

# CRONOGRAMA DIDÁTICO TRILHA TECNOLÓGICA

Disciplina de Fundações Engenharia Civil  
FECFAU / UNICAMP

## Premissas Gerais

- O roteiro clássico da disciplina de Fundações é conduzido pelo professor responsável, conforme metodologia tradicional.
- A presente trilha tecnológica atua de forma complementar, sem substituir o ensino dos métodos clássicos.
- A introdução de ferramentas computacionais ocorre de forma incremental, com controle explícito da sobrecarga cognitiva.
- O raciocínio de engenharia precede qualquer aplicação de tecnologia.
- O desempenho computacional não se sobrepõe à coerência técnica e normativa.

## Visão Geral do Semestre

Fase	Semanas	Foco Principal
Fase 0	1	Alinhamento conceitual e papel da tecnologia
Fase 1	2–6	Projeto 1: ML introdutório (Orange) e BIM básico
Fase 2	7–8	Consolidação e entrega do Projeto 1
Fase 3	9–13	Projeto 2: ML moderado (Python) e Digital Twin
Fase 4	14–15	Consolidação e entrega do Projeto 2

## Fase 0 Alinhamento Conceitual

### Semana 1

Objetivos:

- Estabelecer limites e responsabilidades do uso de tecnologia na Engenharia Geotécnica;
- Reduzir resistência inicial ao uso de ferramentas computacionais;
- Alinhar expectativas quanto aos projetos e critérios de avaliação.

Conteúdo:

- O que Machine Learning **não** é em engenharia;
- Conceito de Digital Twin aplicado a fundações;
- Apresentação geral dos projetos, datasets e ferramentas.

# **Fase 1 Projeto 1: ML Introductório e BIM Simples**

## **Semanas 2 a 6**

### **Semana 2 Dados e Engenharia**

Conteúdo:

- Conceito de dataset e variáveis com significado físico;
- Apresentação do dataset-base de fundações rasas.

Atividade:

- Análise exploratória dos dados (tabelas e gráficos);
- Discussão da relação entre dados e hipóteses de engenharia.

### **Semana 3 Machine Learning Introductório (Orange)**

Conteúdo:

- Aprendizagem supervisionada e regressão linear;
- Métricas de erro e interpretação física.

Atividade:

- Execução do modelo obrigatório em ambiente visual (Orange);
- Comparação preliminar com o dimensionamento clássico.

### **Semana 4 Limites do Machine Learning**

Conteúdo:

- Overfitting, escassez de dados e extrapolação;
- Discussão crítica dos resultados obtidos via ML.

Atividade:

- Relatório curto sobre limitações e falhas do modelo.

### **Semana 5 BIM Básico**

Conteúdo:

- Modelagem de fundações rasas no Revit;
- Parâmetros geométricos e introdução ao pyRevit (leitura e organização).

Atividade:

- Modelo BIM simples das sapatas.

## **Semana 6 Integração do Projeto 1**

- Integração entre cálculo clássico, ML introdutório e BIM;
- Preparação da entrega do Projeto 1.

## **Fase 2 Consolidação do Projeto 1**

### **Semanas 7 e 8**

- Entrega do Projeto 1;
- Discussão coletiva dos resultados;
- Consolidação conceitual do papel do ML como ferramenta de apoio.

## **Fase 3 Projeto 2: ML Moderado e Digital Twin**

### **Semanas 9 a 13**

#### **Semana 9 Dados Estratificados e Definição do Problema**

- Datasets geotécnicos estratificados;
- Definição clara da variável de saída do ML.

#### **Semana 10 Machine Learning Moderado (Python)**

- Uso de notebooks-base fornecidos;
- Comparação entre até dois modelos de ML;
- Ênfase em reprodutibilidade.

#### **Semana 11 Integração com RSPile**

- Comparação entre ML, cálculo analítico e RSPile;
- Discussão técnica de divergências.

#### **Semana 12 Digital Twin**

- Modelagem BIM de estacas e blocos;
- Uso do pyRevit para verificação, rastreabilidade e extração de dados.

#### **Semana 13 Integração Final**

- Projeto como sistema integrado de dados, modelos e hipóteses;
- Discussão sobre limites da automação.

## **Fase 4 Encerramento**

### **Semanas 14 e 15**

- Entrega do Projeto 2;
- Discussão crítica sobre automação, ética e responsabilidade técnica;
- Encerramento da trilha tecnológica.

## **Mensagem Final**

A trilha tecnológica acompanha o avanço do conteúdo clássico da disciplina, sendo introduzida de forma incremental e subordinada ao raciocínio tradicional da Engenharia Geotécnica, priorizando compreensão conceitual, julgamento profissional e responsabilidade técnica.