

FORMAÇÃO POR COMPETÊNCIAS TRANSVERSAIS DE ENGENHEIROS CIVIS NA GEOTECNIA: O PAPEL DA ATIVIDADE DE MONITORIA

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2023.4540

Marcos Paulo Santos da Silva - marcos.silva@engenharia.ufjf.br
Universidade Federal de Juiz de Fora

Cátia de Paula Martins - catia.martins@ufjf.br
Universidade Federal de Juiz de Fora

Resumo: *A natureza dinâmica do mercado de trabalho exige dos engenheiros de hoje competências que vão além do conhecimento técnico adquirido em sala de aula. Portanto, este estudo aborda a relevância das competências transversais na formação de engenheiros geotécnicos, enfatizando a importância do desenvolvimento de habilidades comportamentais e emocionais paralelamente ao conhecimento técnico. A pesquisa examina o papel da tutoria acadêmica na disciplina de Mecânica dos Solos II da Universidade Federal de Juiz de Fora, destacando a necessidade de habilidades como resolução de problemas, tomada de decisão e aprendizagem autodirigida, comumente conhecidas como soft skills, e seu alinhamento com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para os cursos de Engenharia.*

Palavras-chave: *competência cross-skills, habilidades soft-skills, DCNs, monitoria, geotecnia*

FORMAÇÃO POR COMPETÊNCIAS TRANSVERSAIS DE ENGENHEIROS CIVIS NA GEOTECNIA: O PAPEL DA ATIVIDADE DE MONITORIA

1 INTRODUÇÃO

A crescente dinamicidade do mercado exige que os profissionais de engenharia estejam cada vez mais preparados não apenas em termos técnicos, mas também em competências transversais, tais como resolução de problemas, tomada de decisão e aprendizagem autônoma e contínua (DIREITO *et. al.*, 2012 *apud* CORDEIRO *et. al.*, 2006; KURI *et al.*, 2008). As chamadas *soft skills* tornaram-se parte do vocabulário dos estudantes atualmente e englobam um conjunto de habilidades comportamentais e emocionais de extrema importância na solução de problemas. Neste contexto, é fundamental compreender a relevância dessas habilidades para a engenharia e sua contribuição para o sucesso profissional.

Na Geotecnia, área que compreende a Mecânica dos Solos, a necessidade de competências transversais se faz presente. De acordo com Pinto (2006, p.13), a Mecânica dos Solos estuda o comportamento dos solos sob tensões aplicadas ou aliviadas, sendo essencial para a formação de engenheiros civis e geotécnicos, abordando os princípios e aplicações dessa disciplina em projetos de engenharia. No entanto, além do conhecimento técnico adquirido durante as aulas, é de suma importância que os estudantes desenvolvam habilidades transversais que complementem sua formação acadêmica. Dessa forma, os engenheiros civis serão capazes de analisar de maneira abrangente os desafios e complexidades inerentes na área de Geotecnia.

Diante disso, as novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para os cursos de engenharia, que constituem um conjunto de normas com o objetivo de orientar o planejamento de um curso de graduação (SOTO *et. al.*, 2019), trazem consigo uma nova visão sobre o assunto, enfatizando a necessidade dos cursos de engenharia incorporarem atividades em seus currículos que promovam o desenvolvimento de habilidades específicas nos estudantes, proporcionando aos discentes uma formação abrangente que transcenda o conhecimento técnico, capacitando-os com as competências necessárias para enfrentar os desafios contemporâneos.

A atividade de monitoria, que é regulamentada pela Lei Federal nº. 5.540 (BRASIL, 1968) em seu artigo 41, orienta que as Universidades criem a função de monitor para discentes que se submetam a provas que versem sobre o assunto de interesse e que demonstrem capacidade de desempenho em atividades técnico didáticas da disciplina de interesse. Tal função desempenha um papel de extrema relevância na disciplina de Mecânica dos Solos, diante da complexidade dos conceitos e das aplicações práticas envolvidas. Os estudantes enfrentam o desafio de compreender os conteúdos e de aplicar esse conhecimento em situações reais. Por sua vez, os monitores têm a oportunidade de solidificar seus próprios conhecimentos sobre o tema, aprimorando suas habilidades e desenvolvendo competências essenciais para sua futura carreira profissional.

Assim, o presente artigo tem como objetivo analisar a atividade de monitoria na disciplina de Mecânica dos Solos II, ministrada na Universidade Federal de Juiz de Fora. O estudo tem como propósito investigar o papel desempenhado pela monitoria como um instrumento de aquisição de competências transversais à engenharia, proporcionando uma compreensão mais abrangente do impacto dessa atividade no processo de formação dos estudantes.

2 DCNs E O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS TRANSVERSAIS

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais (Brasil, 2019) para os cursos de engenharia, tem-se:

Art. 3º O perfil do egresso do curso de graduação em Engenharia deve compreender, entre outras, as seguintes características:

I - ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica;

II - estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora;

III - ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia;

IV - adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática;

V - considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho;

VI - atuar com isenção e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável.

Assim, observa-se um movimento significativo de atualização e adaptação do ensino superior no Brasil, resultando em importantes mudanças com o propósito de oferecer uma formação mais abrangente e alinhada às necessidades contemporâneas. Nesse contexto, destaca-se a valorização das competências transversais, tais como pensamento crítico, trabalho em equipe e ética profissional, como parte integrante do processo educacional. Essas competências são consideradas fundamentais para que os engenheiros possam enfrentar desafios complexos e multidisciplinares, colaborar efetivamente em equipes diversificadas, comunicar-se de maneira eficaz com diferentes *stakeholders* e tomar decisões embasadas em princípios éticos. A valorização das competências transversais contribui para o desenvolvimento sustentável da sociedade e fortalece o papel dos engenheiros como agentes de mudança em um mundo em constante transformação.

Porém, as referidas mudanças, embora necessárias, impõem desafios às Instituições de ensino. De acordo com Watanabe *et. al.* (2019), o desafio mais significativo reside na transição de um paradigma de ensino centrado no professor para um modelo que integre uma carga horária reduzida, juntamente com atividades autônomas e orientadas ao aluno. Esses desafios requerem um esforço conjunto das Instituições, professores e demais envolvidos, visando uma formação mais integral e preparada para as demandas da sociedade contemporânea.

É necessário realizar uma detalhada revisão curricular, incorporando as competências transversais propostas e ajustando os conteúdos para atender às novas demandas, o que requer tempo. A capacitação docente é essencial para que os professores estejam preparados para ensinar e avaliar as competências transversais de maneira efetiva, enquanto que a falta de treinamento adequado pode comprometer a qualidade do ensino e a capacidade dos estudantes de desenvolver essas habilidades. Outro desafio está relacionado à infraestrutura e aos recursos disponíveis, que devem ser atualizados para permitir a aplicação prática das competências transversais. Laboratórios bem equipados, materiais didáticos atualizados e acesso a tecnologias relevantes são fundamentais para o aprendizado efetivo.

3 A ENGENHARIA CIVIL E OS DESAFIOS DO ENSINO DE GEOTECNIA NO CONTEXTO DAS DCNs

De fato, a implementação das novas DCNs para o ensino traz consigo desafios significativos. Por outro lado, é possível inferir que a inclusão das competências propostas pelas DCNs para os cursos de Engenharia tem um impacto significativo na formação do Engenheiro Civil na área de Geotecnia. Estas contribuem para a complementação do conhecimento técnico e proporcionam uma visão mais abrangente e integrada das questões Geotécnicas. O desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade de solução de problemas permite ao Engenheiro Geotécnico analisar de forma mais abrangente os desafios e complexidades inerentes à área. Além disso, o trabalho em equipe e a colaboração se tornam fundamentais para o desenvolvimento de projetos multidisciplinares, integrando assim informações em áreas relacionadas com a Mecânica dos Solos como a Geologia e a Geotecnia Ambiental, entre outras. A comunicação efetiva é essencial para transmitir informações técnicas complexas de maneira clara e para colaborar com diferentes profissionais envolvidos nos projetos geotécnicos.

Por fim, a ética profissional e a responsabilidade socioambiental são aspectos cruciais para garantir que as obras geotécnicas sejam planejadas e executadas levando em consideração o impacto ambiental e a segurança das comunidades envolvidas. Assim, a incorporação das competências transversais instituídas nas DCNs contribui para uma integral formação e prepara o futuro engenheiro para encarar os desafios complexos da área, promovendo soluções sustentáveis e seguras.

4 A MONITORIA E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS TRANSVERSAIS

A monitoria acadêmica é uma prática educacional amplamente utilizada em instituições de ensino superior, que consiste na designação de estudantes experientes e qualificados como monitores para auxiliar seus colegas de curso. A principal função da atividade de monitoria é proporcionar suporte acadêmico aos alunos, seja individualmente ou em grupos, por meio do esclarecimento de dúvidas, revisão de conteúdos, orientação na resolução de exercícios e compartilhamento de materiais complementares. Além disso, os monitores também podem desempenhar um papel ativo na organização de atividades práticas, na coordenação de grupos de estudo e no auxílio aos professores durante as aulas.

O propósito da monitoria é fortalecer a aprendizagem colaborativa, promover a troca de conhecimentos entre os estudantes e contribuir para o aprimoramento do desempenho acadêmico. Além disso, essa prática também oferece aos monitores a oportunidade de desenvolver habilidades de comunicação, liderança e didática, ao mesmo tempo em que enriquece sua experiência educacional e contribui para a consolidação do conhecimento construído sobre um determinado tema. Os aspectos apontados também corroboram com as Diretrizes Curriculares Nacionais (Brasil, 2019), que orientam:

§ 8º Devem ser estimuladas as atividades acadêmicas, tais como trabalhos de iniciação científica, competições acadêmicas, projetos interdisciplinares e transdisciplinares, projetos de extensão, atividades de voluntariado, visitas técnicas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores, incubadoras e outras atividades empreendedoras.

No contexto da monitoria na disciplina de Mecânica dos Solos II na Universidade Federal de Juiz de Fora, os monitores desempenham um papel diversificado que abrange o suporte aos discentes matriculados na disciplina e a colaboração com os professores na criação de recursos didáticos, como slides e gabaritos de exercícios. Além de fortalecer o conhecimento dos envolvidos em tópicos relevantes da área, como Prospecção Geotécnica, Compactação de Solos e Resistência ao Cisalhamento, essas atividades também promovem o desenvolvimento de *soft skills*, como a comunicação efetiva. Os monitores precisam transmitir de maneira esclarecedora as informações aos alunos que têm dúvidas. Além disso, o processo de monitoria requer criatividade e pensamento crítico para a elaboração inovadora de materiais de apoio, bem como a responsabilidade de atender ao cronograma previsto pelos professores, demonstrando os resultados alcançados por meio das atividades desenvolvidas. Essas habilidades transversais são altamente valorizadas no mercado de trabalho e desempenham um papel fundamental na formação abrangente dos engenheiros, preparando-os e encorajando-os para os desafios contemporâneos.

Como exemplo de atividades desenvolvidas pelos monitores da disciplina de Mecânica dos Solos II da Universidade Federal de Juiz de Fora está o concurso de compactação. Nesse concurso, os estudantes foram desafiados a responder a um questionário sobre compactação de solos, realizar cálculos para determinar a quantidade de água a ser adicionada ao solo para o ensaio e executar a compactação na energia normal. Essa iniciativa permitiu que os monitores aprimorassem suas habilidades de organização, criatividade e resiliência, além de abordar aspectos técnicos relevantes relacionados ao tema do concurso. A figura 1 (a e b) ilustra os alunos rasando os corpos de prova após a compactação do solo.

Figura 1: Alunos participantes rasando corpo de prova após a compactação do solo



Fonte: Silva, Martins e Jeronymo (2020).

A fim de avaliar a participação na atividade como um meio de obtenção de competências transversais, um formulário foi enviado aos antigos e atuais monitores da disciplina, contendo perguntas para mensurar quantitativamente a contribuição da atividade na formação de tais competências nesses discentes.

O formulário foi aplicado a um grupo de sete monitores que participaram do programa de monitoria entre os anos de 2018 e 2023, com cada monitor atuando por um período de um ano. Dos sete monitores, cinco deles forneceram respostas ao formulário. Inicialmente, foi solicitado aos monitores que expressassem sua opinião sobre a

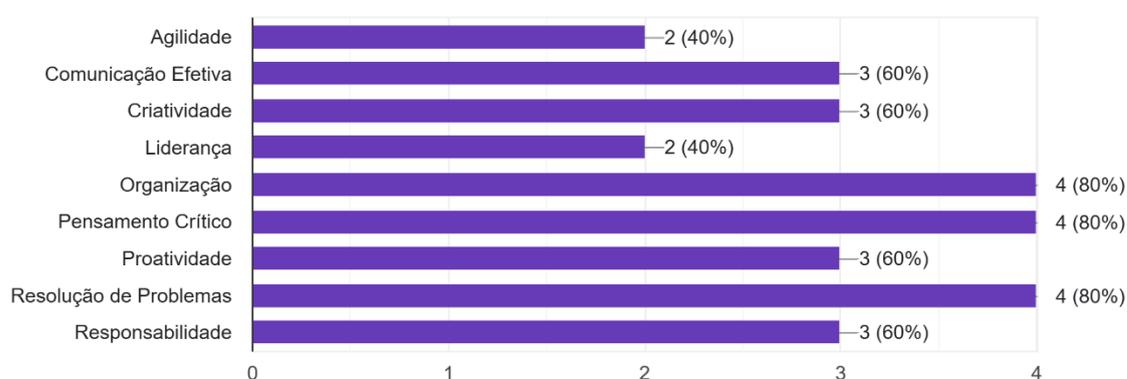
contribuição da monitoria da disciplina de Mecânica dos Solos II para o desenvolvimento de competências transversais (*softskills*), com as respostas sendo divididas entre "sim" e "não". De maneira unânime, aqueles que responderam afirmaram que a atividade de monitoria contribui de forma positiva para a finalidade mencionada.

Adicionalmente, foram listadas algumas competências transversais atualmente valorizadas no mercado de trabalho. Aqueles que responderam ao formulário foram solicitados a selecionar quais destas competências acreditavam ter adquirido. Os resultados estão apresentados na Figura 3.

Figura 3: Gráfico com as porcentagens das competências que os monitores acreditam ter adquirido.

Quais dessas competências você acredita ter adquirido ao ser monitor da disciplina?

5 respostas



Fonte: Os autores.

Conforme ilustrado na Figura 3, é evidente que, entre as competências mencionadas, a organização, o pensamento crítico e a resolução de problemas se destacaram como as mais prevalentes entre os participantes, com um percentual de 80% de respostas para cada uma delas. Por outro lado, as competências relacionadas ao desenvolvimento de liderança e agilidade mostraram-se menos proeminentes, com 40% de respostas para cada uma delas, revelando a necessidade de uma atenção especial durante a formação contínua dos monitores no decorrer de sua participação nesta atividade. É fundamental que os professores responsáveis incentivem de forma mais abrangente o desenvolvimento dessas competências específicas.

Ao fim do formulário, uma seção foi dedicada aos participantes para que pudessem expressar livremente seus comentários sobre a contribuição da monitoria na disciplina de Mecânica dos Solos II para o seu desenvolvimento. Dentre os comentários realizados, destacam-se afirmações como: "Ser monitora da disciplina trouxe oportunidade de desenvolver outras habilidades importantes no mercado de trabalho, como comunicação e escuta ativa, proatividade [...]"; "[...] além do conhecimento técnico envolvido na atividade, para passar o conhecimento aos alunos da disciplina é necessário exercitar minha comunicação de forma a passar todo o conteúdo clara e objetivamente, sem deixar dúvidas [...]" "[...] Isso, ao meu ver, é de suma importância na geotecnia, já que é uma área multidisciplinar."; "Sobre as habilidades destacadas, acredito que a responsabilidade, organização e agilidade foram fundamentais para o desenvolvimento das atividades durante o período em que estive disponível para auxiliar os alunos [...]". Tais comentários evidenciam o papel significativo dessa atividade na formação de profissionais mais capacitados, com habilidades interpessoais valorizadas pelo mercado de trabalho,

conforme mencionado pelos monitores que responderam ao questionário, alinhando-se assim às novas exigências para os cursos de Engenharia.

Assim, pode-se concluir que a referida atividade está em consonância com as novas DCNs. Elas enfatizam a importância do desenvolvimento de competências transversais, como demonstrado anteriormente, que complementam as habilidades técnicas específicas. Ao promover a monitoria acadêmica na disciplina de Mecânica dos Solos II, por exemplo, a Universidade proporciona aos alunos uma experiência de aprendizado enriquecedora, alinhada com as exigências do mercado de trabalho e com as demandas da sociedade, aprimorando suas habilidades interpessoais paralelo à construção do conhecimento sobre o tema. Dessa forma, como resultado do processo pode-se esperar por profissionais mais preparados, capazes de enfrentar os desafios complexos da Engenharia Geotécnica e contribuir de forma efetiva para o avanço da área.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após o estudo, análise e compreensão do contexto apresentado, pode-se inferir como consideração final que a atividade de monitoria acadêmica desempenha um papel essencial na formação de habilidades transversais na área de Engenharia, especialmente no campo da Geotecnia, como a Mecânica dos Solos. Destaca-se a importância de os estudantes de Engenharia Civil desenvolverem habilidades comportamentais e emocionais, além do conhecimento técnico adquirido em sala de aula. Nesse sentido, a monitoria na disciplina de Mecânica dos Solos II, objeto de análise no presente artigo, se mostra relevante para auxiliar os alunos a compreender os conceitos complexos e aplicá-los em situações reais.

A valorização das competências transversais, como pensamento crítico, trabalho em equipe, comunicação efetiva, ética profissional e responsabilidade socioambiental, é fundamental para enfrentar os desafios contemporâneos da engenharia e contribuir para o desenvolvimento sustentável da sociedade. Portanto, a atividade de monitoria acadêmica oferece aos estudantes a oportunidade de aprimorar essas habilidades, além de solidificar seus próprios conhecimentos e desenvolver competências essenciais para sua futura carreira profissional. Isso pode ser evidenciado por meio da análise das atividades expostas no capítulo anterior, assim como das respostas dos monitores ao questionário aplicado, em que se constata claramente o reconhecimento dos participantes acerca do papel da atividade como uma ferramenta para o aprimoramento de habilidades comportamentais.

As novas DCNs para os cursos de Engenharia reforçam a importância da inclusão de atividades que promovam o desenvolvimento de competências específicas nos estudantes, além do conhecimento técnico. Nesse contexto, a monitoria acadêmica na disciplina de Mecânica dos Solos II está alinhada com as diretrizes e contribui para uma formação mais abrangente dos engenheiros civis na área de Geotecnia.

Em suma, a atividade de monitoria se mostra extremamente relevante para a formação de competências transversais, como destacado no texto. Ao enfatizar a importância dessas competências e a necessidade de sua valorização, é essencial que as Universidades incentivem não apenas a atividade de monitoria, mas também a participação ativa dos alunos nessas atividades.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CES nº 02, de 24 de abril de 2019. **Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.** Brasília, DF: CNE, 2019. Disponível em:

<https://abmes.org.br/arquivos/legislacoes/Resolucao-CNE-CES-002-2019-04-24.pdf>.
Acesso em: 25 mai. 2023.

BRASIL. Senado Federal, **Lei Federal n.º 5540**, de 28 de novembro de 1968.

DIREITO, Inês *et al.* **Competências Transversais Nas Engenharias: Comparação de Estudantes do Brasil e Portugal**. In: XL CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 40., 2012, Belém. Anais [...]. Belém: 2012.

PINTO, C., **Curso Básico de Mecânica dos Solos em 16 Aulas**. São Paulo: OFICINA DE TEXTOS, 3 ed., 367 p.

SOTO, Murilo Schmidt Oliveira *et al.* **OS PROJETOS PEDAGÓGICOS DE CURSOS DE ENGENHARIA CIVIL E AS DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS 2019**. In: XLVII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA E II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA DA ABENGE, 47., 2019, Fortaleza. Anais [...]. Fortaleza: 2019.

WATANABE, Flávio Yukio *et al.* **AS NOVAS DCNs DE ENGENHARIA: DESAFIOS, OPORTUNIDADES E PROPOSIÇÕES**. In: CONGRESSO DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – CONEGRAD UFSCAR, 2019, São Carlos. AS NOVAS DCNs DE ENGENHARIA: DESAFIOS, OPORTUNIDADES E PROPOSIÇÕES. 2019. p. 488-488.

THE ROLE OF TUTORING IN THE DEVELOPMENT OF CROSS-COMPETENCE SKILLS FOR CIVIL ENGINEERS IN GEOTECHNICS

Abstract: *The dynamic nature of the job market demands from today's engineers competencies that go beyond the technical knowledge acquired in the classroom. Therefore, this study addresses the relevance of cross-competence skills in the education of geotechnical engineers, emphasizing the importance of developing behavioral and emotional abilities alongside technical knowledge. The research examines the role of academic tutoring in the subject of Soil Mechanics II at the Federal University of Juiz de Fora, highlighting the need for skills such as problem-solving, decision-making, and self-*

"ABENGE 50 ANOS: DESAFIOS DE ENSINO, PESQUISA E
EXTENSÃO NA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA"

18 a 20 de setembro
Rio de Janeiro-RJ



2023
51º Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia
VI Simpósio Internacional de Educação em Engenharia

directed learning, commonly known as soft skills, and their alignment with the National Curricular Guidelines (DCNs) for Engineering courses.

Keywords: *cross-competence skills, soft skills, DCNs, tutoring, geotechnics*

Realização:



Organização:

