Projeto Integrador em Engenharia e Gestão Industrial II

Sustentabilidade, parceria com a comunidade e reflexão crítica como prática de Ciência Aberta

Celina Pinto Leão

Centro ALGORITMI, Escola de Engenharia, UMinho





Do ensino à comunidade: a sustentabilidade como desafio partilhado

Como pode um projeto integrador transformar desafios reais de sustentabilidade em oportunidades de aprendizagem, de colaboração com a comunidade e de construção partilhada de conhecimento?

【26】 Guimarães 26 Capital Verde Europeia

Um projeto • quatro áreas científicas • dez equipas

Organização e pedagogia em síntese:

Equipas

Dez equipas de cerca de 8 estudantes, com autonomia para definir problemas reais.

Interdisciplinaridade

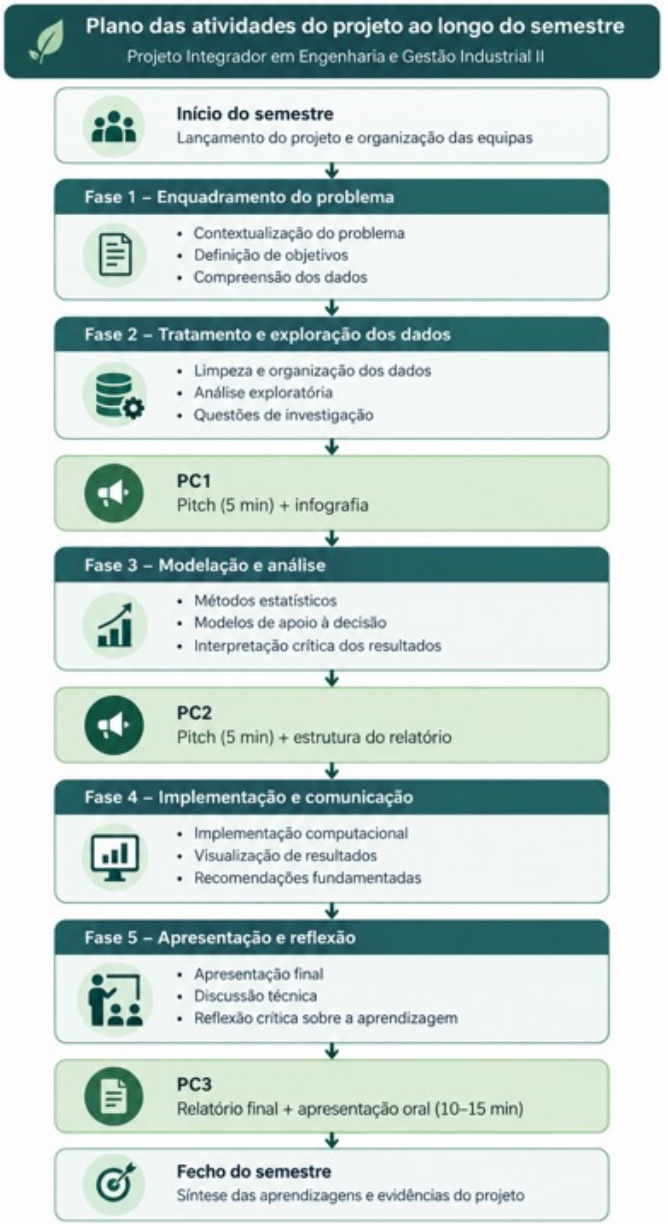
Colaboração transversal: as equipas combinam métodos e perspetivas.

Dados reais

Utilização de conjuntos de dados ambientais e cívicos para fundamentar a investigação e o design.

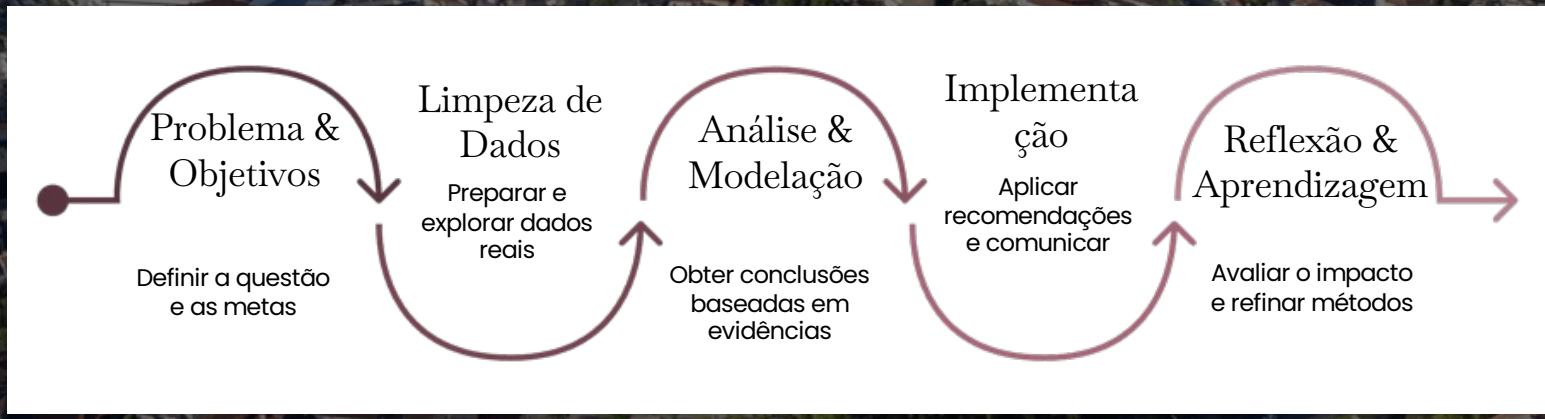
Áreas científicas centrais:

• Estatística Aplicada • Investigação Operacional & Otimização
• Métodos Numéricos • Tecnologias & Sistemas de Informação.



Dos dados às soluções: investigar, analisar, comunicar

Investigação aplicada em cinco fases:
dados reais → conhecimento baseado em evidências → recomendações e comunicação.



Exemplos ilustrativos:

a) Localização industrial sustentável;
b) Energia renovável;
c) Mobilidade Sustentável em Guimarães;
d) Avaliação Ambiental;
e) Emissões atmosféricas;
f) Gestão de resíduos

Onde está a Ciência Aberta no projeto?

1

Dados acessíveis

Utilização de fontes científicas e ambientais (por exemplo, CHELSA, WorldClim, plataformas municipais).

2

Colaboração com a comunidade

Parcerias com o Laboratório da Paisagem e enquadramento de problemas com relevância local.

3

Transparência metodológica

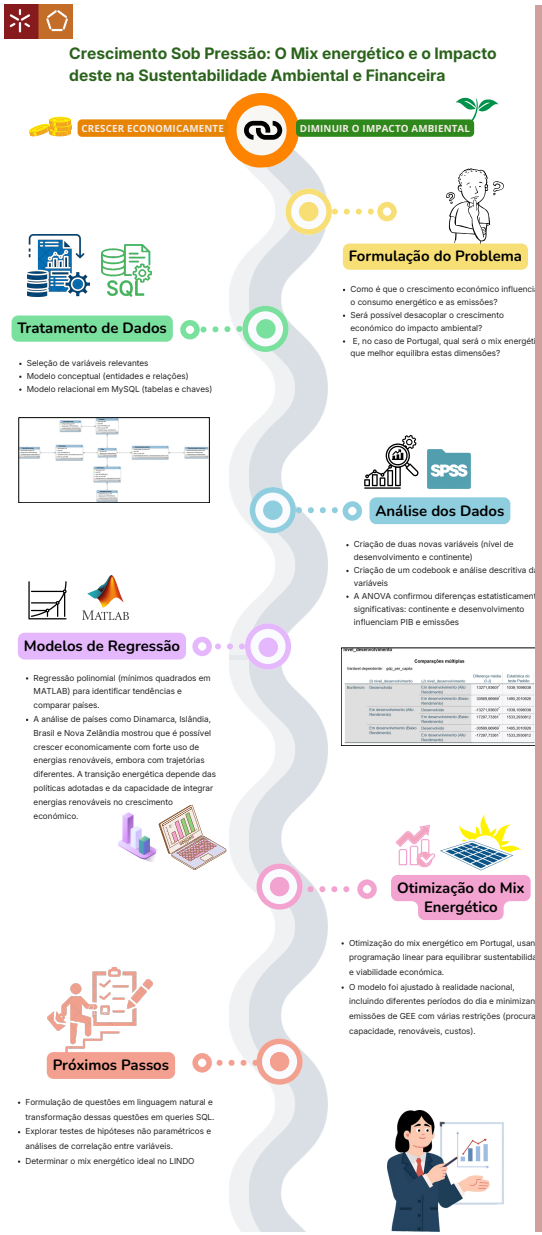
Documentação clara das escolhas, pressupostos e limitações.

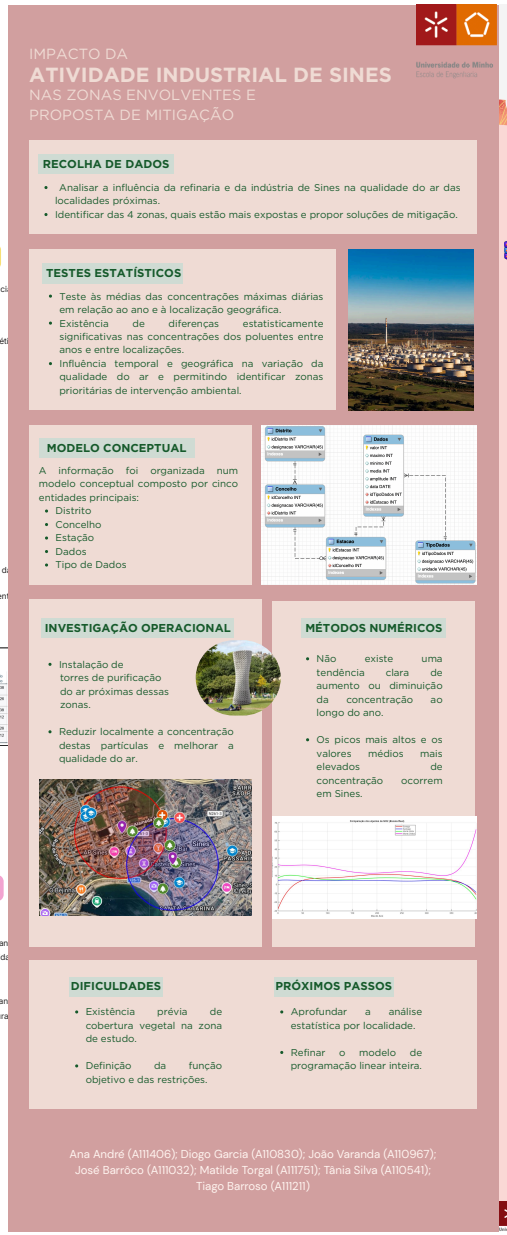
4

Comunicação

Infografias, relatórios e apresentações concebidos para impacto público.

Nota: a inclusão de conjuntos de dados abertos é especialmente relevante (INE, PORDATA, DGEG, QualAr – APA, E-REDES, CHELSA, WorldClim)







Evidência: resultados dos estudantes e infográficos

Sustentabilidade energética:

Análise e otimização do mix energético, considerando critérios económicos e ambientais.

Impacto industrial em Sines:

Avaliação da qualidade do ar e identificação de zonas prioritárias para mitigação da poluição.

Metrobus em Guimarães

Análise da mobilidade urbana e otimização de percursos para apoiar soluções de transporte sustentável.

A voz dos estudantes: a reflexão crítica como evidência

Indicadores quantitativos:
taxa de participação (81,8%), nível médio de envolvimento percebido (4,27/5) e **avaliação global da experiência (4,54/6).**

Envolvimento no projeto

Participação, contributo individual e compromisso com o trabalho desenvolvido.

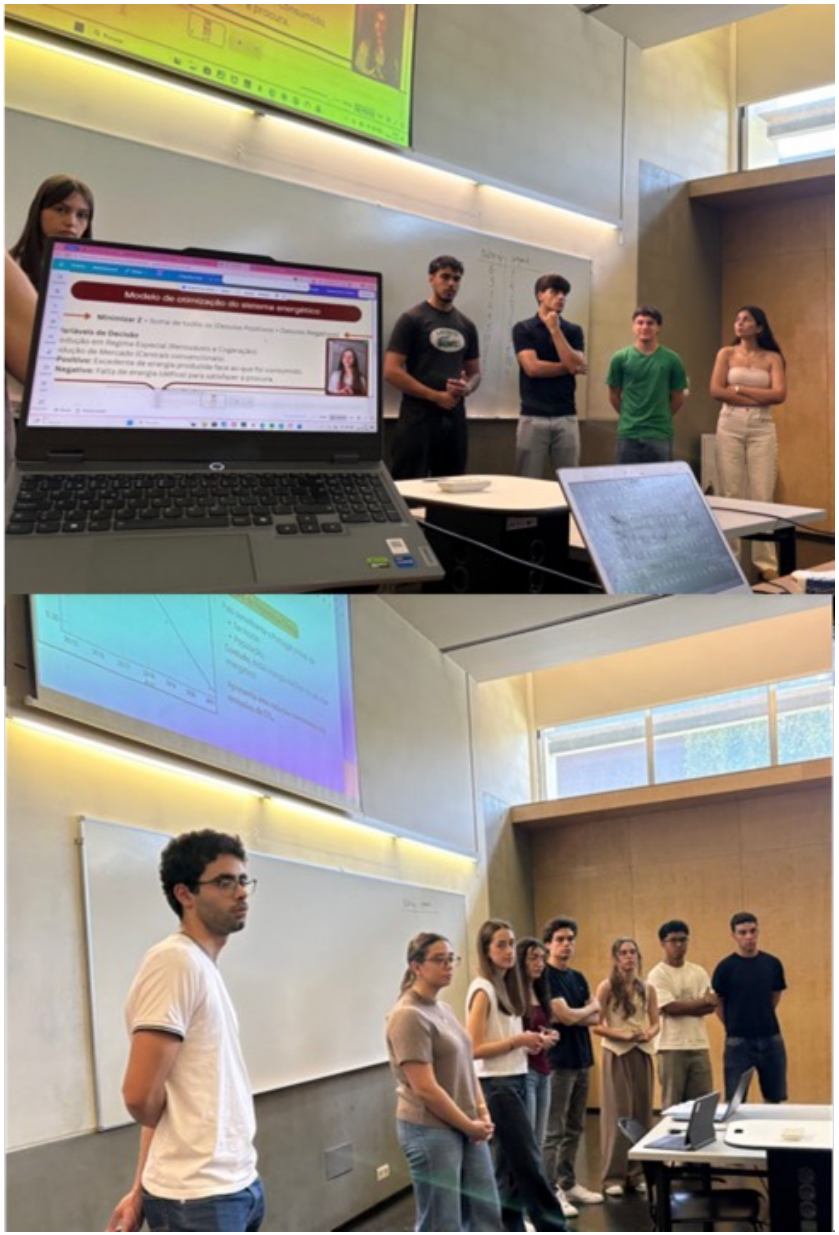
Desenvolvimento de Competências

Integração de conhecimentos e competências técnicas, transversais e de sustentabilidade..

Valorização da experiência de aprendizagem

Perceção das aprendizagens, relevância do projeto e dificuldades identificadas.

A reflexão permite avaliar a experiência, e não apenas os materiais entregues, o que constitui uma evidência essencial para a conceção educativa.





O que aprendemos: contributos e desafios

Benefícios percebidos

Envolvimento autêntico, competências transferíveis, resultados úteis para o município e para as ONG.

Desafios

Distribuição desigual do trabalho, dificuldades na integração de abordagens disciplinares e restrições de tempo.

Como a evidência orienta a melhoria: reformulação do âmbito das equipas, atribuição mais clara de funções, pontos de verificação interdisciplinares faseados e reforço das práticas de gestão de dados, para garantir a reprodutibilidade e o valor para a comunidade.



Dos projetos em sala de aula ao impacto na sociedade

O Projeto Integrador II não representa apenas uma forma de ensinar Engenharia através de problemas reais; constitui também uma oportunidade de aproximar o conhecimento académico, a participação dos estudantes e as necessidades da sociedade.

Porque abrir a ciência é também criar oportunidades para que o conhecimento seja construído, questionado e partilhado com sentido para a sociedade.

Ciência Aberta na sala de aula — transformar a aprendizagem e a sociedade

Quando pensamos em Ciência Aberta, frequentemente a associamos à disponibilização de publicações e de dados científicos. **Mas como podemos aproximar estes princípios das experiências de ensino e aprendizagem?**
Foi esta a perspetiva que orientou a experiência desenvolvida com estudantes do 2.º ano da LEGI da UMinho, tendo a sustentabilidade como desafio comum e Guimarães, Capital Verde Europeia 2026, como contexto.
Mais do que desenvolver soluções para problemas reais, procurámos criar oportunidades para que os estudantes acedessem a dados, construíssem conhecimento fundamentado e comunicassem os seus resultados.

É precisamente nesta articulação entre conhecimento aplicado, colaboração com a comunidade, comunicação e reflexão crítica que identificamos o contributo desta experiência para uma cultura de Ciência Aberta.

Obrigada.

Agradeço suas perguntas e ideias para colaboração.

Celina P. Leão
cpl@dps.uminho.pt

