



CNaPPES.24

10º Congresso Nacional de Práticas Pedagógicas
no Ensino Superior

Livro de Atas

CNaPPES.24

10.º Congresso Nacional de Práticas Pedagógicas no Ensino Superior

8 e 9 de julho de 2024

P.PORTO

ISCAP

Integração da Inteligência Artificial Generativa em Práticas Pedagógicas Colaborativas

João M. C. Estêvão ^{1,2}

¹ Instituto Superior de Engenharia, Universidade do Algarve

² CIMA-UAlg
jestevao@ualg.pt

Resumo

A prática pedagógica descrita neste trabalho centra-se na integração da Inteligência Artificial Generativa (IAG) no ensino superior, tendo sido testada na unidade curricular (UC) de Sismologia do CTeSP em Proteção Civil da Universidade do Algarve. A motivação desta abordagem prende-se com a necessidade de adaptação às características da Geração Z e às transformações tecnológicas emergentes na sociedade em geral. O objetivo foi promover competências como o pensamento crítico e a criatividade, recorrendo a metodologias de ensino híbridas e colaborativas. A estratégia incluiu a formação de grupos aleatórios para a resolução de questionários via Moodle e o uso consciente da IAG para apoiar a aprendizagem. Os resultados revelaram uma taxa de aprovação elevada (93.75%) e uma recetividade muito positiva por parte dos alunos. A prática pedagógica demonstrou ser eficaz no desenvolvimento de competências e na preparação dos alunos para o previsível futuro do trabalho. As principais implicações sugerem que a IAG pode ser uma ferramenta valiosa em contextos educacionais práticos, sendo necessário otimizar um *feedback* rápido e reforçar a ética no uso da IAG. Conclui-se que a prática pedagógica contribuiu para a inovação no ensino superior e para o desenvolvimento de novas competências, com potencial de expansão para outras áreas.

Palavras-Chave: Inteligência Artificial Generativa, aprendizagem colaborativa, Geração Z, ensino superior

1. Contextualização

De acordo com alguns estudos (Azmy et al., 2022), a capacidade de atenção das pessoas tem diminuído ao longo das gerações, sendo essa redução mais acentuada na Geração Z, que atualmente constitui a maioria dos estudantes no ensino superior.

Esta geração, habituada a um ambiente digital, enfrenta desafios no que toca à atenção, em parte devido à sua tendência para a multitarefa, provavelmente em resultado da sua familiaridade com as tecnologias digitais (Mihelič et al., 2023). Consequentemente, têm expectativas diferentes no que se refere ao processo de aprendizagem, preferindo aceder à informação de forma rápida e tendendo a realizar várias tarefas em simultâneo. Estas características, associadas a uma menor capacidade de concentração, tornam as abordagens de aprendizagem autodirigidas, facilitadas por aplicações móveis, particularmente apelativas para esta geração (Szymkowiak et al., 2021).

Neste contexto, o uso de metodologias ativas em sala de aula parece ter um impacto positivo na aprendizagem dos alunos da Geração Z (Azmy et al., 2022).

Outro desafio que atualmente emerge no ensino superior é a necessidade de adaptação à rápida evolução das capacidades da Inteligência Artificial Generativa (IAG), tanto mais que se perspetiva que esta tecnologia venha a ter um impacto significativo e transversal no mercado de trabalho do futuro (Ooi et al., 2023).

Tendo em conta as capacidades que a IAG já demonstra na avaliação de conhecimentos (Estêvão & Estêvão, 2023) e as expectativas sobre a evolução do trabalho, a simples memorização de factos perde importância em favor de outras competências que devem ser desenvolvidas, como a criatividade, o pensamento crítico, a capacidade de resolução de problemas, a adaptabilidade e a resiliência, entre outras.

Alguns autores defendem que a integração da IAG no contexto educativo já não é apenas uma questão de opção, mas sim de necessidade, sendo que essa integração pode ser influenciada por fatores como a consciencialização, a compreensão e a experiência dos professores relativamente às tecnologias de IAG (Sheikh Faisal et al., 2024). Atualmente, a maioria dos docentes em exercício pertencem à Geração X ou à Geração Y (os denominados Millennials). A Geração X foi a que viveu a transição do analógico para o digital, e pode inicialmente ser mais cética em relação à IAG. Contudo, a sua natureza pragmática pode facilitar a aceitação desta tecnologia. A Geração Y, por ser nativa digital, tende a estar mais confortável com novas tecnologias, uma vez que cresceu com a expansão da internet e das tecnologias digitais. Já a Geração Z é a primeira geração que teve contacto constante com a tecnologia digital, com acesso contínuo à internet e às redes sociais. Por isso, é provável que seja a geração que mais facilmente integrará o uso da IAG, sendo também a mais afetada pelo impacto desta tecnologia no futuro (Chan & Lee, 2023).

Estudos mostram que os benefícios e vantagens da IAG têm um impacto positivo significativo no processo de aprendizagem, enquanto os riscos revelam-se pouco relevantes. Aspectos como a economia de tempo e o aumento de produtividade destacam-se como os principais impulsionadores da adoção da IAG, com menor importância atribuída a preocupações éticas ou de segurança. A intenção de utilizar a IAG mostrou uma forte associação com a sua aplicação prática, evidenciando que atitudes positivas, normas sociais favoráveis e a perceção de controlo são fundamentais para incentivar o uso destas ferramentas. A comparação entre as perspetivas de professores e estudantes sugere que as instituições de ensino devem focar-se na promoção dos benefícios da IAG para facilitar a sua integração (Ivanov et al., 2024).

Outros estudos sobre as aplicações da IAG na educação destacam o seu potencial para transformar a experiência de ensino e aprendizagem. A IAG permite que as máquinas criem conteúdos em diversas plataformas, proporcionando uma educação mais imersiva e motivadora para os alunos, além de apoiar os professores em tarefas como a avaliação e a monitorização do progresso dos estudantes. No entanto, apesar do seu potencial, esta tecnologia ainda apresenta algumas limitações, tais como ameaças à privacidade e preconceitos e potenciais vieses (Mittal et al., 2024).

Foi neste cenário que foi desenvolvida, e testada, a prática pedagógica aqui apresentada, resultante da necessidade de atender às características singulares da Geração Z e da integração imperativa da IAG no processo educativo, de forma controlada. A rápida evolução tecnológica e as mudanças nas formas de interação social exigem uma reavaliação das práticas pedagógicas tradicionais.

2. Descrição da prática pedagógica

A prática pedagógica aqui apresentada foi testada na unidade curricular (UC) de Sismologia, integrada no Curso Técnico Superior Profissional (CTeSP) de Proteção Civil da Universidade do Algarve, durante o ano letivo de 2023/2024. Tendo em consideração o nível de ensino e o caráter prático dos conteúdos em estudo, considerou-se que esta unidade curricular seria uma escolha adequada para servir como projeto-piloto da

prática pedagógica a seguir descrita. O objetivo desta abordagem foi promover a participação ativa dos estudantes, através da adoção de metodologias híbridas e colaborativas, assim como a integração do uso de ferramentas de IAG (Figura 1).

A aprendizagem ativa e colaborativa é uma abordagem educacional que promove a participação direta e conjunta dos alunos no processo de construção do conhecimento. Na aprendizagem ativa, os estudantes são incentivados a interagir com as matérias em estudo através de atividades práticas, discussões e resolução de problemas, fomentando o pensamento crítico e a retenção da informação. Por outro lado, a aprendizagem colaborativa enfatiza o trabalho em grupo, promovendo a cooperação entre os alunos, a partilha de ideias e responsabilidades, enriquecendo o processo de aprendizagem através da diversidade de perspetivas e experiências. Este foi, precisamente, o objetivo da prática pedagógica adotada.

Simultaneamente, foi conduzido um estudo sobre a aplicabilidade da IAG no contexto das atividades práticas relacionadas com a Proteção Civil, em cenários de emergência sísmica, com o intuito de aprofundar o conhecimento do docente sobre a IAG e avaliar a sua potencial aplicação futura em contextos práticos (Estêvão, 2024).

2.1. Objetivos e público-alvo

A prática pedagógica foi idealizada para ser centrada no aluno, com objetivos de fomentar o pensamento crítico, a criatividade e a colaboração. O público-alvo são alunos do ensino superior, e a metodologia inclui o uso de IAG e da plataforma Moodle para facilitar a aprendizagem colaborativa, e melhor preparar os alunos para a previsível mudança do mercado de trabalho.

2.2. Metodologia

As aulas estavam organizadas em duas partes: uma parte inicial, de natureza teórico-prática, e uma segunda parte, de carácter essencialmente prático.

Na secção teórico-prática, foi feita a exposição das matérias de forma tradicional, com exemplos práticos, procurando incluir, pontualmente, a utilização de IAG no contexto dos conteúdos em estudo.

Nas aulas práticas, os alunos foram divididos aleatoriamente em grupos para responderem a questionários na plataforma Moodle, relativos às matérias lecionadas, com consulta livre, incluindo o uso de plataformas informáticas de IAG. O papel do docente ficou limitado à supervisão da realização das tarefas, fornecendo esclarecimentos pontuais sobre o uso das ferramentas de pesquisa disponíveis e das plataformas de IAG, em particular sobre os *prompts* mais adequados para obter apoio na execução de cada tarefa, mas não sobre os conteúdos das matérias, como está esquematizado na Figura 1. Após a conclusão das tarefas, dentro de um prazo definido (controlado pelo Moodle), os alunos puderam consultar imediatamente a nota obtida, recebendo também *feedback* automático sobre os erros cometidos.

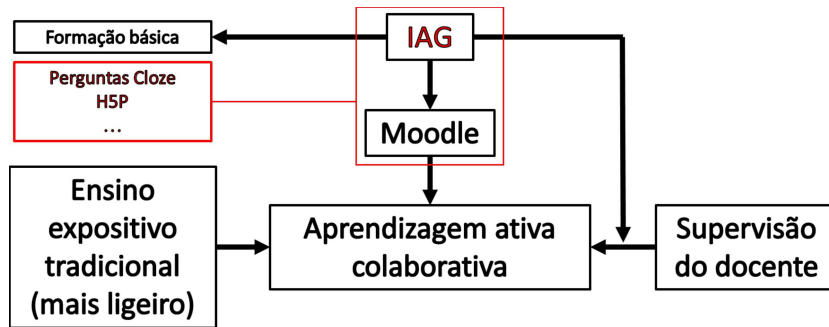


Figura 1. Esquematização geral da prática pedagógica adotada.

Para melhorar o desempenho global dos alunos, em cada aula, eles foram redistribuídos aleatoriamente pelos grupos, garantindo sempre a formação de grupos heterogêneos (com base nas classificações obtidas em avaliações formativas e sumativas anteriores).

Com este objetivo, foram desenvolvidas rotinas informáticas em VBA (Visual Basic for Applications) para folhas de cálculo do programa Excel, permitindo que a tarefa fosse realizada rapidamente em sala de aula, de acordo com a estratégia ilustrada na Figura 2.

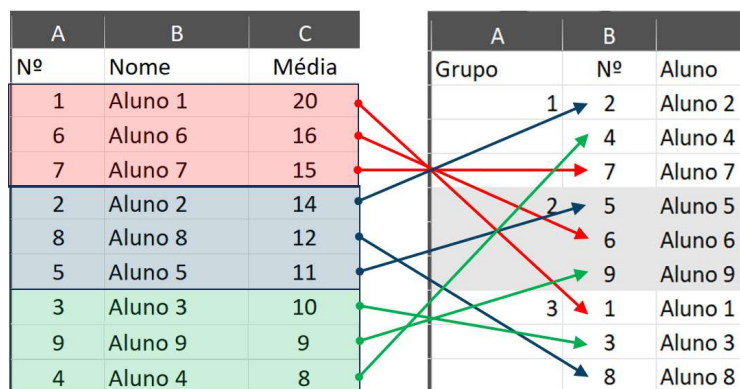


Figura 2. Ilustração da estratégia implementada para geração aleatória dos grupos.

No contexto das aulas, foi incentivado o uso prático e consciente de modelos de linguagem de grande escala (LLM - Large Language Models) para auxiliar na pesquisa, geração de ideias e estruturação de respostas. Este trabalho foi supervisionado pelo docente, com o objetivo de aperfeiçoar as estratégias de utilização dos LLMs e validar as informações obtidas.

Previamente, os alunos receberam uma formação básica sobre IAG durante as aulas, onde foram apresentados exemplos de utilização no contexto dos conteúdos lecionados. Mais recentemente, foi criado um vídeo de apoio que oferece uma explicação teórica mais abrangente, complementada com exemplos práticos de aplicação da IAG para diversas finalidades. Este recurso visa aprofundar o conhecimento adquirido nas aulas e foi complementado com artigos científicos sobre o tema, aplicados ao contexto prático da UC, da autoria do docente responsável (Estêvão, 2024).

2.3. Avaliação

No contexto da utilização da IAG, é provavelmente mais eficaz conciliar as metodologias de ensino adotadas em sala de aula com as metodologias de avaliação, de forma a alcançar um equilíbrio entre o conhecimento que os alunos devem adquirir e o desenvolvimento das competências necessárias ao exercício da profissão, atendendo à previsível evolução do mercado de trabalho, nomeadamente à progressiva integração da IAG nas atividades práticas do exercício profissional.

A realização frequente de testes formativos em grupo, sob supervisão docente, pode ser uma forma eficaz de promover o uso ético de ferramentas digitais. A adoção de metodologias ativas e colaborativas visa fomentar uma maior participação e envolvimento dos alunos no processo educativo. Aliada ao uso de ferramentas digitais, esta abordagem pode também favorecer a aquisição das competências atualmente exigidas para responder às necessidades de um mercado de trabalho em constante transformação, impulsionado pelo desenvolvimento da IAG.

A avaliação sumativa consistiu na realização de mini-testes (compostos por uma parte em grupo e outra individual), de um teste final e de um trabalho de grupo (Figura 3). As questões das avaliações foram concebidas de forma a maximizar as “alucinações” dos LLM, para que os alunos adquirissem consciência das atuais capacidades e limitações da IAG, sob supervisão docente, em vez de o fazerem de forma desregrada e por iniciativa própria. Todos os testes foram realizados presencialmente, com consulta livre, para incentivar a reflexão crítica e o uso responsável das ferramentas disponíveis.

Os testes consistiram em perguntas de escolha múltipla (com uma ou mais opções corretas, sendo os erros descontados de forma que a soma das cotações das respostas erradas fosse igual ao somatório das cotações das respostas corretas) ou em exercícios de associação entre conceitos/definições e imagens. Estes foram concebidos para apresentar maiores desafios de resolução, especialmente tendo em conta as atuais capacidades da IAG, promovendo, assim, o desenvolvimento das competências necessárias para o futuro exercício da profissão.

Adicionalmente, cerca de 20% das questões incluídas nos testes sumativos haviam sido abordadas apenas de forma sumária durante a exposição teórica, incentivando o desenvolvimento de competências relacionadas com a capacidade de resolver problemas em situações novas, algo que é de grande relevância no contexto dos profissionais ligados à proteção civil.

3. Resultados, implicações e recomendações

Os resultados académicos foram bastante satisfatórios, como demonstram as estatísticas: 93.75% dos alunos submetidos à avaliação foram aprovados. As notas médias obtidas nos mini-testes, tanto em grupo como individualmente, não apresentaram grandes discrepâncias (15.15 em grupo e 14.60 individualmente), o que sugere que a estratégia de distribuição aleatória dos alunos, garantindo a heterogeneidade dos grupos com base nas notas anteriores, é eficaz para melhorar as classificações dos alunos com menores desempenhos académicos.

Nos testes finais individuais, as notas foram mais baixas, apesar de o grau de dificuldade ser semelhante ao dos mini-testes (média de 12.10, com valores a variar entre 4.74 e 16.43).

Os resultados dos inquéritos realizados no final do semestre indicaram uma boa receção à estratégia pedagógica implementada, com 71.4% dos alunos inquiridos, de forma anónima, a atribuírem a nota máxima à avaliação do funcionamento das aulas, sem terem sido registadas avaliações negativas.

É difícil determinar qual foi o parâmetro que mais contribuiu para o sucesso da prática pedagógica adotada. Muito provavelmente, a eficácia da prática aqui descrita resultou do conjunto de estratégias implementadas em simultâneo. Contudo, a operacionalização das estratégias teria sido muito mais difícil de concretizar sem o suporte da IAG. Por exemplo, sem estas ferramentas, seria pouco provável que os alunos considerassem natural responder a questões para as quais não existia treino prévio direto, especialmente neste nível de ensino.

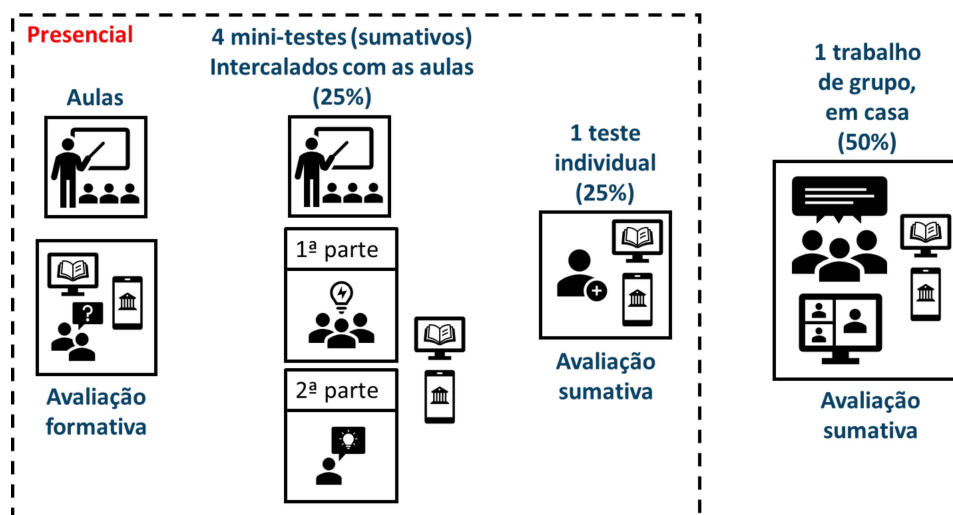


Figura 3. Visão global da estratégia de avaliação adotada.

Nos trabalhos de grupo, as classificações foram coerentes com as dos testes finais individuais (média de 12.30, com notas compreendidas entre 0.13 e 16.46). Tornou-se evidente que a maioria dos grupos utilizou modelos de linguagem na elaboração dos trabalhos, uma vez que os textos estavam bem redigidos e isentos de erros ortográficos ou gramaticais, algo incomum em anos letivos anteriores. Foram também identificadas possíveis “alucinações” geradas por modelos de IAG. Por exemplo, num dos textos surgiram os seguintes parágrafos:

“O sismo de 1622 ocorreu a 20 de janeiro de 1622 e teve epicentro na falha de Alvor, na região do Algarve. O sismo teve uma magnitude estimada de 6,8 na escala de Richter e causou danos significativos na região, incluindo o colapso de edifícios, a morte de várias pessoas e deslocamentos de terras.”

“O sismo de 1622 foi um evento catastrófico que causou grandes danos na região envolvente ao Algarve. O sismo foi também um evento significativo na história de Portugal, pois foi o primeiro sismo a ser registado em Portugal com instrumentos científicos.”

Contudo, não houve qualquer sismo no Algarve a 20 de janeiro de 1622, e muito menos com tais consequências. Além disso, nessa época não existia tecnologia para registar sismos, que só foi desenvolvida muito mais tarde. Este erro foi apontado aos alunos, mas o *feedback* foi dado de forma tardia, o que deve ser repensado, sobretudo quando se trata de alunos da Geração Z. Uma possível estratégia para combater este problema será promover a entrega faseada dos trabalhos, permitindo que os alunos recebam *feedback* ao longo do semestre e tenham a oportunidade de corrigir práticas menos adequadas.

As implicações deste estudo sugerem que as práticas pedagógicas ativas e colaborativas podem ser aplicadas com sucesso em diferentes contextos educacionais e áreas científicas, nomeadamente com o uso de plataformas digitais.

Com base nos resultados preliminares, espera-se que esta prática pedagógica contribua para uma melhor assimilação de conhecimentos e desenvolvimento de competências transversais. A sua implementação já está a ser testada em outras unidades curriculares, nomeadamente em cursos de Licenciatura e Mestrado.

Neste contexto, recomenda-se a continuação da investigação sobre a eficácia da IAG na educação e a sua integração com outras tecnologias educativas, como as ferramentas do Moodle.

4. Conclusões

Foi implementada uma estratégia pedagógica que combinou aulas ativas e colaborativas com a utilização de plataformas de Inteligência Artificial Generativa (IAG), complementadas por questionários realizados no Moodle. A partir da experiência adquirida durante a implementação desta prática pedagógica, destacam-se os seguintes pontos:

1. É viável integrar o uso de plataformas de IAG, com elevados níveis de satisfação por parte dos alunos;
2. Existe a necessidade de introduzir, logo na primeira aula, os conceitos fundamentais sobre os modelos de IAG, o *Prompt Engineering*, bem como os seus potenciais e limitações no contexto específico da Unidade Curricular (UC);
3. É essencial promover o uso ético e consciente dos modelos de IAG, alertando para o fenómeno das "alucinações", com exemplos concretos aplicados às matérias da UC;
4. É recomendável fornecer mais *feedback*, e de forma mais célere, nos trabalhos de grupo, para evitar a ocorrência de respostas incorretas resultantes de "alucinações" de um *ChatBot*.

5. Referências Bibliográficas

Azmy, S. N., Hosen, N., Hassan, N., Ismail, A. S., Nadiah, F., Rahim, A., & Tarmidi, Z. (2022). *ID-167: Active learning: Game-changer to short attention span in Gen Z* NALI 2022 Nuturing Hyflex Teaching and Learning Innovation, pp. 369-371, Malaysia.

Chan, C. K. Y., & Lee, K. K. W. (2023). The AI generation gap: Are Gen Z students more interested in adopting generative AI such as ChatGPT in teaching and learning than their Gen X and millennial generation teachers? *Smart Learning Environments*, 10(1), 60. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00269-3>

Estêvão, J. M. C. (2024). Effectiveness of Generative AI for Post-Earthquake Damage Assessment. *Buildings*, 14(10). <https://doi.org/10.3390/buildings14103255>

Estêvão, J. M. C., & Estêvão, M. D. (2023). *Inteligência Artificial na avaliação tradicional: aquisição de conhecimento vs Prompt Engineering*. In CNaPPES.23 - 9.º Congresso Nacional de Práticas Pedagógicas no Ensino Superior, pp. 73-80, Faro.

Ivanov, S., Soliman, M., Tuomi, A., Alkathiri, N. A., & Al-Alawi, A. N. (2024). Drivers of generative AI adoption in higher education through the lens of the Theory of Planned Behaviour. *Technology in Society*, 77, 102521. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2024.102521>

Mihelič, K. K., Lim, V. K. G., & Culiberg, B. (2023). Cyberloafing among Gen Z students: the role of norms, moral disengagement, multitasking self-efficacy, and psychological outcomes. *European Journal of Psychology of Education*, 38(2), 567-585. <https://doi.org/10.1007/s10212-022-00617-w>

Mittal, U., Sai, S., Chamola, V., & Sangwan, D. (2024). A Comprehensive Review on Generative AI for Education. *IEEE Access*, *12*, 142733-142759. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3468368>

Ooi, K.-B., Tan, G. W.-H., Al-Emran, M., Al-Sharafi, M. A., Capatina, A., Chakraborty, A., Dwivedi, Y. K., Huang, T.-L., Kar, A. K., Lee, V.-H., Loh, X.-M., Micu, A., Mikalef, P., Mogaji, E., Pandey, N., Raman, R., Rana, N. P., Sarker, P., Sharma, A., Teng, C.-I., Wamba, S. F., & Wong, L.-W. (2023). The Potential of Generative Artificial Intelligence Across Disciplines: Perspectives and Future Directions. *Journal of Computer Information Systems*, 1-32. <https://doi.org/10.1080/08874417.2023.2261010>

Sheikh Faisal, R., Nghia, D.-T., & Niels, P. (2024). Generative AI in Education: Technical Foundations, Applications, and Challenges. In Kadry Seifedine (Ed.), *Artificial Intelligence and Education* (pp. Ch. 2). IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.1005402>

Szymkowiak, A., Melović, B., Dabić, M., Jeganathan, K., & Kundi, G. S. (2021). Information technology and Gen Z: The role of teachers, the internet, and technology in the education of young people. *Technology in Society*, *65*, 101565. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101565>