

MAPA - ECIV - MANUTENÇÃO E PATOLOGIA DAS EDIFICAÇÕES - 53_2026**Período:**20/07/2026 08:00 a 20/09/2026 23:59 (Horário de Brasília)**Status:**ABERTO**Nota máxima:**3,50**Gabarito:**Gabarito não está liberado!**Nota obtida:****1ª QUESTÃO**

Seja bem-vindo à atividade MAPA.

Nas próximas páginas, você será desafiado! Como futuro engenheiro, queremos que você desenvolva habilidades essenciais para a sua jornada, como: analisar, sistematizar, calcular, refletir e tomar decisão.

A análise é a etapa do projeto em que é feita a interpretação do comportamento da estrutura.

Você será desafiado a avaliar e calcular cada etapa apresentada neste presente trabalho. Dessa forma, seus conhecimentos serão colocados à prova! Você está preparado? Vamos lá!

INSTRUÇÕES DE ENTREGA

Este é um trabalho INDIVIDUAL.

As respostas devem ser entregues utilizando o Modelo de Resposta MAPA disponibilizado. Sobre o seu preenchimento, é necessário o cumprimento das seguintes diretrizes:

Não serão aceitas respostas que constem apenas o resultado, sem que seja demonstrado o raciocínio que o levou a encontrar aquela resposta.

Toda e qualquer fonte e referência que você utilizar para responder aos questionários deve ser citada ao final da questão.

Após inteiramente respondido, o Modelo de Resposta MAPA deve ser enviado para correção pelo seu Studeo em formato de arquivo PDF.

O Modelo de Resposta MAPA pode ter quantas páginas você precisar para respondê-lo, desde que siga a sua estrutura.

O Modelo de Resposta MAPA deve ser enviado única e exclusivamente pelo seu Studeo, no campo "MAPA" desta disciplina. Toda e qualquer outra forma de entrega deste Modelo de Resposta MAPA não é considerada.

A qualidade do trabalho será considerada na hora da avaliação, então preencha tudo com cuidado, explique o que está fazendo, responda às perguntas e mostre sempre o passo a passo das resoluções e deduções. Quanto mais completo seu trabalho, melhor!

PROBLEMAS FREQUENTES A EVITAR:

Coloque um nome simples no seu arquivo para não se confundir no momento de envio;

Verifique se você está enviando o arquivo correto! É o MAPA da disciplina certa? Ele está preenchido adequadamente?

COMO ENVIAR O ARQUIVO:

Acesse no Studeo o ambiente da disciplina e clique no botão MAPA. No final da página há uma caixa tracejada de envio de arquivo. Basta clicar nela e então selecionar o arquivo de resposta da sua atividade.

Antes de clicar em FINALIZAR, certifique-se de que está tudo certo, pois, uma vez finalizado, você NÃO PODERÁ MAIS MODIFICAR O ARQUIVO. Sugerimos que você clique no link gerado da sua atividade e faça o download para conferir se está de acordo com o arquivo entregue.

SOBRE PLÁGIO E OUTRAS REGRAS:

Trabalhos copiados da internet ou de outros alunos serão zerados.

Trabalhos copiados dos anos anteriores também serão zerados, mesmo que você tenha sido o autor.

A equipe de mediação está à sua disposição para o atendimento das dúvidas por meio do "Fale com o Mediador" em seu Studeo. Aproveite essa ferramenta!

Bom trabalho!

O condomínio **Residencial “Serra Verde”**, composto por dois blocos de quatro pavimentos cada, foi entregue em 2014, em uma cidade do interior do Paraná. O conjunto foi construído sobre terreno argiloso, com nível d'água elevado, e as fundações foram executadas com estacas pré-moldadas. Nove anos após a entrega, moradores do Bloco B começaram a registrar uma série de ocorrências que, isoladamente, poderiam parecer triviais, mas que, analisadas em conjunto, apontam para um quadro de degradação multissistêmica da edificação.

No pavimento térreo do Bloco B, observam-se trincas em 45° nos cantos das janelas da fachada leste — padrão clássico associado a recalque diferencial de fundações. Na mesma fachada, manchas esbranquiçadas (eflorescências) e manchas marrom-avermelhadas se estendem por toda a altura das alvenarias externas, indicando infiltração ativa e provável corrosão das armaduras das vigas de baldrame. No subsolo, o piso de concreto apresenta afundamentos localizados de até 3 cm, com bordas fraturadas. Nos apartamentos dos andares superiores, relatos de mofo e descolamento de revestimentos cerâmicos completam o diagnóstico preliminar.

A síndica do condomínio contratou a engenheira civil Fernanda, especialista em patologia das edificações, para elaborar o laudo técnico e propor as intervenções necessárias. Ao realizar a anamnese e as vistorias (etapas previstas na NBR 16.747:2020), a engenheira identificou que o programa de manutenção preventiva, exigido pela NBR 5.674:2012, nunca havia sido implantado. O manual de uso, operação e manutenção (NBR 14.037:2011) foi entregue na ocasião da vistoria de entrega, mas permanecia lacrado. O histórico de manutenções estava em branco.

Os ensaios preliminares revelaram:

- (a) cobrimento insuficiente das armaduras nos pilares do térreo (entre 1,5 e 2,0 cm, abaixo do mínimo de 3,0 cm para ambiente moderado, conforme ABNT NBR 6118:2014);
- (b) trincas ativas nas vigas de baldrame com abertura média de 0,35 mm, superiores ao limite de 0,3 mm estabelecido pela norma para estruturas de concreto armado;
- (c) infiltração por capilaridade nas alvenarias, com ascensão visível até 80 cm acima do nível do piso. A engenheira concluiu que a ausência de manutenção preventiva antecipou em pelo menos cinco anos a necessidade de intervenção corretiva, multiplicando substancialmente os custos de reparo — fenômeno descrito na literatura técnica como a progressão geométrica do custo de intervenção ao longo da vida útil da edificação.

Diante desse cenário, cabe a você, estudante de Engenharia Civil, interpretar tecnicamente as manifestações patológicas identificadas, analisar suas causas e consequências e propor, de forma fundamentada, as intervenções e o programa de gestão que deveriam ter sido adotados para preservar o desempenho da edificação ao longo de sua vida útil de projeto.

EXERCÍCIO - 1

Com base na situação-problema apresentada, responda, de forma dissertativa e fundamentada no livro da disciplina, aos itens a seguir. Todas as respostas devem estar redigidas em linguagem técnica e, quando pertinente, com indicação das normas técnicas aplicáveis.

Item A — Análise das manifestações patológicas das fundações e umidade.

As trincas em 45° identificadas nos cantos das janelas do Bloco B e as eflorescências com manchas marrom-avermelhadas nas alvenarias são manifestações patológicas com causas distintas, porém interligadas. Considerando os conceitos estudados sobre recalque diferencial de fundações e os mecanismos de umidade e suas consequências para os sistemas construtivos **explique, de forma integrada:**

- (I) qual fenômeno de fundação origina o padrão de trincas em 45° e por que essa inclinação é característica

desse tipo de recalque;

(II) como a infiltração e a ascensão por capilaridade contribuem para o surgimento das eflorescências;

(III) de que forma as trincas nas alvenarias potencializam o processo de degradação úmida da edificação, correlacionando as manifestações ao quadro geral de deterioração do Residencial Serra Verde.

Item B — Análise das consequências da corrosão das armaduras.

O laudo técnico de Fernanda identificou cobrimento insuficiente das armaduras nos pilares do térreo (1,5 a 2,0 cm) e trincas ativas nas vigas de baldrame com abertura de 0,35 mm. Com base nesses dados e nos conceitos de patologias de superestruturas e terapia de reparo, **analise**:

(I) qual o mecanismo físico-químico que leva à corrosão da armadura quando o cobrimento é insuficiente ou quando há trincas com abertura acima do limite normativo;

(II) como a progressão dessa corrosão gera o estufamento e o deslocamento do concreto de cobrimento;

(III) quais são os impactos progressivos dessa manifestação sobre a segurança estrutural da edificação, considerando os estágios de deterioração descritos no material didático.

Item C — Tomada de decisão técnica: proposta de intervenção nos pilares.

A engenheira responsável pelo laudo técnico precisa definir a técnica de reparo e reforço mais adequada para os pilares do térreo do Bloco B, que apresentam armaduras corroídas com perda de seção transversal estimada em 12% e concreto de cobrimento deslocado. Considerando que a estrutura ainda apresenta capacidade resistente suficiente para ser recuperada (não é necessária demolição), porém demanda reforço estrutural definitivo, **proponha e justifique tecnicamente**:

(I) a sequência executiva de saneamento e recuperação do elemento estrutural danificado;

(ii) a técnica de reforço estrutural mais indicada para este caso, dentre as estudadas (encamisamento com concreto armado, perfis metálicos ou fibras de carbono), com justificativa da escolha; a necessidade ou não de elaboração de projeto estrutural de reforço com responsabilidade técnica registrada, fundamentando sua resposta nas normas pertinentes.

EXERCÍCIO - 2

A engenheira Fernanda identificou que um dos pilares do térreo do Bloco B apresenta corrosão avançada, com perda de seção da armadura principal e necessidade de encamisamento com concreto armado. Para dimensionar o reforço, é necessário estimar o custo total da intervenção e verificar se ela se justifica economicamente em relação ao valor de reposição do elemento estrutural. Adicionalmente, a engenheira precisa estabelecer as diretrizes do programa de manutenção preventiva da edificação, com base na NBR 5.674:2012. Adote os dados a seguir para todos os cálculos:

(a) Custo de reparo do pilar na fase de projeto (C0) = R\$ 2.800,00.

(b) A manifestação patológica foi identificada na fase de utilização da edificação, após 9 anos de uso, sendo esta a fase mais onerosa para intervenções, conforme a progressão descrita por Sitter (Lei dos Cincos).

(c) Custo unitário de manutenção preventiva do sistema estrutural: R\$ 850,00/ano por pavimento.

(d) A edificação possui quatro pavimentos e vida útil de projeto de 50 anos (NBR 15.575:2021).

(e) A taxa de juros de referência para análise de viabilidade econômica da manutenção é de 8% a.a. (juros simples para fins didáticos).

Item A — Custo de Intervenção pela Lei dos Cincos (Sitter)

Com base no conceito da Lei dos Cincos (Lei de Sitter), segundo a qual o custo de intervenção cresce em progressão geométrica de razão 5 a cada fase subsequente do ciclo de vida da edificação (Projeto → Execução → Uso → Manutenção), calcule o custo estimado de reparo do pilar na fase de utilização (após 9 anos), partindo do custo de referência na fase de projeto (C0). Apresente a fórmula, o raciocínio de identificação da fase e o valor calculado em R\$.

Item B — Custo Total do Programa de Manutenção Preventiva (NBR 5.674:2012)

Com base no custo unitário de manutenção preventiva do sistema estrutural (R\$ 850,00/ano por pavimento) e no número de pavimentos da edificação, calcule o custo anual total do programa de manutenção do sistema estrutural para toda a edificação. Em seguida, calcule o custo acumulado desse programa ao longo

dos 9 primeiros anos de vida útil (período em que a manutenção não foi realizada no Residencial Serra Verde). Apresente as memórias de cálculo.

Item C — Análise de Viabilidade Econômica e Verificação Normativa

Utilizando os resultados dos Itens A e B, realize a análise comparativa de viabilidade econômica: compare o custo de intervenção corretiva (Item A) com o custo acumulado do programa de manutenção preventiva nos 9 anos (Item B), e calcule o índice de relação custo-benefício ($ICB = \text{Custo corretivo} / \text{Custo preventivo acumulado}$).

Em seguida, verifique, com base na NBR 5.674:2012, se a ausência de programa de manutenção preventiva constitui não conformidade normativa e qual o impacto dessa omissão sobre a garantia de desempenho prevista na NBR 15.575:2021. Apresente conclusão técnica objetiva.

Item D — Proposta do Programa de Manutenção Preventiva e Conclusão Técnica

Com base nos resultados dos Itens A, B e C, e nos requisitos da NBR 5.674:2012, elabore uma **proposta sintética do programa de manutenção preventiva** para o Residencial Serra Verde, contemplando:

(I) os sistemas prioritários a serem incluídos no programa (mínimo de três sistemas construtivos, baseados nas manifestações identificadas no caso);

(II) a periodicidade recomendada para as inspeções do sistema estrutural e do sistema de impermeabilização;

(III) a necessidade de elaboração e atualização do Manual de Uso, Operação e Manutenção (NBR 14.037:2011);

(IV) uma conclusão técnica sobre a importância da Engenharia Preventiva para a extensão da vida útil da edificação, integrando os conceitos dos quatro capítulos estudados.

ALTERNATIVAS

Nenhum arquivo enviado.