

Aprendizagem em Engenharia baseada em Projeto com Consultoria Intercurso: *Integração entre Projeto Eletromecânico & Projeto Industrial*

Pedro Dinis Gaspar, Martim Aguiar, Tânia M. Lima

Departamento de Engenharia Eletromecânica, Universidade da Beira Interior

Contexto e Problema Pedagógico

- DESAFIO: A educação em engenharia separa frequentemente o projeto técnico do planeamento da produção — mas a indústria não!
- IPE: Engenharia Eletromecânica**
 - O estudante dimensiona sistemas, mas raramente discute o seu ciclo de vida.

- IPI: Engenharia e Gestão Industrial**
 - O estudante planeia processos, mas precisa de especificações técnicas estáveis.

- Na prática profissional, projeto, produção, custo, qualidade e manutenção evoluem em conjunto.

Objetivo da Prática Pedagógica

- Modelo intercuro em que estudantes de IPI atuam como consultores industriais dos projetos técnicos desenvolvidos em IPE.
- Estrutura de aprendizagem baseada em projeto.
- IPE: Engenharia Eletromecânica**
 - Define o que o sistema deve fazer e como deve funcionar tecnicamente.
- IPI: Engenharia e Gestão Industrial**
 - Define como o sistema é produzido, organizado, controlado e mantido operacional.
- Mecanismo-chave:** o mesmo produto foi discutido simultaneamente como sistema técnico e como proposta industrial.

Tema do Projeto: Unmanned Ground Vehicle (UGV) para Paz e Segurança

- IPE – Engenharia Eletromecânica**
 - Projetar rovers autónomos ou operados remotamente, modulares, de baixo custo e de dupla utilização (civil e militar), para ambientes severos, com componentes europeus.
- IPI – Engenharia e Gestão Industrial**
 - Conceber o sistema de produção necessário: plantas modulares, flexíveis e compactas, com definição do processo, seleção de equipamentos, logística e avaliação económica.

Arquitetura Pedagógica

Semestre combinou aulas teórico-práticas com práticas tutoriais Organizadas com avaliação periódica por docentes, pares e autoavaliação.

Projeto Técnico – Grupo ALMA

- MobiKing: Rover de Apoio em Campo.
- Funções de reconhecimento, deteção de vítimas e transporte de mantimentos e kits médicos.



Projeto Técnico – Grupo EPAM

- DuctRover — Robô compacto de inspeção de condutas de ventilação.
- Modelo recompensa raciocínio progressivamente mais específico.



Projeto Industrial – Consultoria MobiKing

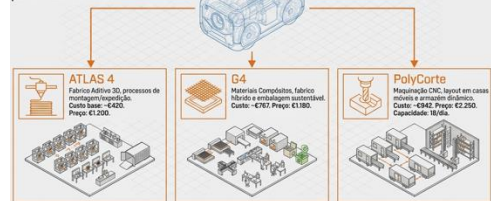
O estúdio industrial paralelo: três cenários de produção para o MobiKing.



Os consultores não apenas validaram a ideia; geraram interpretações industriais paralelas, forçando a equipa técnica a pensar em estrangulamentos, embalagem reciclável e escalabilidade desde o início.

Projeto Industrial – Consultoria DuctRover

Escalar a hiper-compactação: três estratégias logísticas para o DuctRover



Paralelamente a um produto de inspeção confinada, os consultores de IPI tiveram de desenhar roteiros de gestão de stocks radicalmente diferentes (CNC vs Impressão 3D vs Híbrido), injectando o conceito de 'seleção de material afeta o layout da fábrica'.

Perceção dos Estudantes

- 64% avaliaram o modelo como "Muito bom" ou "Bom"



- Principal dificuldade: coordenação entre cursos (56%)

Conclusões

- O modelo baseado em consultoria promoveu integração entre projeto técnico e raciocínio industrial antes da fase final do trabalho.
- Pensamento Sistémico
 - Decisões técnicas articuladas com fabricação, logística e viabilidade económica.
- Responsabilização
 - Apresentações periódicas e consultoria intergrupos reforçaram comunicação e refinamento iterativo.
- Modelo Transferível
 - Referência para programas que pretendam reforçar interdisciplinaridade e ligação projeto-produção

Referências

- Ahmad, M. (2024). Game designers' experiences with educational game design elements: From practice to conception! Proc. of the European Conf. on Games-Based Learning, 18(1).
- Edwards, T. V. (2017). Application of agile methodology to electromechanical design: A case study. In Proc. of Int. Annual Conf. of the American Society for Engineering Management, pp. 1–5.
- Graham, R., & Crawley, E. (2010). Making projects work: A review of transferable best practice approaches to engineering project-based learning in the UK. Engineering Education, 5(2), 41–49.
- Jamnia, A. (2016). Design of electromechanical products: A systems approach (1st ed.). CRC Press.

Agradecimentos

Apoio EPIC | UBI e do Programa de Apoio a Projetos Pedagógicos em Comunidades de Prática - 1.ª edição. Apoio concedido por C-MAST-UBI (UID/00151/2025)