

CAPÍTULO 12

IDENTIFICAÇÃO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DA CONSTRUÇÃO NA E.E.B. PRES. MÉDICI E SUGESTÕES DE TRATAMENTO

Profa. Dra. Helena Ravache Samy Pereira

Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Católica de SC

Profa. Dra. Carine Cardoso dos Santos

Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Católica de SC

Profa. Me. Fabiana Mendes

Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Católica de SC

RESUMO

Os problemas patológicos ocorrem a partir de um processo construtivo, o qual se divide em cinco grandes etapas: planejamento, projetos, fabricação de materiais e componentes/aquisição, produção/execução propriamente dita, e uso (manutenção e operação). A falta de análise técnica nas edificações pode gerar baixo desempenho, comprometer a durabilidade e a segurança da comunidade. Este relato de projeto de atividade colaborativa extensionista tem como objetivo promover a interação dos acadêmicos do curso de Engenharia Civil com a comunidade, buscando identificar as manifestações patológicas das construções na Escola de Educação Básica Presidente Médici e propor sugestões de tratamento. O desenvolvimento do projeto aconteceu por meio da investigação de cinco áreas da escola: fachada frontal, rampa de acesso, caixa de água elevada, quadras externas e fachadas externas do auditório. As principais manifestações patológicas encontradas foram: fissuras, trincas e aberturas; corrosão da armadura em pilares; formação de bolor e mofos e infiltrações. Foram realizadas sugestões de tratamento baseadas em referencial teórico, pois a manutenção das estruturas físicas de uma escola é de importância relevante para toda a comunidade. O contato dos acadêmicos com problemas reais da sociedade faz com que os mesmos percebessem a importância do estudo e de sua futura profissão, valorizando desta forma as iniciativas extensionistas.

Palavras-Chave: Manifestações Patológicas, Patologias, Projeto de Extensão, Engenharia Civil.

INTRODUÇÃO

O conceito de curricularização da extensão, que envolve a integração de atividades de extensão ao currículo, está sendo ativamente buscado em várias instituições de ensino superior brasileiras (Pierozan, 2021; Santos, 2019; Franco, 2023; Pereira e Vitorini, 2019). Esta abordagem é vista como uma forma de aumentar o envolvimento de estudantes e professores no trabalho de extensão, com o objetivo de beneficiar tanto a instituição de ensino quanto a comunidade em geral. A implementação deste conceito está sendo apoiada através da criação de programas e projetos específicos, assim como da alocação de recursos financeiros (Pierozan, 2021). Atividades acadêmicas de extensão dos cursos de graduação, na forma de componentes curriculares, consideram os aspectos que se vinculam à formação dos estudantes, conforme previsto no Plano de Desenvolvimento Institucionais (PDI), no Projeto Político Institucional (PPI), de acordo com o perfil do egresso, estabelecido nos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPCs) e nos demais documentos normativos próprios. No entanto, existem desafios em sua implementação, incluindo a necessidade de estudos adicionais e parcerias (Santos, 2019). Apesar desses desafios, a curricularização da extensão está sendo adotada em diversos campos de estudo, como engenharia (Pereira e Vitorini, 2019) e sistemas de informação (Franco, 2023), com o objetivo de proporcionar aos alunos experiências práticas e uma compreensão mais ampla de suas disciplinas.

Neste contexto surgiu o projeto de atividade colaborativa extensionista (PACEXT) do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Católica de Santa Catarina: Identificação de Manifestações Patológicas da Construção na E.E.B. Pres. Médici e Sugestões de Tratamento.

Assim como na medicina, as patologias afetam os seres humanos causando danos à saúde, de forma análoga acontece para Engenharia Civil. As construções civis estão sujeitas a manifestações patológicas, causadas por diferentes fatores e falhas, podendo surgir em diferentes etapas no processo de produção, como: etapa de projeto, execução ou de ocupação. Apesar da frequente evolução dos materiais de construção, a má utilização dos mesmos pode resultar no surgimento de manifestações patológicas, a escolha incorreta do material para execução da obra, que na maioria das vezes tem o intuito de baratear o custo da obra, também pode ser uma causa (Rodrigues, 2013). A maior parte das manifestações patológicas têm sua origem na fase de execução, afetando diretamente o processo de produção, seja por questões econômicas ou até mesmo por falta de mão de obra especializada para execução (Barbosa, 2021). Conforme o levantamento estatístico sobre manifestações patológicas feito por Barbosa (2021), as três manifestações patológicas mais comuns são: a degradação do revestimento de argamassa, ausência de elementos estruturais e umidade ascendente das fundações. Uma série de estudos têm explorado os conceitos relacionados às patologias da construção. Silva (2022) destaca o impacto da má qualidade

da mão de obra e dos materiais de baixa qualidade no desenvolvimento de patologias em estruturas de concreto. Eles também enfatizam a importância da manutenção regular e da necessidade de que novas estruturas sejam projetadas com durabilidade em mente. Scheidegger e Calenzani (2019) e Santos (2019) concentram-se em tipos específicos de patologias, sendo o primeiro discutindo a necessidade de aprimoramento na formação profissional e o último abordando a prevenção, recuperação e reforço estrutural de patologias relacionadas à alvenaria. Esses estudos destacam coletivamente a importância de compreender e abordar as patologias da construção para garantir a longevidade e a segurança das estruturas construídas. Ao fim deste projeto o estudante será capaz de identificar e propor tratamento para as manifestações patológicas visuais na estrutura física da construção analisada interagindo com a comunidade da E.E.B. Pres. Médici. O projeto tem como objetivos específicos:

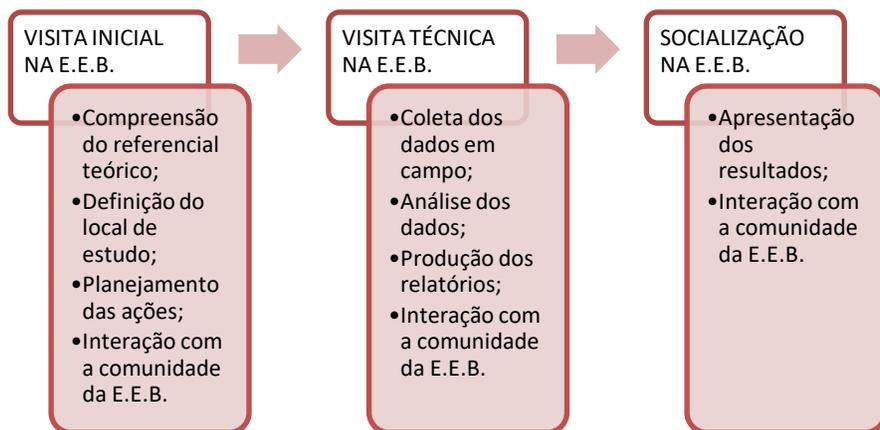
- Compreender como o projeto de extensão se integra à matriz curricular;
- Diagnosticar as demandas da comunidade envolvida nas ações do projeto;
- Elaborar e preencher formulário de visita em campo;
- Realizar registros fotográficos das manifestações patológicas;
- Identificar as manifestações patológica da construção;
- Analisar visualmente fissuras, trincas, bolor e corrosão de armaduras;
- Elaborar relatório em forma de laudo das manifestações patológicas, identificando as manifestações patológicas com as propostas de tratamento;
- Apresentar os resultados alcançados;
- Organizar e participar de evento final de socialização com a avaliação dos envolvidos;
- Conhecer as percepções dos participantes envolvidos no projeto e realizar uma reflexão sobre o significado educativo e social do projeto.

METODOLOGIA

Os métodos ativos de ensino-aprendizagem se destacam dentre diferentes metodologias de ensino-aprendizagem, as quais podem ser utilizadas para o desenvolvimento e estímulo das competências (Daciolo, 2022). A metodologia ativa adotada foi investigativa em campo. Essa abordagem de pesquisa que se concentra na coleta de dados diretamente no ambiente onde o fenômeno de interesse ocorre para observar, interagir e coletar dados em tempo real. A Figura 01 representa a metodologia utilizada neste projeto. O levantamento foi realizado pelos estudantes do curso de

Engenharia Civil do Centro Universitário Católica de Santa Catarina, atendendo ao Projeto de aprendizagem colaborativa extensionista desenvolvido em parceria com a Escola de Educação Básica Presidente Médici localizada em Joinville – SC. O projeto de aprendizagem foi formado por 5 equipes, sendo com até 7 integrantes em cada equipe.

Figura 01 – Metodologia investigativa em campo utilizada no PACEXT



Fonte: As autoras, 2024

Anterior a visita inicial na E.E.B., os acadêmicos foram acolhidos em sala de aula, explicando detalhadamente o plano de ensino, cronograma e avaliação do projeto. Em tempo, ainda foram introduzidos os conceitos relacionados como: manifestações patológicas, diagnóstico e tratamento de manifestações, inspeção visual de edificação com formulário, tratamento, etc. A visita inicial foi realizada em março de 2022 e houve interatividade com os gestores (ver Figura 02), além da observação direta das construções da E.E.B (ver Figura 03).

Figura 02 - Interatividade com os gestores da E. E. B. Pres. Médici



Fonte: As autoras, 2022

Figura 03 - Observação das construções da E. E. B. Pres. Médici



Fonte: As autoras, 2022

A visita técnica (ver Figura 04) com os estudantes foi realizada em abril de 2022, onde foram verificadas as manifestações patológicas existentes nas edificações, através de:

- Registros fotográficos, com câmeras de celulares;
- Análise técnica visual;
- Preenchimento de formulários;
- Medições das aberturas e fendas nos elementos da edificação, por meio de fissurômetro, régua e trena;

O desenvolvimento do projeto aconteceu através da análise visual e tratamento das manifestações patológicas em cinco áreas edificação da E.E.B. Pres. Médici:

- Fachada frontal;
- Rampa de acesso;
- Caixa de água elevada;
- Quadras Externas;
- Fachadas Externas do Auditório.

Nesta etapa, na visita técnica, as equipes sentiram-se mais a vontade ao interagir com os colaboradores e alunos da escola. A interação se deu na entrevista de aplicação do formulário, pois alguns itens a serem preenchidos eram direcionados aos usuários da edificação.

Figura 04 - Visita técnica com os estudantes na E. E. B. Pres. Médici

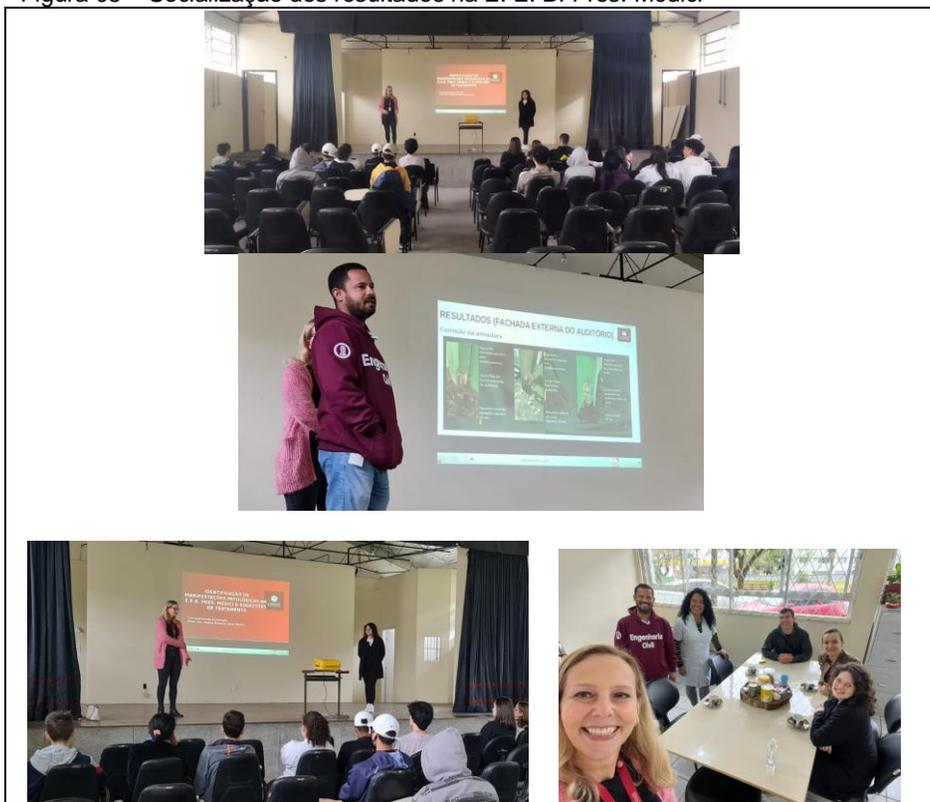


Fonte: As autoras, 2022

Em sala de aula, após a visita técnica, as equipes organizaram o formulário preenchido e as imagens fotográficas das manifestações patológicas da área de estudo. Os resultados obtidos foram discutidos em um relatório técnico abordando a identificação das manifestações patológicas com proposta de tratamento. Nesta etapa, o professor fez uma análise prévia do relatório técnico, indicando as correções necessárias nos quesitos técnicos e metodológicos.

Ao final da produção revisada pelo professor, os resultados foram socializados (ver Figura 05) com avaliação dos envolvidos.

Figura 05 – Socialização dos resultados na E. E. B. Pres. Médici



Fonte: As autoras, 2022

RESULTADOS

Os resultados esperados provenientes do PACEXT do curso de Engenharia Civil com a interação da E. E. B. Pres. Médici foram: relatórios técnicos, banner e apresentações. As avaliações realizadas pelos estudantes e pela comunidade da E.E.B. Pres. Médici também foram registradas.

O relatório técnico garantiu o registro das informações e das atividades executadas, descrevendo os processos desenvolvidos e os resultados da investigação sobre um público específico.

O banner conseguiu trazer a comunicação pelos elementos visuais, com um conteúdo claro e objetivo, proporcionando a visão panorâmica do estudo desenvolvido.

As apresentações e avaliações dos envolvidos contribuem com o processo extensionista e encerram com a socialização dos resultados.

RELATÓRIOS E BANNERS

A Figura 06 mostra fragmentos de um relatório técnico e a Figura 07 apresenta um banner elaborado pelos acadêmicos.

Figura 06: Fragmentos do relatório técnico elaborado pelos estudantes

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
1.1 PROBLEMATIZAÇÃO	6
1.2 JUSTIFICATIVA	6
1.3 OBJETIVO GERAL	7
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
2 METODOLOGIA	8
2.1 TIPOLOGIA DA PESQUISA	8
2.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	9
2.3 LOCAL	10
2.4 MATERIAIS UTILIZADOS	10
3 DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO NA ESCOLA PRES. MÉDICI	12
4 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS E PROCEDIMENTOS DE RECUPERAÇÃO	14
4.1 TRINCAS, RACHADURAS, CORROSÃO, ALAGAMENTO e DESPLACAMENTO.	14
5 CONCLUSÃO	20
Referências	21

4.1 TRINCAS, RACHADURAS, CORROSÃO, ALAGAMENTO e DESPLACAMENTO.

As manifestações patológicas encontradas na E.E.B. Presidente Médici são classificadas como rachaduras e trincas de acordo com as medidas da norma NBR 9575 (2010), e também foram analisados casos de corrosão, alagamento e deslocamento.

Tabela 3 Tabela de diagnóstico e definição de conduta da primeira manifestação patológica

Manifestação patológica	Descrição por análise visual	Possíveis causas	Terapêutica adequada
Rachadura na quadra externa	Manifestação patológica encontrada em toda extensão da quadra	1) Erro na execução do traço 2) Erro na aplicação	Limpeza imediata sit. anat.

Figura 7 Registro fotográfico da primeira manifestação patológica.



Fonte: Os autores, 2022.

Fonte: Estudantes do curso de Engenharia Civil, 2022

Figura 07 – Banner elaborado pelos estudantes

Manifestações Patológicas na fachada do E.E.B. Presidente Médici

André Steuernagel Berndt, Guilherme Medeiros Mertens, João Lucas Borges e Nicolas Redivo Zomer

INTRODUÇÃO
Neste estudo será realizada a identificação e intervenção das manifestações patológicas encontradas na fachada do E.E.B. Presidente Médici, localizado em Joinville/SC.

METODOLOGIA
Em visita ao local, foi feita a identificação, classificação e fotografia das manifestações patológicas encontradas. Uso de paquímetro, régua, fissurômetro e esquadro.

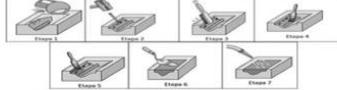


MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS E RECUPERAÇÃO

- Fissuras, trincas e rachaduras: O revestimento deve ser retirado e refeito. As rachaduras são mais críticas devido ao seu tamanho.
- Corrosão da armadura: Após a armadura do concreto ficar exposta ela começa a oxidar, deve se lixar e raspar o material, assim como o ferro, tratamento com tinta especial e fechar o buraco novamente.
- Mofo e bolor: Lugares que pegam chuva ou úmidos são propensos e deve ser aplicado químicos anti mofo e uma mão de tinta dependendo do caso.



As manifestações patológicas encontradas são comuns na construção civil e não demandam muito trabalho para sua manutenção e reparo, porém sem alteração os casos podem se agravar, pedindo medidas mais severas.



[Acesso ao trabalho completo](#)

Fonte: Estudantes do Curso de Engenharia Civil, 2022

AVALIAÇÕES

As descritivas realizadas pelos estudantes através de formulário específico podem ser observadas:

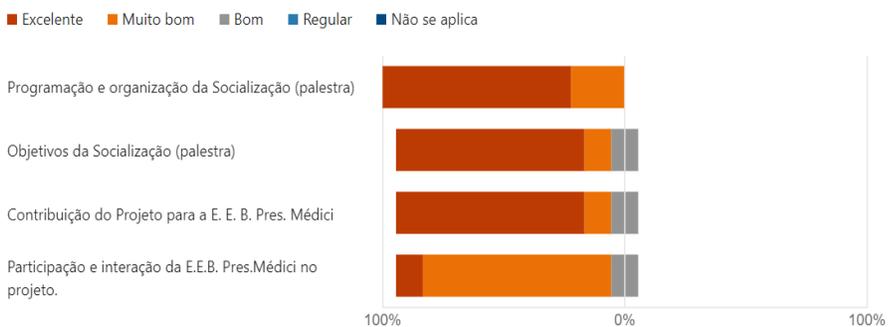
- “Creio que o desenvolvimento do projeto foi muito positivo, pois relaciona muito bem com a prática e ainda mais nestes locais públicos por geralmente não ter muita atenção em manutenção. Sendo um prato cheio para um estudante adquirir maior conhecimento.”
- “A abordagem adotada pela professora, beneficiou para o nosso aprendizado, de forma clara e com exemplos do dia a dia.”
- “Muito importante todo assunto abordado, visitas em obra para detectar as patologias, e confeccionar o trabalho. Suma importância para o acadêmico.”
- “Neste primeiro semestre o PAC está sendo importante para realizarmos nosso primeiro relatório como estudantes da engenharia civil, mesmo que o modelo de trabalho que produzimos já era conhecido por mim no ensino médio.”
- “A professora Helena tentar nós ajudar ao máximo em questões sobre os trabalhos, sempre ajudando de forma clara □”

- “A interação da Equipe de professores e alunos da Católica foi excelente com os nossos alunos do Ensino Médio. Como sugestão solicito mais Parcerias para nossa escola.”

As descritivas demonstram o impacto positivo do aprendizado em relação ao tema e da importância da extensão para a formação profissional e produção de conhecimento. Os resultados denotam as competências que vão além do conhecimento técnico e estão ligadas ao relacionamento interpessoal. Possibilita vivenciar situações reais de seu campo de formação, de modo a ampliar os conhecimentos teórico-práticos construídos durante o curso.

A Figura 08 representa a avaliação realizada pela comunidade da E.E.B. Pres. Médici.

Figura 08 – Avaliação do PACEXT pela comunidade da E.E.B. Pres. Médici.



Fonte: As autoras, 2022

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Extensão é a atividade que se integra à matriz curricular e à organização da pesquisa que promove a interação transformadora entre as instituições de ensino superior e os outros setores da sociedade (às comunidades externas), por meio da produção e da aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e a pesquisa.

A curricularização da extensão permitiu o envolvimento dos acadêmicos em uma atividade específica do seu nicho profissional e, com isso, contribuiu significativamente com a melhoria do processo de formação do acadêmico. Ao analisar criticamente as condições observadas em espaços profissionais com base nos conhecimentos adquiridos, propondo soluções para os problemas levantados, por meio de projetos de intervenção social.

No desenvolvimento deste trabalho, foram analisadas as manifestações patológicas presentes na unidade educacional e, a partir das visitas técnicas e dos levantamentos executados pelos alunos, em conjunto com a instituição, houve a interação tão necessária para a existência da extensão como ferramenta de aprendizagem e prática acadêmica.

Conclui-se que o objetivo do projeto foi alcançado, visto que foi possível apresentar as manifestações patológicas por meio do relatório técnico com os registros fotográficos e apontamentos dos tratamentos das manifestações patológicas.

Neste contexto, o projeto extensionista do curso de Engenharia Civil proporcionou impactos positivos nas competências e habilidades profissionais dos futuros engenheiros civis e propostas de novas parcerias sugeridas pela E.E.B. Pres. Médici.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Í. J. d. S. **Levantamento estatístico das causas e manifestações patológicas na construção civil**. Trabalho de Conclusão de Curso, 2021. Curso de Engenharia Civil do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco. 22 f.

DACIOLO, L. V. P. Análise de metodologias ativas de ensino-aprendizagem abordadas no COBENGE. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, Brasil, v. 8, n. : , p. e178122, 2022. DOI: 10.31417/educitec.v8.1781. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/1781>. Acesso em: 19 fev. 2024.

FRANCO, M. E. e FRANCO, P. F. “Curricularização da Extensão: Relato de Experiência no Curso de Sistemas de Informação do IFSULDEMINAS.” **Anais do XXXI Workshop sobre Educação em Computação (WEI 2023)** (2023): n. pág.

PEREIRA, N. F. F.; VITORINI, R. A. da S. Curricularização da Extensão: Desafios da educação superior. **Interfaces - Revista de Extensão da UFMG**, [S. l.], v. 7, n. 1, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/revistainterfaces/article/view/19047>. Acesso em: 19 fev. 2024.

PIEROZAN, S. S. H. et al. **Curricularização da extensão: debates e trajetórias no Ensino Superior**. Recife: Even3 Publicações, 2021.

RODRIGUES, A. C. Levantamento das principais manifestações patológicas em edificações residenciais de uma construtora de Porto Alegre. Trabalho de Conclusão de Curso, 2013. Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 102 f.

SANTOS, M. et al. **Curricularização da Extensão: primeiros passos do Câmpus Criciúma. Caminho Aberto: Revista De extensão Do IFSC**, 2021. (10). <https://doi.org/10.35700/ca2019010%p2526> (Original work published 27º de junho de 2019)

SCHEIDEGGER, G. M.; CALENZANI, C. L. Patologia, recuperação e reparo das estruturas de concreto. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, [s. l], v. 05, p. 68-92, 15 mar. 2019.

SILVA, M. A. L. A. d; LAURSEN, A. Patologias da construção civil: investigação patológica em edifício comercial de caruaru-pe. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, [S.L.], p. 69-85, 25 nov. 2022. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo Do Conhecimento*. <http://dx.doi.org/10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-civil/investigacao-patologica>.