

PILOTO: PERCURSO + DIGITAL

# Integração de Ferramentas Digitais na aprendizagem de Números Complexos aplicados aos Circuitos de Corrente Alternada

Liliana Matos Pereira, Instituto Politécnico do Cávado e Ave, [lapereira@ipca.pt](mailto:lapereira@ipca.pt)

**RESUMO**

O projeto implementado no âmbito do Projeto EPIC (Excelência Pedagógica e Inovação em Cocriação), foi desenvolvido no contexto da unidade curricular de Fundamentos de Matemática do Curso Técnico Superior Profissional em Energia, Telecomunicações e Domótica. Com foco numa metodologia ativa de *Problem-Based Learning*, a atividade incentivou o uso de plataformas colaborativas para resolver problemas práticos de Matemática e relacionar teoria com aplicação noutros áreas do conhecimento. Os resultados demonstraram elevado envolvimento dos estudantes, aumento da motivação e aquisição de competências digitais. Além disso, 74% dos participantes consideraram o processo de ensino-aprendizagem mais atrativo com o uso de tecnologias e 63% afirmaram ter adquirido novas competências digitais. A experiência destacou a importância das novas tecnologias na promoção da autonomia, do trabalho colaborativo, da aplicação prática de conceitos teóricos, alinhando a aprendizagem às demandas profissionais e no aumento do sucesso académico.

**PALAVRAS-CHAVE**

Inovação pedagógica, Competências digitais, Trabalho colaborativo, Matemática, Cursos Técnicos Superiores Profissionais.

**1. CONTEXTUALIZAÇÃO**

A unidade curricular de Fundamentos de Matemática do Curso Técnico Superior Profissional em Energia, Telecomunicações e Domótica, tem uma carga horária de 60 horas semestrais e tradicionalmente aborda o capítulo de Números Complexos de forma teórica e abstrata, sem aplicação prática ou ligação explícita a outras UCs do curso. Contudo, este conteúdo é utilizado na análise de circuitos de corrente alternada, lecionados na unidade curricular de Eletrotécnica (2º semestre), pelo que, recorrendo à metodologia ativa *Problem Based Learning* foi possível propor um problema que integra teoria e prática de forma contextualizada e, onde, os recursos digitais desempenham um papel central, não apenas como ferramentas de apoio, mas como mediadores do trabalho colaborativo, da visualização de conceitos complexos e da simulação de problemas práticos. Esta abordagem permite aos estudantes desenvolver competências digitais fundamentais, ao mesmo tempo que consolida o raciocínio matemático, promove a resolução de problemas e prepara-os para os desafios da sua futura prática profissional.

**2. METODOLOGIA**

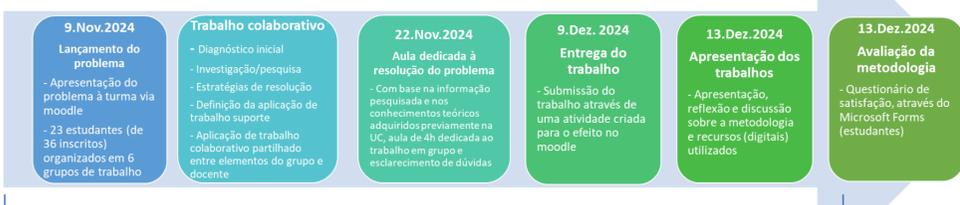
**2.1. DESCRIÇÃO DO PROBLEMA**

O problema teve como objetivo a aplicação do conteúdo de Números Complexos na análise de circuitos de corrente alternada, nomeadamente na representação de grandezas elétricas (magnitude e fase) e na simplificação da análise de circuitos através da noção de impedância. A atividade proposta teve um peso de 10% da avaliação final da UC, foi realizado maioritariamente fora do horário de aulas, sendo que os estudantes tiveram que criar um documento colaborativo acessível apenas aos membros do grupo e à docente, onde consta toda a informação pesquisada, a resolução das atividades propostas e os recursos digitais e ferramentas utilizadas, incluindo inteligência artificial.

**2.2. PARTICIPANTES**

A atividade foi dirigida aos 36 inscritos na UC de Fundamentos de Matemática do 1º ano do Curso Técnico Superior Profissional em Energia, Telecomunicações e Domótica, tendo participado os 23 estudantes que frequentam as aulas, organizados em 6 grupos de trabalho.

**2.3. IMPLEMENTAÇÃO**



**Monitorização:** Diário de aula, nível de participação ativa (grau de participação nas atividades digitais, número de interações, tarefas realizadas, intervenção na apresentação), adequação das estratégias e aplicações/recursos digitais utilizados

Figura 1 – Fluxograma da atividade implementada

**3. RESULTADOS**

**3.1. MONITORIZAÇÃO DA ATIVIDADE**

Entre os 6 grupos de trabalho, 3 optaram pela aplicação Padlet, 1 pelo Miro, 1 por um word partilhado e outro por 1 Canvas.



Figura 2 – Exemplos de trabalhos em plataformas de trabalho colaborativos (Padlet, à esquerda e Miro, à direita)

O envolvimento dos estudantes no desenvolvimento do trabalho foi notório e em crescendo, refletindo-se na motivação em explorar novas plataformas de colaboração e na aplicação prática de conhecimentos antes restritos à teoria. Este entusiasmo revelou-se não só na qualidade dos trabalhos apresentadas, mas também na satisfação expressa ao longo do processo.

**3.2. QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO**

Dos 19 estudantes que responderam ao questionário se satisfação, todos indicaram já recorrer frequentemente a meios digitais como complemento às aulas, sendo que 11 fazem-no frequente ou muito frequentemente. A navegação web aparece no topo das preferências (17), seguida de aplicações como YouTube (10) ou Discord (6).

Todos os estudantes afirmam que se sentiram envolvidos nas atividades, 90% sentiram-se mais autónomos e autodidatas, 79% mais motivados pelo recurso a meios digitais para o trabalho escolar, 74% afirmam que o recurso a tecnologias digitais torna o processo de ensino-aprendizagem mais atrativo, 63% adquiriram novas competências digitais e trabalharam com plataformas que desconheciam, 58%, aumentaram o aproveitamento e 53% apresentaram maiores níveis de participação do que nas aulas ditas tradicionais.

Questão	Sem opinião	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
Senti-me envolvido nas atividades	0%	0%	0%	0%	68%	32%
O recurso a meios digitais torna a aprendizagem mais atrativa	0%	0%	0%	26%	58%	16%
A minha participação na realização da tarefa foi superior quando comparada com a participação nas aulas tradicionais	0%	5%	16%	26%	42%	11%
Senti-me mais motivado com o recurso a meios digitais	0%	0%	0%	21%	68%	11%
Senti-me mais autónomo e autodidata	0%	0%	0%	11%	74%	16%
Com o recurso a meios digitais, o meu aproveitamento aumentou.	0%	0%	5%	37%	42%	16%
Adquiri novas competências digitais	0%	0%	5%	32%	53%	11%
Trabalhei com plataformas digitais que desconhecía	5%	0%	16%	16%	53%	11%

Tabela 1 – Grau de concordância dos estudantes com as afirmações

Quando questionados sobre as plataformas digitais que serão utilizadas após este trabalho e que não utilizavam anteriormente, Padlet foi a mais referida pelos estudantes (6), seguida do ChatGPT (3), Canvas (3), Phind, (2) Moodle (2), Perplexiy (1) e Miro (1)

Em termos de satisfação global com a atividade, questionados numa escala de 1 a 7, dos 19 respondentes, 7 indicaram nível 7, 3 nível 6, 7 nível 5, 1 nível 4 e 1 nível 3, resultando num nível médio de satisfação de 5,74.

**4. CONCLUSÃO**

Os resultados obtidos evidenciam que a integração de ferramentas digitais no ensino de Números Complexos, aplicada a contextos práticos, promoveu o envolvimento, a motivação e o desenvolvimento de competências digitais dos estudantes. Esta abordagem inovadora, centrada num *Problem-Based Learning*, não só otimizou o processo de ensino-aprendizagem, como também alinou as competências adquiridas às necessidades do mercado de trabalho, destacando-se como uma prática pedagógica eficaz e replicável.