



ENGENHEIRO PASSEIO: INTERLIGANDO CONHECIMENTOS DA ENGENHARIA CIVIL DE FORMA PRÁTICA

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2024.5276

Autores: MARIENNE DO ROCIO DE MELLO MARON DA COSTA, BERNARDO VERAN MARON, GUILHERME SZELEMEI SANTIAGO

Resumo: O projeto "Engenheiro Passeio", tem como principal objetivo a interligação de conhecimentos técnicos e teóricos de forma prática, sendo realizado no ano de 2023 pelo Programa de Educação Tutorial de engenharia civil (PET) da Universidade Federal do Paraná (UFPR), buscando desenvolver o nível de entendimento e curiosidade dos discentes do curso de engenharia civil. O planejamento consistia em buscar monumentos da engenharia civil dentro da cidade de Curitiba/PR, os quais seriam estudados e compreendidos o funcionamento de forma estrutural, arquitetônica, com possíveis manifestações patológicas presentes e suas causas. Tal projeto escolheu o Museu Oscar Niemeyer, pois é um ponto turístico de Curitiba, tendo grande relevância no âmbito arquitetônico e estrutural da cidade. Os estudantes inscritos para o projeto realizaram uma dinâmica com o intuito de integração e compartilhamento de conhecimentos adquiridos no curso de engenharia civil.

Palavras-chave: PET, Visita técnica, Aprendizagem ativa

ENGENHEIRO PASSEIO: INTERLIGANDO CONHECIMENTOS DA ENGENHARIA CIVIL DE FORMA PRÁTICA

1 INTRODUÇÃO

O uso de atividades práticas nos cursos de graduação é de suma importância para um bom aprendizado, pois conceitos que são apresentados de maneira prática tendem a ser assimilados de maneira muito mais eficiente pelos alunos. Durante o desenvolvimento dessas atividades, os estudantes podem entender com maior facilidade os conceitos apresentados em sala de aula, com uma real noção de como os procedimentos funcionam na prática. Essa metodologia ativa de ensino se baseia em um processo interativo, onde várias pessoas trocam conhecimentos, ideias e propostas, visando solucionar um problema, podendo ele ser real ou simulado (GOBBO, 2017; SCALABRIN, 2013).

Com isso em mente, o Programa de Educação Tutorial (PET) de Engenharia Civil da Universidade Federal do Paraná desenvolveu um projeto, intitulado Engenheiro Passeio, que buscou trazer a prática para o curso de engenharia civil, realizando uma competição entre os alunos da graduação, que possibilitaria testar e ajudar a assimilar conhecimentos obtidos em sala de aula. Para isso, foi realizada uma visita técnica em um ponto turístico da cidade de Curitiba/PR, com o objetivo de treinar alunos do curso a terem uma visão mais técnica e construtiva em relação aos seus arredores.

O museu Oscar Niemeyer é reconhecido como um dos cartões postais da cidade de Curitiba, sua arquitetura moderna e imponente, pensada em partes, pelo arquiteto que dá nome ao local, impressiona os seus visitantes. Esse marco da arquitetura e da engenharia atravessa diversas gerações de profissionais e possui um expressivo valor tecnológico.

Em 1967 iniciou-se a construção do primeiro prédio do museu, o Edifício Castelo Branco, que originalmente seria a sede do Instituto de Educação do Paraná, mas se tornou a casa de algumas secretarias do estado. No ano 2000, durante o governo do arquiteto e urbanista Jaime Lerner, o prédio foi transformado em um museu, conhecido na época como Novo museu. Alguns anos depois, em 2002, foi construído o anexo projetado por Oscar Niemeyer, popularmente conhecido como “Olho”, e o museu começou a ser chamado pelo nome do arquiteto. (NIEMEYER, 2024).

Construções como o museu Oscar Niemeyer são ricas em história, arquitetura e em engenharia, podendo assim, se tornar extensões para o ensino, servindo como uma grande maquete em que o conhecimento pode ser transmitido.

O projeto Engenheiro Passeio desenvolvido no ano de 2023 pelo PET Civil, teve como objetivo provocar os alunos a usar conhecimentos aprendidos em sala de aula na observação de construções reais quotidianas, proporcionando aos mesmos uma visita em ponto turístico da capital paranaense, onde seus conhecimentos poderiam ser testados e fixados. Segundo Ribeiro (2008), a aprendizagem pode ser aprimorada pela interação social e facilitada quando os alunos são expostos a situações reais.

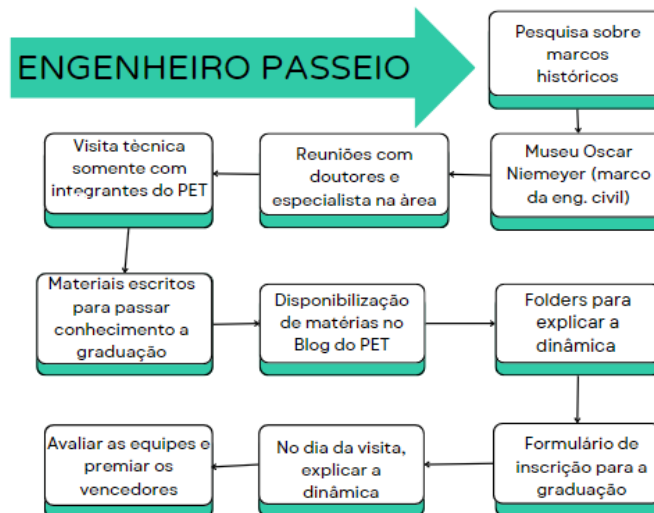
Dentre as várias opções disponíveis para realização da visita, o museu Oscar Niemeyer foi escolhido, devido a sua rica história e contribuições para a engenharia, com um vão livre de 60 metros e vigas com balanços de 15 metros (TESC, 2023). Por se tratar de uma construção que foi executada em etapas, com edifícios construídos em épocas diferentes, o local se torna um ponto muito interessante para a realização de uma visita técnica com a graduação. É possível também perceber diferenças construtivas entre as duas edificações, marcadas pelas diferentes épocas de construção. A identificação pelos alunos de possíveis manifestações patológicas que possam afetar o museu, decorrentes de diversos fatores, tanto erros construtivos, quanto problemas decorrentes da idade da construção foi um ponto importante nessa visita.

Desta forma, o projeto desenvolvido teve como objetivo promover um aprendizado prático aos alunos do curso de graduação por meio de uma atividade baseada em uma construção da cidade de Curitiba/PR, em que os alunos interagissem para alcançar um objetivo comum.

2 METODOLOGIA

O desenvolvimento do projeto ocorreu ao longo do ano de 2023 e a execução ocorreu em etapas segundo mostra o fluxograma da “Figura 1”.

Figura 1 - Fluxograma do projeto



Fonte: Autoria própria (2024).

Em uma primeira etapa foram pesquisados locais na cidade de Curitiba que pudessem ser interessantes para agregar conhecimento para a graduação de forma prática. O grupo pensou em escolher um local que fosse um importante marco da capital paranaense, com grandes contribuições não só culturais, mas também técnicas. Após o levantamento de alguns marcos da cidade condizentes com as características determinadas, o museu Oscar Niemeyer foi escolhido para a realização da visita. Definida essa etapa, os membros do PET começaram a fazer pesquisas prévias, em registros do museu, *sítes* de internet, livros históricos e com empresas que atuaram em sua construção. Nelas buscou-se entender sobre diversos aspectos referentes aos edifícios que compõe o museu, como as suas histórias, aspectos estruturais e arquitetônicos. Além disso foi realizada uma revisão sobre a área de patologia de construções, para que pudesse se identificar possíveis problemas no museu.

Após essa fase, o grupo conversou com professores da UFPR, buscando informações e tópicos que eles julgassem importantes, para que fossem abordados em textos, que serviriam como base para os alunos durante o dia da visita ao museu. Com isso ficou decidido que o grupo faria uma visita ao museu, interna aos membros do grupo, como

pode ser visto na “Imagem 1”, para que esses tópicos de interesse pudessem ser observados e pesquisados com maior profundidade posteriormente.

Imagem 1 - Foto da visita somente com o grupo PET



Fonte: Autoria própria (2023).

Na primeira visita ao museu, realizada somente por membros do PET, foram necessárias análises críticas sobre o funcionamento da estrutura, esquadrias e manifestações patológicas, tanto do Edifício Presidente Humberto de Alencar Castelo Branco e do Olho, os quais são estruturas de períodos e técnicas completamente diferentes. Tais análises tornaram possível a melhor compreensão do funcionamento das estruturas e em uma segunda reunião com os docentes para discussão de resultados e análises foi possível realização de matérias sobre manifestações patológicas, contexto histórico, esquadrias, projeto estrutural e arquitetônico. Os conteúdos foram disponibilizados aos alunos por meio do blog do PET Civil UFPR, com o intuito de transmitir os conhecimentos obtidos com a visita e explicações dos docentes.

A seguir foi realizada uma pesquisa com a intenção de verificar quais alunos teriam interesse em participar da visita ao museu. Com a grande adesão de alunos de todos os períodos da faculdade percebeu-se que a visita não seria focada em um ou dois períodos letivos do curso, mas sim aberta ao curso como um todo. Sendo assim, foram produzidos formulários para inscrição dos discentes do curso de engenharia civil da UFPR, e o número de inscritos precisou ser limitado em dezoito participantes tendo em vista a capacidade do grupo PET para o controle do processo.

Foram também produzidos “folders” para distribuir aos discentes no dia da visita ao museu, com o intuito de integrá-los com os temas desenvolvidos pelo programa sobre o Museu do Olho e recomendações do que observar dentro e fora das edificações, como pode ser visto nas “Figuras 2” e “Figura 3”. O “folder” foi dividido em 5 grandes áreas (Arquitetura e fachada; Esquadrias; Manifestações patológicas; Estrutura do olho e Estrutura do castelo branco), com tópicos sobre cada uma dessas áreas. Para realização da dinâmica com os inscritos, foram divididos em três grupos de seis pessoas, e foi utilizada uma plataforma para os graduandos enviarem fotos sobre os pontos sugeridos pelo “folder” e analisados pelos integrantes do grupo PET anteriormente, de forma que a equipe que

conseguisse o maior número de fotos de maneira correta sobre os tópicos sugeridos no “folder”, ganharia um prêmio.

Figura 2 - Página 1 do “folder” contendo os tópicos abordados na dinâmica

Arquitetura e Fachada

Logo quando você chega no museu, as características arquitetônicas do Oscar Niemeyer são evidenciadas em sua fachada com grandes traços de uma cultura modernista...

- 1- Na primeira vista, quando você chega, há um grande edifício espelhado com vidros escuros e a base revestida com azulejos amarelos, chamada de “Olho”.
- 2- Ainda na entrada a presença de duas superfícies de concreto branco encurvadas e contrapostas repousam sobre uma torre trazendo a elegância orgânica do traço de Niemeyer.
- 3- Esse edifício também se destaca por possuir o segundo maior vão livre do país, com 65 metros, presente na estrutura do Edifício Castelo Branco

Esquadrias

- O arquiteto Oscar Niemeyer se inspirou nos ideais da escola de Bauhaus para projetar a fachada, usando formas geométricas e fachadas com vidro.
- Para isso, foi escolhido o sistema Structural Glazing, que além da facilidade de ser instalado ajuda na preservação do acervo, de acordo com as propriedades do vidro.

- 1- A escola de arquitetura Bauhaus inspirou a obra de Niemeyer, veja características notáveis na obra que foram inspiradas nessa escola.
- 2- Observe a fachada do Olho, quais formas pode ser vistas?
- 3- Perceba o sistema de esquadrias Structural Glazing, veja como é inserido na obra.
- 4- Observe que o Edifício Castelo Branco não possui janelas.

Fonte: Autoria própria (2023).

Figura 3 - Página 2 do “folder” contendo os tópicos abordados na dinâmica

Acesse os artigos sobre o MON

Manifestações patológicas

As estruturas do edifício Castelo Branco e do Olho se encontram em um ótimo estado, porém, existem alguns pequenos problemas que podem ser observados nas duas construções. Em vários pontos do museu, pode-se observar pontos em que ocorrem infiltrações, podendo causar eflorescência, bolor, ou até mesmo sujeira, manchando a construção, essas são algumas consequências da infiltração d’água nas construções. Outro fenômeno que pode ser observado é a rachadura por dilatação térmica, que pode ser observada com maior frequência nas placas do piso do museu.

- 1- Procure alguns pontos em que ocorre infiltração de água.
- 2- Procure alguns pontos com rachaduras causadas por dilatação térmica.
- 3- Procure o ponto em que ocorre corrosão de armadura. Dicas: esse ponto se encontra na parte inferior da viga do Edifício Castelo Branco, antes de entrar no museu.

Estrutura

DENTRO DO “OLHO”

- 1- Observe as duas paredes estruturais da obra. Será que são as duas mais estreitas ou as mais largas?
- 2- Ande sobre o piso curvado que está sobre a casca inferior do olho
- 3- Identifique ao visitar a laje principal as duas vigas longarinas que possuem um papel estrutural importante
- 4- Olhe mais detalhadamente para o “teto” e identifique os arcos pretendidos que sustentam a cobertura superior do olho

DENTRO DO CASTELO BRANCO

- 1- Identifique as 4 vigas longitudinais (de 4,5 m de altura) que compõem o edifício
- 2- Encontre o apoio no formato de pirâmide que transfere as cargas das 4 vigas principais para a laje
- 3- Identifique o aparelho de apoio usado para fazer uma conexão rotular entre o apoio e a viga
- 4- Encontre a abertura circular na laje pretendida nas duas direções
- 5- Fique embaixo do balanço de 20 metros em uma das extremidades do edifício

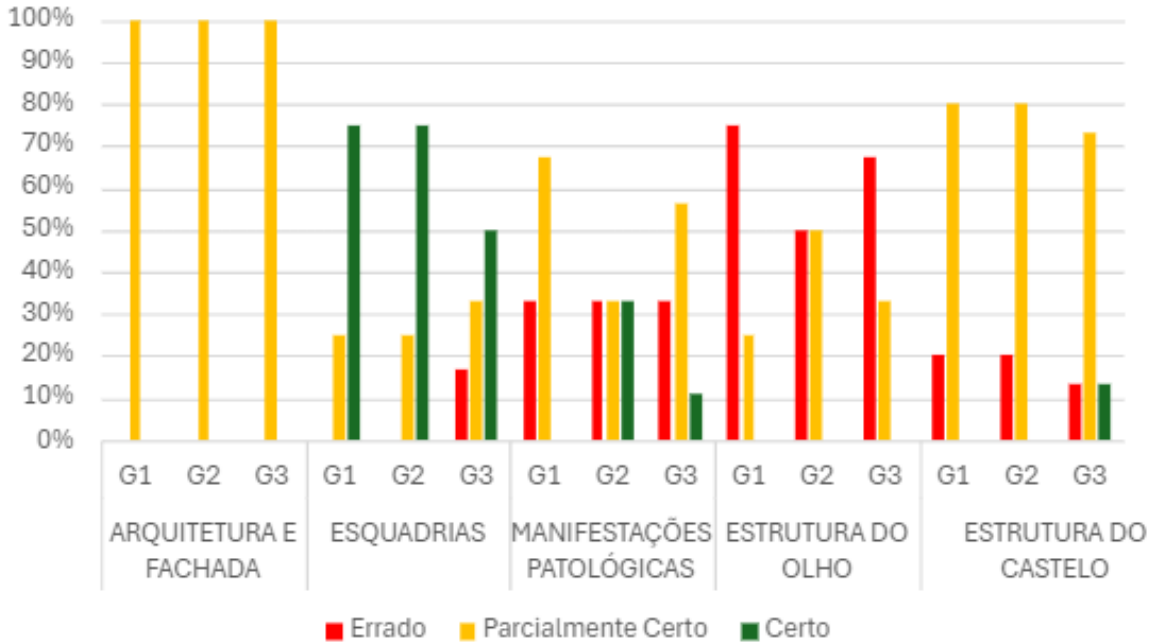
Fonte: Autoria própria (2023).

3 RESULTADOS

Para a análise das respostas dos participantes da dinâmica, a avaliação foi dividida em cinco áreas de conhecimento: arquitetura e fachada, esquadrias, manifestações

patológicas, estrutura do prédio do olho e do edifício castelo branco. Os resultados estão expostos no “Gráfico 1”, como pode ser visto a seguir:

Gráfico 1 - Notas obtidas pelos grupos nas diferentes áreas de conhecimento



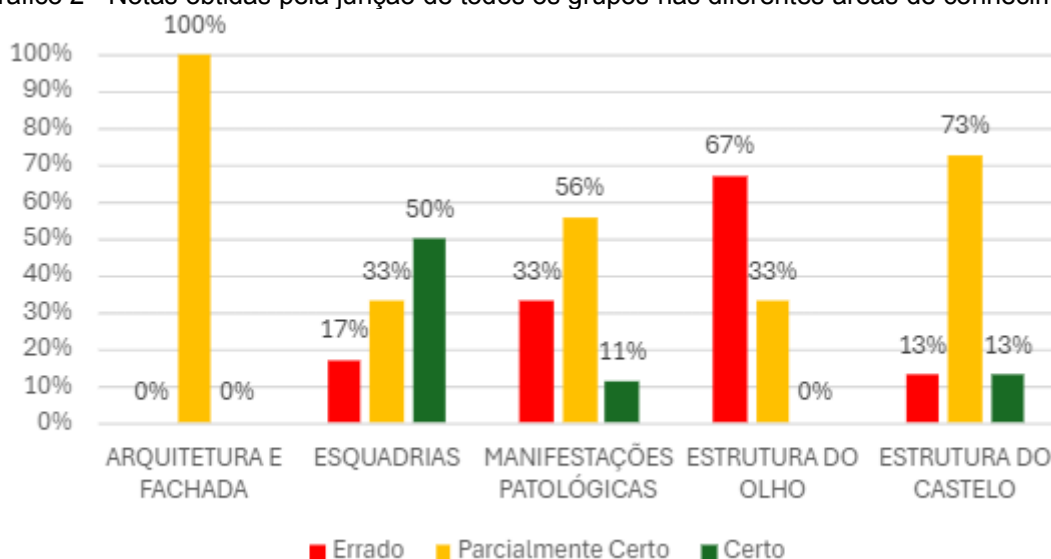
Fonte: Autoria própria (2024).

Como pode ser observado, na área de arquitetura e fachada, nenhuma das equipes teve um resultado diferente de “parcialmente certo”, pois explicitaram os argumentos de forma errada ou mandaram uma foto parcialmente correta. Sendo assim, é possível observar que todos os grupos tiveram um conhecimento básico sobre a arquitetura e fachada, algo já esperado para estudantes de engenharia civil.

Em esquadrias, é possível analisar que 2 grupos se destacaram um pouco mais, ficando com média de 75% de respostas certas e 25% de respostas parcialmente corretas. Já em manifestações patológicas é possível perceber uma ligeira vantagem do grupo 2 que obteve 33% de respostas corretas e 33% de respostas parcialmente certas. Além disso, em ambos os tópicos de estruturas é possível verificar que o desempenho dos 3 grupos foi parecido, com uma ligeira vantagem para o grupo 2.

Para uma melhor visualização do desempenho de todas as equipes juntas em temas diferentes foi utilizado o gráfico 2.

Gráfico 2 - Notas obtidas pela junção de todos os grupos nas diferentes áreas de conhecimento



Fonte: Autoria própria (2024).

Com esse gráfico é importante destacar a baixa porcentagem de acertos cheios em todas as áreas avaliadas. Isso pode ser decorrente da maneira como a avaliação foi desenvolvida pelo grupo PET, sendo composta por perguntas, por vezes muito específicas com gabaritos muito criteriosos. Considerando o tempo dado para o desenvolvimento da atividade, talvez fosse necessário realizar uma avaliação menos rigorosa.

Além disso, é possível perceber que as respostas voltadas a estrutura do olho foram em sua grande maioria erradas ou não enviadas, isso pode se dar pelo tempo limitado da visita, que se iniciou no edifício castelo branco e foi realizada em aproximadamente 2 horas.

Pode-se perceber que a abordagem de esquadrias foi a de melhor pontuação dos grupos, tendo em vista que foram 50% das respostas corretas e 33% de respostas parcialmente certas. O motivo dessa grande pontuação pode ser relacionado aos tópicos propostos, pois todos eles eram visíveis do lado externo, logo na chegada do museu.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final da visita técnica percebeu-se a grande aderência da graduação com a atividade cujas vagas esgotaram rapidamente, mostrando a procura dos alunos em conhecer e vivenciar dinâmicas que mostram conhecimentos teóricos de forma prática. Em vista disso, o projeto Engenheiro Passeio cumpriu com as propostas de expansão de conhecimentos técnicos ligados a diversas áreas do curso, contribuindo para o desenvolvimento dos integrantes do Programa e estudantes de Engenharia Civil.

Com a finalização do projeto é possível perceber que ele atingiu seus objetivos, mostrando que é possível realizar dinâmicas visando promover um melhor aprendizado entre os alunos do curso de graduação, evidenciado pelo grande interesse por parte dos competidores. Além disso, a variedade de conhecimentos testados e compartilhados foi muito ampla, tendo em vista que a visita não foi limitada a nenhum período da graduação a interação entre estudantes de diversos períodos ajudou a interação e as discussões presentes dentro da dinâmica.

A troca de conhecimentos entre alunos de diferentes períodos é de grande importância para a graduação tendo em vista que compartilham vivências, conhecimentos e visões de diferentes. Além disso, foi possível observar que a troca de conhecimento não é algo linear, mas sim como um ciclo, onde cada um tem seu lugar de falar e contribuir para

a dinâmica, para a graduação e para a vida profissional de cada um dos participantes da visita.

REFERÊNCIAS

BASTOS, C.C. - Metodologias ativas. Disponível em: <http://educacaoemmedicina.blogspot.com.br/2006/02/metodologias-ativas.html>. Acesso em: 30/05/2024

GOBBO, A.; BEBER, B.; BONFIGLIO, S.U. METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM: uma experiência de qualidade no ensino superior de administração. **Revista Educação e Emancipação**, [S.L.], v. 9, n. 3, p. 251, 10 maio 2017. Universidade Federal do Maranhão.

NIEMEYER, Museu Oscar. **História do Museu**. Disponível em: <https://www.museuoscarniemeyer.org.br/sobre/historia>. Acesso em: 23 maio 2024.

TESC CONSULTORIA E PROJETOS ESTRUTURAIS S/C LTDA. EDIFÍCIO HUMBERTO DE ALENCAR CASTELO BRANCO: Projeto Estrutural. Curitiba, 2023.

RIBEIRO, L. R.. APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (PBL) NA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA. **Revista de Ensino de Engenharia**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 23-32, 2008.

SCALABRIN, I.C.; MOLINARI, A.C.. A IMPORTÂNCIA DA PRÁTICA DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO NAS LICENCIATURAS. **Revista Científica Unar**, Araras, v. 7, n. 1, 2013.

Abstract: *The “Engenheiro Passeio” project has as its main goal to unite theoretical and technical knowledge in a practical way and took place during 2023. Being developed by Parana’s Federal University’s (UFPR) Civil Engineering Tutorial Education Program (PET), the project sought to elevate the levels of comprehension and curiosity among the Civil Engineering course’s students. Its planning consisted of researching remarkable buildings throughout the city of Curitiba/PR, seeking to understand their structural and architectonic forms, as well as possible pathological manifestations that affect it and their causes. The Oscar Niemeyer Museum was chosen due to it being a well-known tourist spot, having remarkable architectonic and structural features. The participants students took part in a group dynamic that desired to integrate them, as well as spread knowledge acquired during the course’s classes.*

Keywords: *PET, Technical visit, Active Learning*

