ARTIGO SUBMETIDO AO XXVII ENID - 2026 - UFPB
A MONITORIA COMO ESPAÇO DE INOVAÇÃO NO ENSINO DE ENGENHARIA CIVIL: EXPERIÊNCIA NA DISCIPLINA ESTRADAS E TRANSPORTES I

Jonathan de Souza Araújo;
Lara Camilly dos Santos Lemos;
Isabelle Yruska de Lucena Gomes Braga;
Clovis Dias.

Programa de Monitoria
CT - Centro de Tecnologia, Campus I - João Pessoa - PB

INTRODUÇÃO

No curso de Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), a disciplina Estradas e Transportes I ocupa posição estratégica na matriz curricular, pois dá continuidade à formação do estudante na área de transportes, exigindo conhecimentos prévios de Análise de Sistemas de Transporte e Topografia. O componente é ofertado em dois turnos, manhã e tarde, e proporciona aos discentes o aprendizado dos fundamentos técnicos e das habilidades necessárias à elaboração de projeto geométrico de estradas.

A monitoria acadêmica desempenha papel relevante no processo formativo, contribuindo para a consolidação do conhecimento e o desenvolvimento de competências didáticas dos alunos-monitores. Na disciplina em questão, a monitoria foi implementada a partir do período 2023.2, permitindo aos monitores vivenciar práticas docentes e propor estratégias de melhoria para o ensino. Segundo Alves e Freitas (2021), a monitoria acadêmica constitui uma estratégia de apoio ao ensino em que estudantes mais adiantados colaboram nos processos de apropriação do conhecimento de seus pares, ao mesmo tempo em que desenvolvem habilidades inerentes à docência, aprofundam conhecimentos em sua área e contribuem para o processo de ensino-aprendizagem.

Na UFPB, o Programa de Iniciação à Docência da PRG tem como objetivo integrar o monitor às atividades de ensino, estimulando o uso de metodologias ativas e tecnologias digitais. Durante os períodos 2024.2 e 2025.1, os monitores atuaram junto aos professores na criação de novas estratégias, como vídeos tutoriais e uma atividade prática em sala de aula, com o intuito de apresentar a ferramenta QGIS aos alunos.

O XXVII Encontro de Iniciação à Docência (ENID), presente no XIII Encontro Unificado de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFPB, tem como propósito a divulgação e reflexão sobre práticas pedagógicas desenvolvidas por monitores e bolsistas de iniciação à docência.

Este trabalho apresenta as atividades desenvolvidas ao longo da monitoria de Estradas e Transportes I, destacando a inovação didática introduzida com o uso do *software* QGIS e suas contribuições para o processo de ensino-aprendizagem. Apresentando ainda como objetivos específicos: 1) Descrever as atividades desenvolvidas; 2) Analisar o histórico da disciplina; 3)

Entender as dificuldades dos estudantes.

METODOLOGIA

As atividades foram realizadas durante os períodos 2024.2 e 2025.1, sob orientação dos docentes responsáveis. A atuação abrangeu as três unidades programáticas da disciplina:

- Unidade 1: Projeto planimétrico;
- Unidade 2: Projeto altimétrico;
- Unidade 3: Projeto de seções transversais.

A estratégia metodológica envolveu múltiplas ações complementares, dentre elas:

A. Aulas de monitoria presenciais e remotas;
B. Consultorias individuais e em grupo, realizadas presencialmente e *online*;
C. Elaboração de vídeos explicativos e resolução de exercícios complementares;
D. Acompanhamento durante as aulas regulares e reuniões com os docentes para diagnóstico de dificuldades;
E. Criação de materiais de apoio abordando o uso do QGIS, AutoCAD e Excel/Google Planilhas.

A principal inovação foi a apresentação do QGIS como ferramenta de ensino, permitindo aos alunos compreender o processo de definição do traçado rodoviário a partir de perfis topográficos reais. Segundo da Silva Mano e Augustijn (2023), o uso de *softwares* livres de geoprocessamento no ensino superior permite implementar práticas mais inclusivas e tecnológicas, favorecendo a aprendizagem independente e reforçando a integração entre teoria e prática.

Para avaliar os impactos da monitoria, aplicou-se um questionário eletrônico (Google Forms) composto por 8 questões objetivas sobre participação, dificuldades e percepções gerais dos alunos em relação à disciplina e à monitoria. As respostas foram analisadas por estatística descritiva simples, complementadas por observações qualitativas dos monitores.

A comunicação entre monitores e discentes aconteceu prevalentemente pelo Whatsapp, espaço virtual onde foi criado um grupo que conectou os monitores com os alunos das duas turmas, essa metodologia não apenas aproximou os monitores através de um aplicativo de uso prático e diário, mas também permitiu que os alunos das duas turmas de forma autônoma trocassem informações para solucionar problemas.

O principal material de apoio utilizado foi o livro "Estradas de Rodagem: Projeto geométrico” (Pontes, 1998). Os monitores também desempenharam papel fundamental com a disponibilização de material de apoio complementar, que incluiu a criação de vídeos com instruções para solução de dúvidas mais frequentes, e a criação de listas de exercícios.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O ensino de disciplinas técnicas em Engenharia Civil requer o uso de metodologias que conciliam teoria e prática, possibilitando que o aluno compreenda o conteúdo de forma aplicada. No decorrer da disciplina é desenvolvido um projeto, dividido em três partes: planimétrico, altimétrico e de seções transversais, que pode ser realizado em grupo ou individualmente. O projeto tem em comum a necessidade de dados do terreno que são obtidos a partir da definição do traçado. O estudo preliminar do terreno busca identificar os obstáculos e entender a altimetria, com o objetivo de encontrar o equilíbrio entre conforto para o motorista e viabilidade econômica.

A. Aula prática com uso da ferramenta QGIS aplicada ao traçado de estradas

Com o objetivo de ampliar o ciclo de aprendizagem sobre o desenvolvimento de projetos geométricos, os monitores organizaram uma aula prática voltada à definição do traçado de estradas no *software* QGIS. Para a atividade, foram utilizadas imagens aéreas no formato MDT (Modelo Digital de Terreno), obtidas na plataforma Pernambuco Tridimensional, que reúne dados georreferenciados de alta resolução capturados por drones.

As imagens em formato MDT contêm informações planialtimétricas do terreno sem obstáculos, possibilitando a geração de curvas de nível e a análise do relevo para a escolha do

traçado mais adequado. A partir desses dados, os estudantes puderam compreender as condicionantes topográficas que influenciam o projeto rodoviário e, posteriormente, extrair informações planialtimétricas como cotas e estacas utilizadas nas etapas seguintes da disciplina.

Durante a aula, os alunos utilizaram os computadores do laboratório da universidade e realizaram, de forma orientada, todas as etapas do processo:

1. *download* dos dados;
2. organização dos arquivos;
3. instalação dos *plugins* necessários;
4. tratamento das imagens;
5. geração das curvas de nível;
6. definição do traçado da estrada; e
7. extração dos dados planialtimétricos do traçado final.

Como resultado, os discentes aprenderam a utilizar uma nova ferramenta digital e compreenderam as etapas que antecedem os dados tradicionalmente fornecidos para a elaboração dos projetos geométricos. Os alunos que apresentaram maiores dificuldades receberam acompanhamento individualizado dos monitores, o que contribuiu para a consolidação do aprendizado e fortalecimento da autonomia no uso de *softwares* de geoprocessamento utilizados em projeto geométrico de rodovias.

B. Elaboração de vídeos explicativos e resolução de exercícios

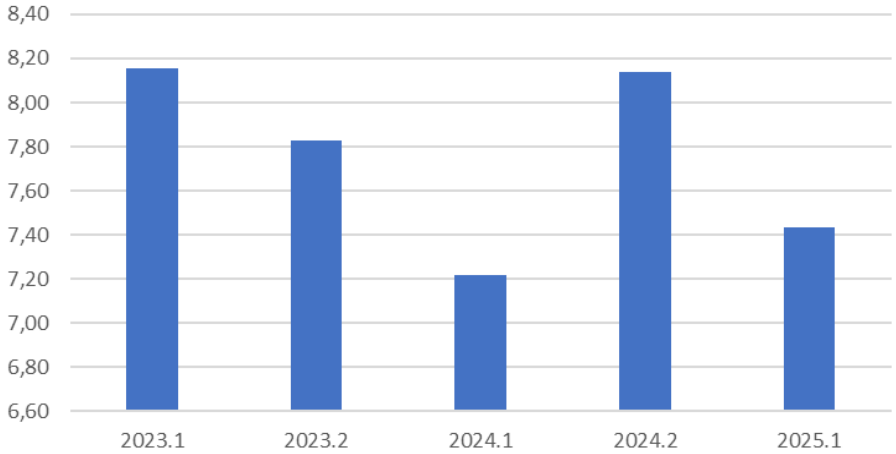
Durante os períodos analisados, foram observadas dificuldades recorrentes entre os estudantes, principalmente no uso de *softwares* técnicos. Como resposta, os monitores elaboraram vídeos tutoriais voltados ao uso do AutoCAD e do Excel, além de listas de exercícios baseadas no material da disciplina.

Essas atividades foram realizadas em sala, possibilitando a identificação de lacunas em conteúdos matemáticos e trigonométricos, o que reforçou a importância de abordagens mais contextualizadas e interdisciplinares.

C. Desempenho da disciplina

O Gráfico 1 apresenta a evolução da nota média das turmas de Estradas e Transportes I entre os períodos 2023.1 e 2025.1.

Gráfico 1: Evolução temporal da nota média das turmas.



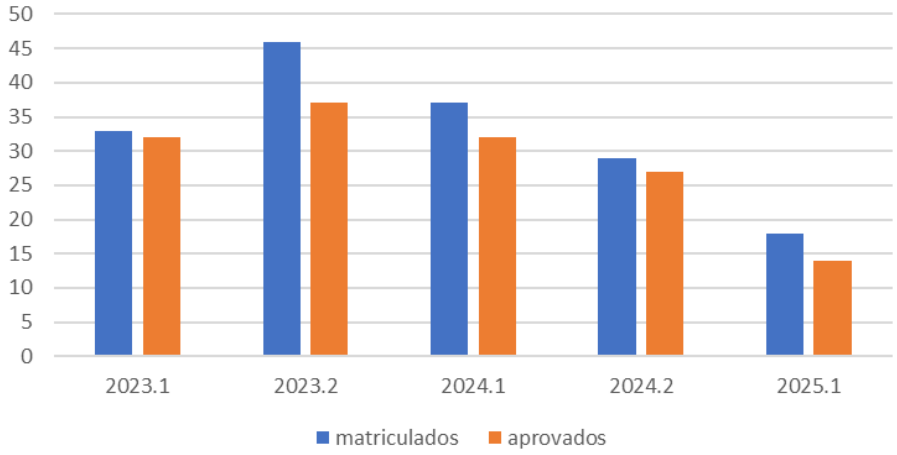
Fonte: Autores, 2025.

A partir do Gráfico 1, pode-se observar uma tendência de queda nas médias entre 2023.1 e 2024.1; contudo, verifica-se um aumento de 12,8% em 2024.2, período em que foi iniciada a monitoria. No semestre seguinte (2025.1), a média geral voltou a apresentar redução, com 8,31 na Turma 1 e 5,83 na Turma 2. Essa diferença foi influenciada pelo baixo número de matrículas na

Turma 2, apenas seis estudantes, dos quais dois desistiram, o que impactou significativamente a média final da turma.

O Gráfico 2, por sua vez, compara o número de matrículas e aprovações ao longo dos períodos analisados.

Gráfico 2: Comparativo de matrículas e aprovações.



Fonte: Autores, 2025.

Nota-se que, em 2023.2, a disciplina registrou o maior número de alunos matriculados (46), com 84,62% de aprovação. Nos períodos seguintes, observou-se uma tendência de redução nas matrículas, alcançando o menor valor em 2025.1, com 18 estudantes inscritos, ou seja, 28 a menos que o pico da série histórica. Apesar dessa queda expressiva no número de matrículas, a taxa de aprovação manteve-se estável, atingindo 83,33%, o que demonstra relativa consistência no desempenho dos alunos mesmo diante da menor adesão à disciplina.

Os resultados sugerem que a introdução do uso da ferramenta QGIS contribuiu positivamente para o aprendizado acadêmico, evidenciado pelo aumento das médias logo após o início das atividades. Embora tenha ocorrido uma nova queda em 2025.1, essa variação parece estar mais associada a fatores externos, como o baixo número de matrículas e abandono, do que à metodologia adotada.

A tendência de redução na procura pela disciplina, observada nos últimos períodos, merece atenção e será discutida mais detalhadamente na próxima seção, que analisa as percepções e dificuldades relatadas pelos estudantes.

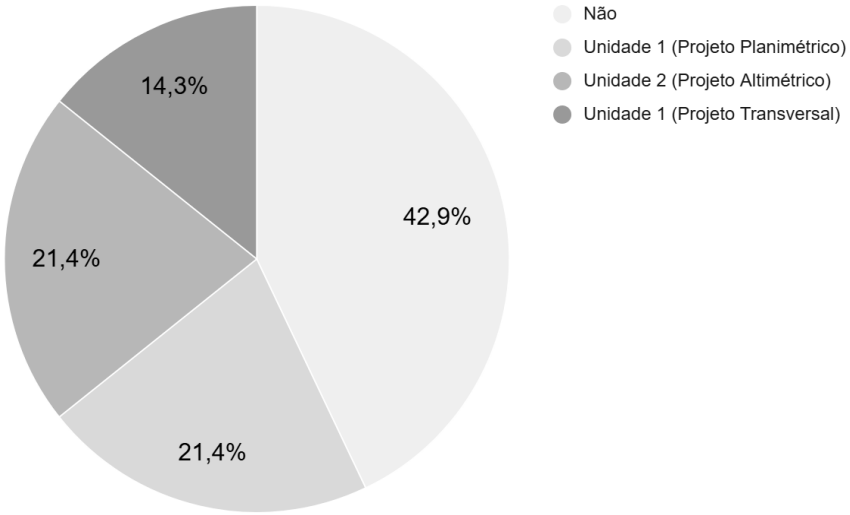
D. Pesquisa com os estudantes

Para avaliar o impacto das metodologias aplicadas durante os períodos de vigência da monitoria, foi realizada uma pesquisa entre os estudantes, com base em hipóteses elaboradas em conjunto com os professores da disciplina. As hipóteses buscaram identificar: (1) em qual unidade programática os alunos apresentaram maior dificuldade; (2) quais foram as principais dificuldades enfrentadas; e (3) se o ensino remoto durante a pandemia influenciou o desempenho acadêmico. O questionário foi respondido por 28 estudantes, sendo 20 do período 2024.2 e 8 do período 2025.1, representando 60% dos 47 matriculados nos dois períodos.

Em relação à participação nas atividades de monitoria, 89,3% declararam ter recebido ou buscado apoio, enquanto 10,3% afirmaram não ter participado. Esse resultado demonstra alto engajamento e aproveitamento dos discentes nas ações conduzidas pelos monitores. Entre os respondentes, dois estudantes relataram já ter desistido ou sido reprovados na disciplina, justificando a ocorrência pela incompatibilidade de horários com outras atividades extracurriculares e pela dificuldade de acompanhar o ritmo das aulas. Tal constatação reforça a necessidade de ampliar o diálogo com os alunos para compreender melhor suas demandas e ajustar estratégias que favoreçam o cumprimento dos prazos e o engajamento contínuo.

O Gráfico 3 apresenta os resultados da questão que investigou em qual unidade da disciplina os estudantes tiveram maior dificuldade.

Gráfico 3: Dificuldade por unidade.

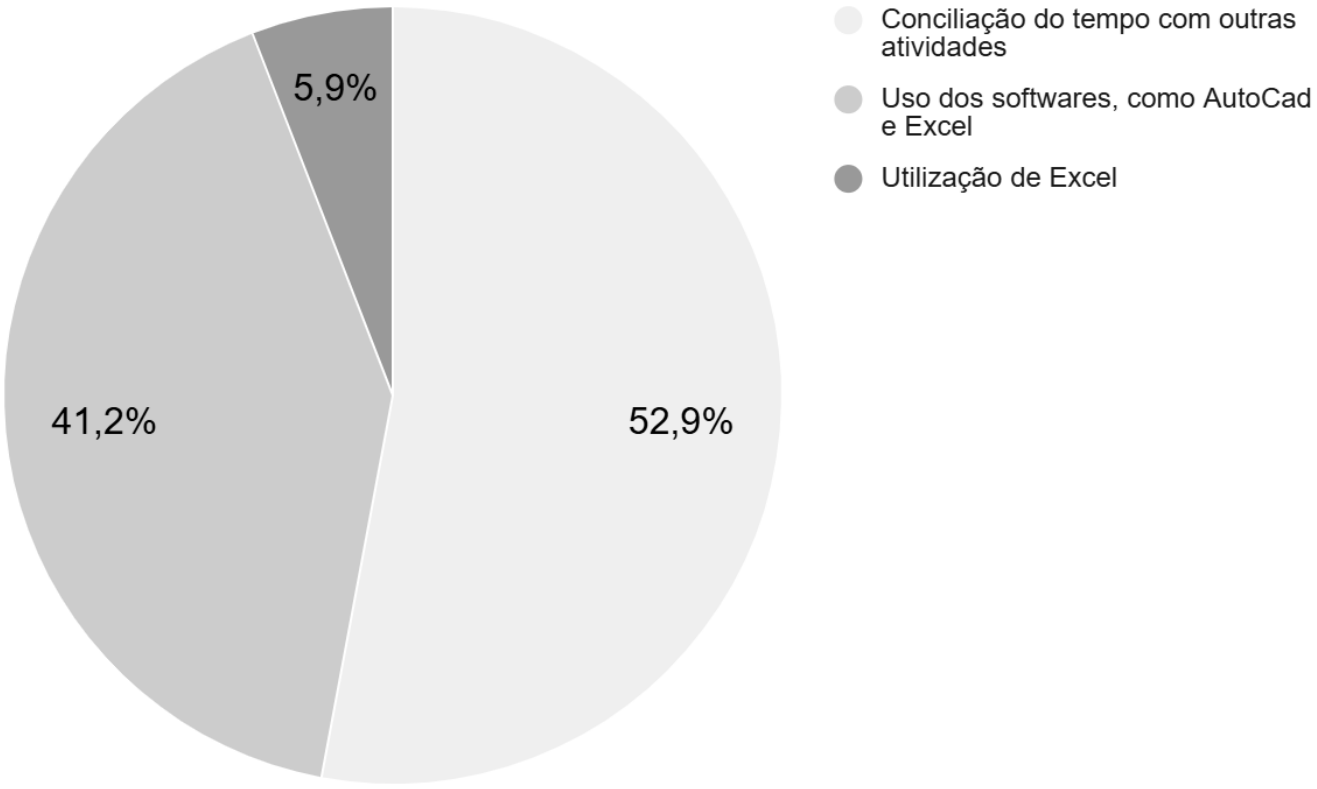


Fonte: Autores, 2025.

A partir do Gráfico 3, pode-se observar que a maioria dos respondentes relatou não ter enfrentado grandes obstáculos, mas, entre os que apontaram dificuldades, as Unidades 1 (projeto planimétrico) e 2 (projeto altimétrico) foram as mais citadas. Esse resultado indica que as estratégias pedagógicas da monitoria devem priorizar essas duas etapas do conteúdo.

O Gráfico 4 apresenta as principais dificuldades enfrentadas pelos alunos matriculados na disciplina.

Gráfico 4: Principal dificuldade enfrentada.



Fonte: Autores, 2025.

De acordo com o Gráfico 4, 56,3% dos estudantes indicaram que conciliar o tempo dedicado à disciplina com outras atividades foi a principal dificuldade enfrentada. Esse dado sugere um cenário de sobrecarga de tarefas comuns na formação em Engenharia Civil, o que pode comprometer o rendimento e a motivação dos discentes.

Por outro lado, 37,5% apontaram o uso de *softwares* técnicos (como QGIS e AutoCAD) como principal desafio, enquanto 6,3% mencionaram o Excel especificamente. Essa observação revela uma lacuna formativa relacionada às competências digitais necessárias à execução dos projetos de estrada. Como possível solução, recomenda-se ampliar a oferta de disciplinas de capacitação em softwares de engenharia, além de incorporar mais atividades práticas e tutoriais voltados a esse aprendizado no contexto da monitoria.

Em relação à hipótese sobre o impacto do ensino remoto durante a pandemia, 56,3% afirmaram ter cursado parte do ensino básico nesse período, e 44,4% desses estudantes reconheceram que essa experiência contribuiu para as dificuldades atuais de aprendizagem.

Esse resultado está em consonância com o estudo de Santos e Andrade (2024), realizado na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), que constatou que estudantes de engenharia que cursaram a disciplina Cálculo I durante a pandemia em ensino remoto e depois cursaram Cálculo II em formato presencial tiveram uma taxa maior de insucesso que estudantes que cursaram as duas disciplinas em formato presencial. Tal achado pode explicar as dificuldades recorrentes em conteúdos de cálculo e trigonometria observadas pelos monitores durante as aulas.

Outros autores, como Domingues *et al.* (2023), destacam que estudantes que vivenciaram parte do ensino superior durante a pandemia tendem a apresentar maior dificuldade de socialização e aprendizagem, o que pode impactar o número de matrículas e o desempenho coletivo. Nesse contexto, é possível inferir que o ensino remoto e as lacunas formativas herdadas do período pandêmico contribuíram para a redução gradual das matrículas em Estradas e Transportes I. Muitos estudantes enfrentam limitações decorrentes da falta de domínio de habilidades básicas, o que leva à retenção em disciplinas pré-requisito e, consequentemente, diminui a demanda pela disciplina em análise. Além disso, a necessidade de desenvolver trabalhos em grupo na disciplina também pode acentuar essas limitações interpessoais.

Ademais, conforme matéria da BBC News Brasil (2021), embora os chamados “nativos digitais” sejam familiarizados com tecnologias, essa relação costuma ser superficial, poucos dominam habilidades tecnológicas complexas. Essa constatação reforça a análise de que as principais dificuldades relatadas pelos estudantes estão relacionadas ao uso de ferramentas digitais avançadas, como AutoCAD e Excel, fundamentais para o desenvolvimento de projetos em Engenharia Civil.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência da monitoria na disciplina Estradas e Transportes I evidenciou a importância de integrar atividades práticas em sala de aula e tecnologias digitais para aprimorar o ensino-aprendizagem em Engenharia Civil. A introdução do QGIS como ferramenta didática representou um avanço significativo, permitindo aos estudantes compreender de forma prática e contextualizada as etapas iniciais de um projeto geométrico de estradas a partir de dados reais de terreno. Essa abordagem reduziu a distância entre teoria e prática, estimulando a autonomia, o pensamento crítico e o desenvolvimento de competências técnicas.

Os resultados obtidos indicam que a monitoria foi eficaz em promover uma aprendizagem mais colaborativa e participativa, por meio de aulas práticas, dos materiais de apoio e da comunicação contínua entre monitores e alunos. Ainda assim, persistem desafios, especialmente quanto ao domínio de softwares técnicos e à gestão do tempo, o que demanda ações complementares e capacitações digitais.

Em síntese, a experiência reafirma o papel da monitoria como espaço de inovação pedagógica e formação docente, mostrando que o uso de ferramentas como o QGIS potencializa o aprendizado técnico e amplia as possibilidades de ensino e aprendizagem na Engenharia.

REFERÊNCIAS

Alves, M. I. A.; Freitas, F. A. M. A monitoria acadêmica: experiências, possibilidades na inserção à docência. EDUCA – Revista Multidisciplinar em Educação, Porto Velho, v. 8, p. 1-13, 2021. DOI: 10.26568/2359-2087.2021.4998. Disponível em: https://periodicos.unir.br/index.php/EDUCA/article/view/4998 . Acesso em: 05 nov. 2025.

BBC NEWS BRASIL. 'Nativos digitais' não sabem buscar conhecimento na internet, diz OCDE. BBC News Brasil, 31 maio 2021. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/geral-57286155. Acesso em: 6 nov. 2025.

Domingues, S.; Souza, R. C.; Melo, C. S. B.; Cruz, B. M. A adaptação de estudantes que chegaram à educação superior em Minas Gerais durante o ensino remoto. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 49, e266765, 2023. DOI: https://doi.org/10.1590/S1678-4634202349266765por

Mano, A. S.; Augustijn, P. W. M. The use of open-source geospatial software (QGIS) for geospatial education: experiences and perspectives. International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, v. XLVIII-4/W7-2023, p. 25–30, 2023. DOI: 10.5194/isprs-archives-XLVIII-4-W7-2023-25-2023. Disponível em: https://isprs-archives.copernicus.org/articles/XLVIII-4-W7-2023/25/2023/ . Acesso em: 5 nov. 2025.

PERNAMBUCO TRIDIMENSIONAL. Portal PE3D. Disponível em: https://pe3d.pe.gov.br/

. Acesso em: 5 nov. 2025.

Pontes, J. S. Estradas de Rodagem: Projeto Geométrico. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

Santos, J. G. C.; Andrade, L. H. F. Impactos do ensino remoto emergencial na adaptação de ingressantes ao ensino superior em Engenharia. Congresso Nacional de Educação – CONEDU, UFERSA, Mossoró, 2024.