



Competências projetuais na formação do engenheiro civil

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2025.6424

Autores: VINÍCIUS FRANCIS BRAGA DE AZEVEDO, PEDRO HENRIQUE CABRAL VALADARES, ELIANE MARIA GORGA LAGO, BIANCA M. VASCONCELOS

Resumo: Este estudo investigou a percepção dos estudantes de Engenharia Civil da Escola Politécnica de Pernambuco (POLI/UPE) sobre as competências desenvolvidas na disciplina de Arquitetura, com ênfase no uso de metodologias ativas. A disciplina foi organizada em duas unidades: a primeira com conteúdos teóricos, como história da arquitetura, etapas do projeto e estudo de viabilidade; a segunda voltada à prática projetual, na qual os alunos desenvolveram um anteprojeto de arquitetura com base em um terreno real da cidade do Recife, utilizando a abordagem de aprendizagem baseada em projetos (PBL). Para avaliar os resultados, aplicaram-se dois questionários quantitativos em momentos distintos do semestre, com análise estatística das respostas. Os resultados indicaram uma evolução significativa na autoavaliação dos discentes quanto ao conhecimento em projetos, além do desenvolvimento de competências como domínio das etapas de elaboração, aplicação de normas e análise de condicionantes. A maioria d

Palavras-chave: ensino-aprendizagem, metodologia ativa, projeto arquitetônico

COMPETÊNCIAS PROJETUAIS NA FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO CIVIL

1 INTRODUÇÃO

O setor da construção civil tem um papel importante no desenvolvimento das sociedades, promovendo infraestrutura, qualidade de vida e dinamismo econômico (Costa et al., 2024; Franco et al., 2022). Nesse setor há atividades que demandam por profissionais capazes de integrar conhecimentos e propor soluções projetuais eficientes, seguras e sustentáveis (Brito; Barroso; Alencar, 2021; Roncaglio; Battisti; Nehring, 2021). Portanto, é importante que a formação dos engenheiros civis também contemple habilidades práticas que preparem o futuro profissional para enfrentar os desafios complexos do setor.

Dentre as competências necessárias ao engenheiro civil, destacam-se as habilidades de interpretar, conceber e desenvolver projetos. Essas competências não apenas articula o conhecimento técnico adquirido ao longo do curso, mas também exige criatividade, pensamento sistêmico, domínio de normas técnicas e sensibilidade para as dimensões estéticas e funcionais das edificações (Azevedo et al., 2024; Tomiczková, 2024). No entanto, a formação projetual nem sempre é explorada de maneira efetiva, especialmente em cursos que seguem modelos tradicionais de ensino, centrados na transmissão de conteúdos e em avaliações padronizadas (Anacleto; Ferreira, 2025; Azevedo et al., 2023).

O modelo tradicional de ensino, é muitas vezes realizado com aulas expositivas e aprendizagem passiva, apresentando limitações na promoção do desenvolvimento de competências práticas e integradas (Boscardin; Teixeira; Chimento, 2021). Essa abordagem pode reduzir a capacidade de transmissão do conhecimento e a dificultar a aplicação dos conteúdos teóricos em situações reais, podendo limitar a formação de profissionais da Engenharia Civil (Moreiras; Boucault; Hasse, 2021). Com isso, as metodologias ativas de aprendizagem vêm sendo cada vez mais adotadas como alternativas para superar essas limitações.

As metodologias ativas, como o ensino baseado em projetos, a sala de aula invertida e o método construtivista, favorecem a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento, estimulando a resolução de problemas, o trabalho em equipe e o pensamento crítico (Volski; Freitas; Munaro, 2022). Essas abordagens tornam o processo de aprendizagem mais significativo, aproximando-o da prática profissional e fomentando o desenvolvimento de competências essenciais à formação do engenheiro civil (Silva, 2021).

Diante disso, este estudo tem como objetivo investigar a percepção dos estudantes de Engenharia Civil acerca das competências desenvolvidas na disciplina de Arquitetura, da Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco (POLI/UPE), bem como analisar o papel das metodologias ativas nesse processo formativo.

2 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do estudo, utilizou-se como base a experiência pedagógica na disciplina de Arquitetura, ofertada no sexto período aos estudantes de Engenharia Civil da Escola Politécnica de Pernambuco (POLI/UPE). A disciplina tem como objetivo proporcionar ao aluno uma visão geral da Arquitetura e da atividade projetual, em conformidade com os condicionantes legais, funcionais e de conforto ambiental, enfatizando o Projeto Arquitetônico na Cidade do Recife.

A estrutura da disciplina é organizada em duas unidades. A primeira unidade é voltada à fundamentação teórica, abrangendo temas como a história da arquitetura, os estilos arquitetônicos, as etapas do processo projetual, legislação para projeto arquitetônico, focada

na cidade do Recife, bem como o desenvolvimento de estudo de viabilidade. O conteúdo foi ministrado por meio da metodologia tradicional de ensino, através de aulas expositivas dialogadas e atividades assíncronas.

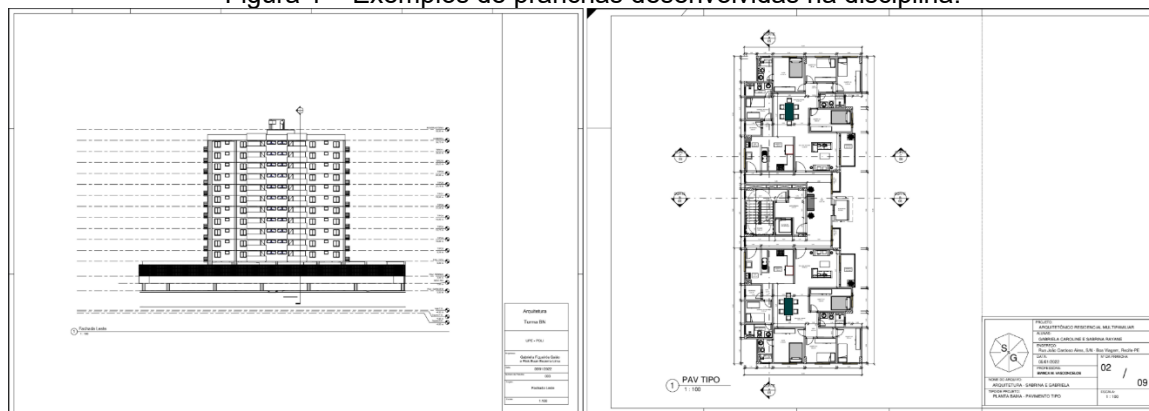
Na segunda unidade, os alunos foram orientados a aplicar os conhecimentos adquiridos na prática projetual. Para isso, cada discente escolheu um terreno real na cidade do Recife e, a partir dele, elaborou o estudo de viabilidade para o desenvolvimento de uma edificação multifamiliar, de uso residencial, comercial ou misto, e desenvolveu o seu anteprojeto de arquitetura. Esta fase foi baseada na metodologia ativa baseada em projetos (PBL), na qual os estudantes assumem um papel ativo na resolução de problemas reais e complexos, promovendo o engajamento com o conteúdo de forma mais significativa. Durante o desenvolvimento do projeto, os alunos contaram com o acompanhamento contínuo da equipe docente e de monitores, por meio de assessoramentos, nos quais podiam compartilhar seus projetos e receber feedbacks.

Para avaliar a percepção dos alunos quanto às competências desenvolvidas e à eficácia da metodologia adotada, foram aplicados dois questionários aprovados pelo Comitê de Ética da Universidade de Pernambuco, o primeiro questionário foi aplicado na metade do semestre e o segundo ao final da disciplina. Ambos os instrumentos foram compostos por questões objetivas e utilizaram a plataforma Google Forms para coleta das respostas de forma anônima e voluntária. Os questionários abordaram aspectos como, percepção sobre o próprio conhecimento em projetos, competências adquiridas, avaliação da metodologia ativa, e preferências quanto aos métodos de ensino. Os dados obtidos foram analisados quantitativamente, para avaliar os resultados de aprendizagem, bem como a percepção dos discentes no desenvolvimento de competências essenciais à atuação projetual no campo da Engenharia Civil.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os questionários que foram aplicados ao longo do semestre permitiram observar a evolução na autopercepção dos discentes, identificar competências valorizadas, preferências metodológicas e avaliar o impacto das atividades práticas e do suporte pedagógico. No semestre, os alunos desenvolveram anteprojetos arquitetônicos de edificações residenciais multifamiliar ou comerciais, gerando como resultado pranchas arquitetônicas, conforme indicado na Figura 1.

Figura 1 – Exemplos de pranchas desenvolvidas na disciplina.



Fonte: autores.

No início da disciplina, a maioria dos estudantes classificou seu conhecimento em projetos como “razoável” (68,7%), seguido de “bom” (20,9%) e “ruim” (10,4%). Nenhum aluno se considerou com conhecimento “muito bom” nesse momento, conforme indicado na Figura 2. Com a aplicação da aprendizagem baseada em projetos, no final do semestre, 48,3%

passaram a avaliar seu conhecimento como “bom”, 17,2% como “muito bom”, e apenas 1,7% ainda se viam com baixo domínio. Essa melhora pode ser atribuída à proposta metodológica adotada, que inseriu os alunos em um ciclo ativo de aprendizagem baseada em problemas e projetos reais, aproximando o conteúdo acadêmico da prática profissional.

Figura 2 – Autoclassificação de conhecimento dos alunos.



Fonte: autores.

Ao serem questionados sobre as competências desejadas ao final da disciplina, os alunos destacaram majoritariamente a aquisição de habilidades aplicáveis ao contexto profissional (86,6%) e a capacidade de lidar com situações reais de projeto (83,6%). Também se destacaram a análise de condicionantes projetuais (59,7%), o desenvolvimento de habilidades de trabalho em equipe (53,7%) e aprofundar os assuntos já vistos anteriormente (38,8%), conforme indicado na Figura 3. Essas escolhas demonstram que os discentes valorizam competências que extrapolam o domínio técnico e abarcam capacidades decisórias, reflexivas e colaborativas, elementos fundamentais na atuação do engenheiro civil em ambientes multidisciplinares e complexos.

Figura 3 – Autoclassificação de conhecimento dos alunos.



Fonte: autores.

Ao comparar diferentes abordagens pedagógicas, a maioria dos estudantes (49,3%) manifestou preferência por uma abordagem híbrida, que combine métodos tradicionais e construtivistas. Outros 31,3% indicaram preferência por uma metodologia predominantemente ativa, com o uso pontual de aulas expositivas. Apenas 10,5% mostraram preferência pelo modelo tradicional como base principal do ensino. Esse dado reforça a tendência atual no ensino superior, especialmente em cursos de Engenharia, de buscar um equilíbrio entre a transmissão sistemática de conteúdos e práticas que favoreçam a autonomia, a investigação e o protagonismo estudantil.

A percepção dos estudantes em relação às competências adquiridas durante a disciplina foi analisada com base nos dados do segundo questionário. Os resultados, indicados na Figura 4, indicam que a maioria dos discentes reconheceu avanços significativos em diversas áreas relacionadas ao processo projetual.

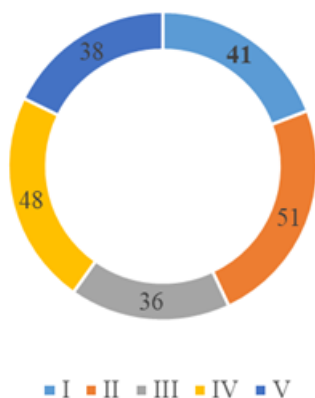
A competência mais frequentemente apontada como desenvolvida foi a capacidade de compreender as etapas e o processo de elaboração de projetos, além do uso de ferramentas de gestão e desenho, mencionada por 76,1% dos alunos (Item II). Esse dado indica o impacto positivo da proposta pedagógica adotada, especialmente pela ênfase dada à estruturação do anteprojeto e à familiarização com instrumentos técnicos, como normas, legislações e softwares de apoio.

Em segundo lugar, 71,6% dos estudantes relataram ter desenvolvido a habilidade de aplicar conhecimentos técnicos e legais por meio da prática projetual (Item IV). Isso indica que o uso da metodologia ativa favoreceu a contextualização do conteúdo e sua aplicação prática em situações reais.

Já a competência relacionada ao conhecimento sobre estilos arquitetônicos e à percepção da forma e função das edificações foi reconhecida por 61,2% dos discentes (Item I). Esse resultado mostra que os conteúdos históricos e conceituais da primeira unidade contribuíram para enriquecer o repertório formal dos alunos.

As competências de entender a lógica espacial, fluxos e setores de um projeto arquitetônico e de analisar condicionantes técnicos, econômicos, legais e comerciais foram citadas, respectivamente, por 56,7% (Item V) e 53,7% (Item III) dos respondentes. Esses índices indicam que ainda há espaço para ampliar a exploração desses aspectos na prática didática, seja por meio de estudos de caso mais aprofundados ou de simulações com maior complexidade de exigências projetuais.

Figura 4 – Competências adquiridas na disciplina



Fonte: autores.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste estudo evidenciam a importância da adoção de metodologias ativas no ensino de disciplinas com foco projetual, como é o caso da disciplina de Arquitetura no curso de Engenharia Civil da POLI/UPE. A aplicação da aprendizagem baseada em projetos contribuiu significativamente para o desenvolvimento de competências essenciais à atuação do engenheiro civil, como a elaboração de anteprojeto, o domínio de processos e ferramentas, a aplicação de normas e o raciocínio espacial. Verificou-se uma evolução clara na autoavaliação dos estudantes em relação ao conhecimento em projetos, além da valorização de habilidades aplicáveis ao contexto profissional. O engajamento dos discentes foi favorecido pela proposta metodológica ativa e pelo suporte contínuo da equipe docente e de monitores. Assim, este trabalho reforça a relevância de currículos que priorizem

a integração entre teoria e prática, focando na construção de competências que preparem o aluno para os desafios reais da profissão.

Apesar dos avanços identificados, a pesquisa apresenta algumas limitações que devem ser consideradas. A amostra foi restrita a uma única disciplina de um único período letivo, o que limita a generalização dos resultados. Além disso, por se tratar de um estudo baseado na percepção discente, os dados refletem uma dimensão subjetiva do processo formativo. Para pesquisas futuras, recomenda-se ampliar o escopo da investigação, incluindo outras disciplinas projetuais do curso de Engenharia Civil e adotando métodos mistos, que combinem análises qualitativas e quantitativas. Também seria relevante explorar comparações entre turmas submetidas a metodologias distintas e analisar os impactos de longo prazo dessas abordagens na formação e na atuação profissional dos egressos. Essas ações poderão contribuir para o aprimoramento contínuo das práticas pedagógicas no ensino de Engenharia.

REFERÊNCIAS

ANACLETO, Adilson; FERREIRA, Raema Kelly Taiany. Para além do concreto: A aprendizagem baseada em projetos no ensino de engenharia civil. **Metodologias e Aprendizado**, v. 8, p. 132-147, 2025.

AZEVEDO, V. F. B. de; RODRIGUES, I. A.; SILVA NETO, V. E. da; SOARES, W. de A.; VASCONCELOS, B. Uso de metodologias ativas no ensino de Arquitetura na graduação de Engenharia Civil. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 19, n. 00, p. e024094, 2024.

AZEVEDO, Vinícius et al. Uso da realidade aumentada no ensino de projeto de engenharia civil. **arq. urb**, n. 36, p. 67-79, 2023.

BRITO, Jessica Rodrigues; DE ARAÚJO BARROSO, Suelly Helena; DE ALENCAR, Cely Martins Santos. Análise da formação proporcionada pelo curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Ceará, campus do Pici, de Fortaleza, e de seus docentes. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 40, 2021.

COSTA, Michelle Nascimento et al. Technological Innovation In Civil Construction. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 18, n. 11, p. 1-24, 2024.

FRANCO, Jacqueline et al. Sustainability in the civil construction sector supported by industry 4.0 technologies: Challenges and opportunities. **Infrastructures**, v. 7, n. 3, p. 43, 2022.

MOREIRAS, Sérgio Trajano Franco et al. Aprendizagem baseada em problemas: disciplina de estruturas de concreto armado do curso de engenharia civil. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 4, p. 34401-34413, 2021.

RONCAGLIO, Viviane; BATTISTI, Isabel Koltermann; NEHRING, Cátia Maria. Formação do engenheiro: O conceito de vetor no programa curricular de um curso de engenharia civil Engineer training: the vector concept in the curricular program of a civil engineering undergraduate course. **Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 23, n. 1, p. 263-296, 2021.

SILVA, Rodrigo Rogerio Cerqueira. Metodologias passivas versus ativas: estudo de campo num curso de graduação em engenharia civil. **Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 7, p. e136721-e136721, 2021.

TOMICZKOVÁ, Světlana. Using Dynamic Software in Teaching Roof Design. **Computers in the Schools**, p. 1-14, 2024.

DESIGN SKILLS IN CIVIL ENGINEER TRAINING

Abstract: *This study investigated the perception of Civil Engineering students at the Polytechnic School of Pernambuco (POLI/UPE) regarding the competencies assigned in the Architecture discipline, with an emphasis on the use of active methodologies. The discipline was organized into two units: the first with theoretical content, such as the history of architecture, project stages and the study of forecasts; the second focused on design practice, in which students developed an architectural preliminary project based on a real site in the city of Recife, using a project-based learning (PBL) approach. To evaluate the results, two quantitative questionnaires were applied at different times during the semester, with statistical analysis of the responses. The results indicated a significant improvement in the students' self-assessment regarding their knowledge of projects, in addition to the development of competencies such as mastery of the development stages, application of standards and analysis of constraints. Most students showed a preference for active or hybrid pedagogical approaches. It is concluded that the use of active methodologies contributes to more significant learning aligned with the demands of professional practice, reinforcing the need for its expansion in disciplines external to the development of design skills in the training of civil engineers.*

Keywords: *teaching-learning, active methodology, architectural design*

