

DISCIPLINA: FUNDAÇÕES

Curso de Engenharia Civil – FECFAU / UNICAMP

Professor Responsável: Prof. Dr. Paulo Albuquerque

Introdução

A presente disciplina tem como objetivo o ensino de fundações rasas e profundas, com base em métodos clássicos da Engenharia Geotécnica, integrando de forma incremental ferramentas computacionais contemporâneas, como Machine Learning (ML), Modelagem da Informação da Construção (BIM), Digital Twins e scripts em pyRevit.

O princípio norteador da disciplina é o de que a tecnologia atua como ferramenta de apoio à engenharia, não substituindo o raciocínio técnico, a análise normativa ou a responsabilidade profissional.

PROJETO 1 — FUNDAÇÕES RASAS

Objetivo

Capacitar o aluno a dimensionar fundações rasas para edificações de pequeno porte, a partir de dados de sondagem SPT, utilizando métodos clássicos consagrados, complementados por uma aplicação introdutória de Machine Learning.

Descrição do Problema

Cada grupo receberá planta arquitetônica simplificada, cargas verticais atuantes e dados de sondagem SPT do terreno. O projeto deverá contemplar sapatas isoladas, associadas e de divisa, quando aplicável.

Atividades Obrigatórias

Dimensionamento Clássico

O grupo deverá realizar a interpretação geotécnica do solo, determinação da tensão admissível, dimensionamento das áreas das sapatas e verificações normativas conforme a NBR 6122. Este item é soberano no projeto.

Aplicação de Machine Learning

Será fornecido um dataset-base da disciplina. Cada grupo deverá utilizar obrigatoriamente um modelo de regressão linear e, opcionalmente, um segundo modelo simples. Os resultados obtidos via ML deverão ser comparados criticamente com o dimensionamento clássico.

Modelagem BIM

As fundações deverão ser modeladas no Revit, com atribuição de parâmetros geométricos e de carga. O uso de pyRevit será restrito à leitura e organização de parâmetros.

Entregáveis

- Memorial de cálculo (PDF);
- Relatório técnico de ML (PDF);
- Projeto gráfico de fundações;
- Modelo BIM (.rvt).

Critérios de Avaliação

| Item | Peso |
|--------------------------|------|
| Dimensionamento clássico | 50% |
| Projeto gráfico | 20% |
| Aplicação de ML | 20% |
| Qualidade do relatório | 10% |

PROJETO 2 — FUNDAÇÕES PROFUNDAS

Objetivo

Desenvolver um projeto completo de fundações profundas, integrando dimensionamento clássico, análises no software RSPile, Machine Learning em nível intermediário e conceitos de Digital Twin.

Descrição do Problema

Cada grupo receberá dados de sondagem SPT, cargas estruturais e um tipo específico de estaca definido pelo professor, mantendo a prática tradicional da disciplina.

Atividades Obrigatórias

Dimensionamento Clássico

Determinação da capacidade de carga, comprimento e diâmetro das estacas, conforme métodos analíticos adequados.

Análise Numérica

Modelagem e análise das estacas no software RSPile, com comparação crítica entre resultados analíticos e numéricos.

Aplicação de Machine Learning

Cada grupo deverá escolher apenas uma variável de saída (capacidade última ou comprimento da estaca), utilizando no máximo dois modelos de ML para estimativas preliminares.

Digital Twin e BIM

Modelagem das estacas e blocos no Revit, com uso de pyRevit para leitura de parâmetros, verificação de coerência geométrica e extração de informações do modelo, caracterizando um Digital Twin simplificado.

Entregáveis

- Memorial de cálculo;
- Relatório técnico integrado (ML + RSPile + BIM);
- Projeto gráfico;
- Modelo BIM;
- Arquivos computacionais utilizados.

Critérios de Avaliação

| Item | Peso |
|------------------------------|------|
| Dimensionamento clássico | 40% |
| Análise no RSPile | 20% |
| Aplicação de ML | 20% |
| Digital Twin (BIM + pyRevit) | 10% |
| Qualidade técnica e crítica | 10% |

Observação Final

O uso de ferramentas computacionais não substitui o raciocínio de engenharia. As decisões técnicas devem ser sempre fundamentadas em critérios normativos e no julgamento profissional do engenheiro responsável.