na Escola Estadual Governador Juscelino Kubitschek, observou-se um aumento no interesse e na participação dos alunos, refletido na melhoria dos acertos no questionário aplicado. Além da transmissão de conhecimento técnico, o projeto incentivou a conscientização ambiental, especialmente por meio da coleta de lixo eletrônico.

No entanto, um dado relevante observado nos questionários foi que o interesse dos alunos em ingressar no ensino superior não apresentou alteração ao longo do projeto. Apenas cerca de 60% dos estudantes demonstraram intenção de cursar uma graduação, percentual que reflete a realidade enfrentada por muitos alunos de escolas públicas no Brasil. Esse índice evidencia desafios estruturais e socioeconômicos que impactam a continuidade dos estudos, conforme apontam pesquisas educacionais (CARVALHO, 2019). A baixa expectativa em relação ao ensino superior pode estar associada a fatores como falta de informação sobre oportunidades

acadêmicas, dificuldades financeiras e até mesmo a percepção de que o acesso à universidade é um caminho distante da realidade desses jovens.

Por fim, o projeto demonstrou de forma concreta como a integração entre ensino, pesquisa e extensão pode potencializar o aprendizado técnico e humano dos estudantes de engenharia. Ao vivenciarem cada etapa da tríade acadêmica, os discentes não apenas consolidaram conhecimentos curriculares, mas também desenvolveram competências como comunicação, empatia e responsabilidade social, fundamentais à formação de engenheiros comprometidos com o desenvolvimento sustentável.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer à Universidade Federal de Juiz de Fora por disponibilizar toda a infraestrutura necessária em cada etapa do projeto e pelo incentivo à extensão universitária. Agradecemos também à Escola Estadual Governador Juscelino Kubitschek pelo apoio, parceria e receptividade. Por fim, nosso especial reconhecimento à nossa orientadora, Júlia Righi, pelo suporte, dedicação e cuidado ao longo de todo o projeto.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Eduardo Fernandes; MOURA, D. G. de. Metodologias ativas de aprendizagem no ensino de engenharia. In: **INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING AND TECHNOLOGY EDUCATION**, Cairo, Egito, 2014. p. 110-116.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. **Educação é a Base.** Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/aceso-a-informacao/media/seb/pdf/d_c_n_educacao_basica_nova.pdf. Acesso em: 31 jan. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica. Brasília, DF: MEC, 2013. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/aceso-a-informacao/media/seb/pdf/d_c_n_educacao_basica_nova.pdf. Acesso em: 5 fev. 2025.

CARVALHO, Joyce Gomes de et al. Tão perto e ainda tão distante: as percepções de estudantes secundaristas de escolas públicas de Seropédica-RJ sobre o ingresso no Ensino Superior. 2019.

DA CUNHA RIBEIRO, Raimunda Maria. A extensão universitária como indicativo de responsabilidade social. **Revista Diálogos**, v. 15, n. 1, p. 81-88, 2011.

EAMBIENTAL. Página inicial. **Eambiental**, [s.d.]. Disponível em: <https://eambiental.eco.br/>.

FARIA, Sabrina Roberta de; PEREIRA JUNIOR, Richard Elvaston; RABELLAIS, Laura Moreira; MIQUELOTTI, Dante Silva; ALMEIDA, Julia Righi de. Análise da aplicação de metodologias ativas no desenvolvimento de competências em engenharia civil e ambiental. In: **XX CONGRESSO BRASILEIRO DE MECÂNICA DOS SOLOS E ENGENHARIA GEOTÉCNICA**, Balneário Camboriú, 2024.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Programa de Educação Tutorial - PET: Manual de Orientações Básicas. **Secretaria de Educação Superior, Departamento de Modernização e Programas da Educação Superior, Coordenação Geral de Relações Acadêmicas de Graduação.** 2006. 25 f.

