

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA E FEEDBACK ENTRE PARES NA ESCRITA ACADÉMICA COLABORATIVA: INOVAÇÃO PEDAGÓGICA NO ENSINO SUPERIOR

Luísa Orvalho

Instituto Superior de Tecnologias Avançadas do Porto.

Centro de Investigação para o Desenvolvimento Humano (CEDH), UCP, Católica Porto.

Ana Francisca Monteiro

Centro de Investigação de Políticas do Ensino Superior (CIPES).

Universidade do Minho; Centro de Investigação de Educação (CIEd)

Resumo:

Este artigo apresenta uma prática pedagógica inovadora desenvolvida no Ensino Superior, que alia aprendizagem colaborativa, *feedback* entre pares e integração crítica da Inteligência Artificial Generativa (IAG) na promoção da escrita acadêmica. A intervenção teve lugar na unidade curricular de História da Ciência e das Técnicas (1.º ano da Licenciatura em Engenharia Multimédia, ISTECH Porto), no 2.º semestre do ano letivo 2024/2025, envolvendo 22 estudantes organizados em grupos colaborativos.

A atividade centrou-se na elaboração de artigos científicos, incluindo fases sucessivas de produção, revisão entre pares, apoio de chatbots de IAG e reflexão crítica por meio de e-portefólios. O processo pedagógico incluiu: escrita inicial dos resumos; revisão crítica entre pares; reformulação com apoio de IAG; e validação final com *feedback* docente e integração nos e-portefólios reflexivos individuais.

Os resultados, obtidos a partir de uma análise categorial exploratória de testemunhos apresentados pelos estudantes nos relatórios reflexivos, evidenciam ganhos na qualidade da escrita, no pensamento crítico, na autorregulação da aprendizagem, um elevado grau de satisfação com o processo de *peer feedback*, e no uso ético da IAG. A experiência mostra-se promissora enquanto contributo para práticas de avaliação formativa autêntica e para a formação de competências académicas e digitais no ensino superior. Recomenda-se a sua integração progressiva em práticas pedagógicas colaborativas, com formação contínua para docentes e estudantes.

Como principal limitação, salienta-se o número reduzido de participantes neste estudo exploratório. Para futuras implementações, recomenda-se o reforço do apoio formativo a docentes e estudantes e a adoção de modelos estruturados e monitorizados de *peer feedback*, potenciando o seu impacto no desenvolvimento do pensamento crítico e na aprendizagem.

Palavras-chave: aprendizagem colaborativa, *feedback* entre pares, escrita académica, inteligência artificial generativa, avaliação formativa.

Abstract:

This article presents an innovative pedagogical practice developed in Higher Education, which combines collaborative learning, peer feedback, and critical integration of generative artificial intelligence in the promotion of academic writing. The intervention took place in the History of Science and Techniques course (1st year of the Multimedia Engineering Degree, ISTECH Porto), in the 2nd semester of the 2024/2025 academic year, involving 22 students organised into collaborative groups.

The activity focused on the preparation of scientific articles, including successive stages of production, peer review, support from Generative Artificial Intelligence (GAI) chatbots and critical reflection through e-portfolios. The pedagogical process included: initial writing of abstracts; critical peer review; reformulation with GAI support; and final validation with teacher feedback and integration into individual reflective e-portfolios.

The results, obtained from an exploratory categorical analysis of reflective reports, show gains in writing quality, critical thinking, self-regulation of learning, a high degree of satisfaction with the peer feedback process, and the ethical use of GAI. Experience shows promise as a contribution to authentic formative assessment practices and the development of academic and digital skills in higher education. Its progressive integration into collaborative teaching practices is recommended, with ongoing training for teachers and students.

The main limitation is the small number of participants in this exploratory study. For future implementations, it is recommended that training support for teachers and students be strengthened and that structured and monitored peer feedback models be adopted, enhancing their impact on the development of critical thinking and learning.

Keywords: collaborative learning, *peer feedback*, academic writing, generative artificial intelligence, formative assessment.

Introdução

ferramentas baseadas em IAG, nomeadamente os *chatbots*, auxilia na mediação do processo de escrita e revisão textual no Ensino Superior

Feedback entre pares (*peer feedback*) afirma-se como uma abordagem pedagógica relevante para o processo de escrita académica, promovendo não só a qualidade dos textos produzidos, mas também o desenvolvimento do pensamento crítico, da autonomia e da responsabilidade partilhada com e entre os estudantes (Liu & Carless, 2006; Wei & Liu, 2024) emphasizing its potential for enhanced student learning. We draw on relevant literature to argue that the dominance of peer assessment processes using grades can undermine the potential of peer feedback for improving student learning. The paper throws further light on the issue by drawing on a large-scale questionnaire survey of tertiary students (1740. Esta prática está alinhada com os princípios da avaliação formativa e da pedagogia centrada no estudante (Nicol & Macfarlane Dick, 2006; Panadero et al., 2018), hoje fortemente valorizados no Ensino Superior.

Com o advento da Inteligência Artificial Generativa (IAG), particularmente de *Large Language Models* (LLMs) como o ChatGPT, emergem novas oportunidades pedagógicas para apoiar a produção e revisão de textos. A sua utilização, quando devidamente enquadrada eticamente, pode potenciar práticas de aprendizagem colaborativa e de revisão entre pares, contribuindo para uma abordagem mais crítica, reflexiva e participativa da escrita académica. O ensino superior está a navegar numa tempestade de incertezas e ensinar com a IA revela-se um desafio extraordinário.

Este artigo visa apresentar e analisar uma experiência de inovação pedagógica realizada no Ensino Superior, na qual se integrou o uso de IAG no processo de escrita e revisão de artigos científicos em ambiente colaborativo. A experiência, conduzida com estudantes do 1.º ano da Licenciatura em Engenharia Multimédia (ISTEC Porto), procurou articular a aprendizagem colaborativa, o *feedback* entre pares e o uso crítico da IA, promovendo competências de escrita académica, o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexão ética sobre o uso de tecnologias emergentes.

O objetivo deste estudo é compreender de que forma a integração de ferramentas baseadas em IAG pode apoiar o processo de escrita e revisão colaborativas entre pares no Ensino Superior. Pretende-se responder à seguinte questão de investigação:

De que forma o *feedback* entre pares e o uso de

Enquadramento Teórico

Aprendizagem Colaborativa e Escrita Académica

A aprendizagem colaborativa caracteriza-se por envolver os estudantes em atividades conjuntas orientadas para a construção partilhada do conhecimento (Dillenbourg, 1999; Yang, 2023). Os trabalhos seminais de Bruffee (1984, 1999) perspetivam a aprendizagem colaborativa de uma forma aberta, com uma estrutura flexível e autogerida. Ou seja, o processo de aprendizagem não está pré-definido para respeitar etapas específicas, estabelecidas, por exemplo, por um professor ou guião instrucional, é também ele construído pelos que nele participam. Esta conceção distingue-se da de aprendizagem cooperativa, que se caracteriza por uma maior estruturação, nomeadamente pela divisão de tarefas, responsabilização e avaliação individual.

A Figura 1 apresenta as principais diferenças entre aprendizagem colaborativa e aprendizagem cooperativa. A Figura 2 mostra algumas das principais tipologias de Aprendizagem Colaborativa. Em contextos de escrita académica, a aprendizagem colaborativa tem demonstrado ser eficaz na promoção de competências discursivas, investigativas e críticas, ao permitir que os estudantes desenvolvam textos de forma conjunta, discutam argumentos, analisem fontes e refinem ideias através da interação com os pares. A revisão entre pares insere-se nesta lógica de construção partilhada, assumindo-se como uma estratégia de melhoria contínua da produção escrita e de desenvolvimento da consciência metacognitiva dos estudantes (Wei & Liu, 2024). Esta prática é particularmente eficaz quando os estudantes-revisores (ER) recebem formação e guiões orientadores que lhes permitem realizar críticas fundamentadas (Latifi & Noroozi, 2021).

Característica	Aprendizagem Cooperativa	Aprendizagem Colabora
Estrutura	Mais estruturada e organizada	Menos estruturada, mais li
Divisão de tarefas	Sim, papéis definidos	Não, todos trabalham em conjunto
Papel do professor	Instrutor e organizador	Facilitador e mediador
Responsabilidade	Individual e coletiva	Coletiva e partilhada
Foco	Produto final e desempenho	Processo de aprendizagem interação

Figura 1: Diferenças entre Aprendizagem Colaborativa e Aprendizagem Cooperativa

Tipologia	Foco Principal	Modalidade
Aprendizagem baseada em projetos	Produção de um produto final	Presencial/Online
Resolução colaborativa de problemas	Solução de problemas complexos	Presencial/Online
Discussão em grupo	Exploração de ideias e argumentação	Presencial/Online
Escrita colaborativa	Produção textual conjunta	Presencial/Online
Aprendizagem colaborativa online	Trabalho colaborativo digital	Online
Simulações/jogos de papéis	Representação de papéis e tomada de decisões	Presencial
Comunidades de aprendizagem	Construção contínua de conhecimento	Presencial/Online

Figura 2: Tipologias de Aprendizagem Colaborativa

Avaliação Formativa e *Feedback* entre Pares

A avaliação formativa ocupa um papel central na promoção da aprendizagem sustentável, ao privilegiar o processo de desenvolvimento em detrimento do produto final (Boud & Soler, 2015). Segundo Sadler (1989, 1998), este tipo de avaliação procura reduzir a distância entre o desempenho atual e o desempenho desejado, fornecendo *feedback* contínuo que apoie o progresso do estudante e promova a autorregulação da aprendizagem. Para Nicol e Macfarlane-Dick (2006), a avaliação formativa é tanto um processo de aprendizagem como de ensino, devendo capacitar os estudantes para monitorizarem e orientarem o seu próprio percurso.

Contudo, a literatura evidencia que o simples *feedback* corretivo fornecido pelo professor pode ser insuficiente para gerar melhorias sustentadas, sobretudo na escrita académica (Zhu & Carless, 2020). Apesar de continuar a ser o tipo de *feedback* mais valorizado pelos estudantes (Ferris & Hedgcock, 2005), tem-se verificado um crescente interesse pela avaliação entre pares (*peer assessment*), que se enquadra em abordagens centradas no estudante e na coconstrução do conhecimento (Panadero et al., 2018).

O *feedback* entre pares constitui, assim, uma das expressões mais ricas da avaliação formativa, pois envolve os estudantes em processos ativos de revisão e reflexão crítica sobre o trabalho próprio e o dos colegas (Liu & Carless, 2006). Ao desempenharem alternadamente os papéis de avaliadores e avaliados, os estudantes desenvolvem competências metacognitivas, pensamento crítico e sentido de responsabilidade partilhada (Double, McGrane & Hopfenbeck, 2020). Esta dimensão dialógica da avaliação desloca o foco do professor como único detentor de autoridade avaliativa, promovendo uma cultura de aprendizagem colaborativa.

Para que o *feedback* entre pares seja efetivo, importa considerar aspetos de design que potenciam a sua validade e impacto. Van den Berg et al. (2006) identificam três fatores determinantes:

1. Temporalidade – deve existir um intervalo adequado entre o *feedback* dos pares e a avaliação do professor, para permitir revisões significativas;
2. Direcionalidade – a reciprocidade no *feedback* favorece o envolvimento e o sentido de equidade, pois fica claro que o avaliador, por sua vez, se tornará avaliado, o que facilita a troca de produtos;
3. Tamanho do grupo – grupos de três ou

quatro estudantes permitem comparar e ponderar observações de modo mais crítico (por questões logísticas da sala de aula, nesta experiência foram organizados grupos de dois estudantes, devido às condições do espaço).

Além disso, o papel do professor assume uma função mediadora essencial. Tal como Stefani e Nicol (1996) sublinham, a transição de instrutor para facilitador implica orientar os estudantes na formulação de critérios, no uso construtivo do *feedback* e na manutenção de um ambiente ético e colaborativo de aprendizagem.

Uma prática que reforça a natureza formativa e reflexiva deste processo é o uso do e-portefólio, que permite documentar evidências, revisões e reflexões ao longo do tempo (Tigelaar et al., 2021). Integrado com *feedback* entre pares, o e-portefólio torna-se um espaço autêntico de avaliação contínua e personalizada, potenciando a autorregulação e o pensamento crítico. Mais recentemente, os avanços na IAG têm ampliado as possibilidades da avaliação formativa. Ferramentas baseadas em LLMs, como o ChatGPT, podem oferecer *feedback* imediato e diversificado, simulando revisões por pares automatizadas (Lu & Li, 2023). Todavia, o seu uso requer enquadramento ético e pedagógico rigoroso, para garantir que complementa — e não substitui — as interações humanas que estão na base do desenvolvimento crítico e colaborativo da escrita académica. Estas ferramentas, quando integradas de forma ética e crítica, podem complementar a avaliação humana, fomentando ambientes de aprendizagem mais responsivos e inclusivos.

Em síntese, a avaliação formativa e o *feedback* entre pares não são conceitos dissociados, mas dimensões interdependentes de um mesmo processo. Enquanto a avaliação formativa orienta a aprendizagem através do *feedback* contínuo, o *feedback* entre pares concretiza essa orientação em práticas colaborativas e reflexivas, promovendo uma cultura de aprendizagem ativa e partilhada no Ensino Superior.

Pensamento crítico, suas componentes e fatores determinantes do seu desenvolvimento

O pensamento crítico é reconhecido como uma competência essencial no ensino superior, sendo determinante para a formação de cidadãos autónomos, reflexivos e capazes de agir de forma informada e ética perante os desafios complexos da sociedade contemporânea (Facione, 2020; Paul & Elder, 2007). Contudo, na literatura é sugerido que os estudantes

frequentemente possuem conceitos fragmentados ou incompletos sobre essa habilidade, limitando a sua capacidade de aplicá-la de forma eficaz (Zao & Liu, 2022). Estudos realizados por Campo et al. (2023) e Tanaka e Gilliland (2016) identificaram métodos como debates, aprendizagem colaborativa, estudos de caso e resolução de problemas do mundo real como particularmente impactantes.

Dentro da comunidade científica, reconhece-se que os componentes para definir pensamento crítico são: capacidades, disposições e padrões intelectuais. As capacidades representam o elemento do conhecimento (saber o que fazer).

Quanto às disposições, existem várias concepções divergentes. Por um lado, a disposição do PC como uma predisposição, uma motivação geral para aplicá-lo em determinadas circunstâncias. Por outro lado, a concepção de encarar as disposições como atributos pessoais, atitudes intelectuais ou hábitos mentais, definindo-as como uma motivação interna para agir de determinada maneira. Finalmente há outra concepção que sugere as disposições como um elemento central do pensamento crítico, integrando vários componentes (Ennis, 2005; Valenzuela et al., 2014).

1.4. Melhorar o *feedback* com a AI

A utilização de ferramentas baseadas em ‘Large Language Models’ (LLMs) está a transformar profundamente as práticas de escrita e revisão textual (Guizani et al., 2025) especialmente large language models (LLMs). Estas ferramentas permitem gerar sugestões de reformulação, identificar incoerências, clarificar ideias e enriquecer vocabulário, tendo vindo a estabelecer-se como assistentes pessoais de escrita (Calvo et al., 2011). Contudo, a sua integração em contextos educativos exige reflexão crítica e ética, de modo a evitar o uso acrítico ou dependente da tecnologia. Importa, por isso, desenvolver nas estudantes competências de literacia digital e ética na utilização da IAG, assegurando que o seu contributo para o processo de aprendizagem seja produtivo, responsável e pedagógico (Floridi et al., 2018).

O impacto da IAG no pensamento crítico é misto (Jaramillo Gómez et al., 2025). Por um lado, a IAG pode aprimorar a análise de dados, a resolução de problemas e a tomada de decisões, automatizando processos complexos e fornecendo *feedback* imediato (van den Berg e du Plessis, 2023). Por outro lado, o uso acrítico e excessivo pode reduzir a participação ativa na aprendizagem, levando a uma diminuição da

disposição dos estudantes para questionar e refletir de forma autónoma (Jaramillo Gómez et al., 2025) e sem um processo rigoroso de avaliação (Jasmadi et al. 2024; Nguyen et al. 2024).

A Figura 3 apresenta uma síntese do quadro teórico que sustenta o desenho qualitativo da prática pedagógica descrita no capítulo seguinte.

Feedback entre pares na promoção do pensamento crítico

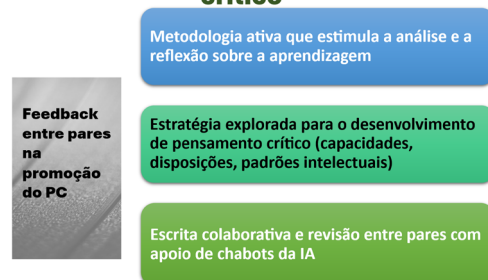


Figura 3: *Feedback* entre pares e promoção do pensamento crítico com apoio da IAG

Metodologia

A presente investigação insere-se no paradigma qualitativo, adotando uma abordagem metodológica de estudo de caso descritivo. O estudo foi desenvolvido numa situação delimitada no espaço (sala de aula) e no tempo (48 horas de atividades letivas), tendo como objetivo analisar práticas pedagógicas inovadoras que integram ferramentas de IAG no Ensino Superior.

Amostra

A amostra foi constituída por 22 estudantes do 1.º ano da Licenciatura em Engenharia Multimédia, inscritos na unidade curricular de História e Cultura Tecnológica (HCT), no 2.º semestre. Os participantes integravam uma turma de 37 estudantes, tendo optado pelo regime de avaliação contínua. Do total de participantes, 3 eram do sexo feminino e 19 do sexo masculino.

Instrumentos e Técnicas de Recolha e Análise de Dados

A recolha e produção dos dados empíricos fundamentou-se em dois instrumentos principais: e-Portefólios reflexivos dos estudantes, com especial destaque para os relatórios reflexivos de aprendizagem, seguindo a proposta de Palomares (2011); Observação participante do investigador durante o processo de revisão de pares, com registo sistemático dos comportamentos, interações e decisões dos estudantes. Foi feita uma análise qualitativa exploratória de todos os dados recolhidos, utilizando-se as seguintes categorias de análise:

- vantagens do e-portefólio benéficos do *feedback* entre pares
- contributos do *feedback* entre pares para a escrita académica
- contributos da IAG para a escrita académica;
- criação de comunidades de aprendizagem.

Numa primeira fase, estas foram desenvolvidas de forma indutiva. Seguidamente, os testemunhos recolhidos foram categorizados de acordo com as categorias estabelecidas.

Procedimentos

O processo pedagógico teve início com a sensibilização dos estudantes para o uso ético da IAG no contexto académico, através de um seminário introdutório dinamizado por um docente especialista da instituição de ensino superior (IES). Seguidamente, foi apresentada a atividade central da investiga-

ção: “Escrita de um Artigo Científico com *Feedback* entre Pares e Apoio de um Chatbot de IA”.

A atividade decorreu entre 10 de março e 2 de junho de 2025, em sessões presenciais de quatro horas semanais, totalizando 48 horas letivas. Foram definidos os seguintes objetivos pedagógicos para a atividade:

- a) Desenvolver competências de investigação científica;
- b) Promover a escrita académica colaborativa;
- c) Estimular o pensamento crítico e a tomada de decisões em grupo;
- d) Integrar ferramentas de IA de forma ética e produtiva;
- e) Adquirir conteúdos curriculares de forma autónoma e colaborativa;
- f) Promover competências de comunicação oral, literacia digital e ética no uso da IA.

Um princípio orientador da atividade foi a conceção da IAG como parceira de pensamento, e não como mero executor de tarefas. Como condição prévia, foi exigido aos estudantes que descrevessem de forma detalhada o processo de utilização dos chatbotsex: (ChatGPT, NotebokLM, Manus, Claude.ai, Grok, Gemini), avaliando criticamente a qualidade da colaboração com a ferramenta, através de múltiplas avaliações formativas. A Figura 4 ilustra o fluxograma da estratégia pedagógica, evidenciando as diferentes etapas e decisões envolvidas no processo: desde a definição dos objetivos até à implementação e avaliação da atividade.

Fases da Experiência Pedagógica

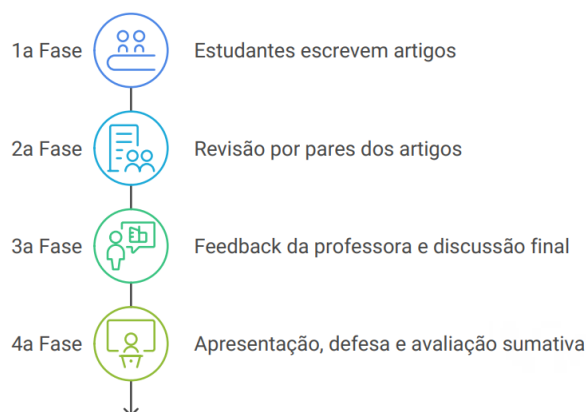


Figura 4: Fases da experiência pedagógica

1ª Fase – Estudantes Escritores

1	Escolha do Tema Os estudantes selecionam um tema científico do currículo.
2	Aprovação do Professor O professor aprova o tema e fornece bibliografia.
3	Aprendizagem Individual Os estudantes aprendem o conteúdo em casa.
4	Revisão do Estado da Arte Os estudantes revisam a literatura científica em sala de aula.
5	Escrita Colaborativa Os estudantes colaborativamente escrevem o artigo.
6	Submissão do Resumo Os estudantes enviam o resumo do artigo no Moodle.

Figura 5: 1ª fase: Estudantes escritores

2ª Fase – Estudantes Revisores: melhorando os resumos científicos através da revisão por pares e IAG

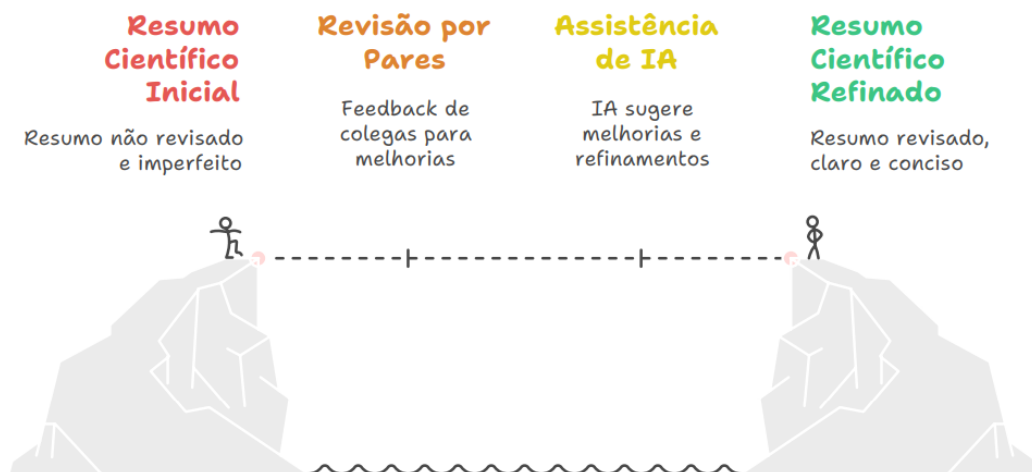


Figura 6: 2ª fase: Estudantes revisores

3ª Fase – Feedback da professora e discussão final

Nesta etapa, a sala de aula transforma-se num espaço de debate sobre o uso ético da IAG e sobre as vantagens da sua aplicação crítica no apoio à escrita científica. A professora acompanha todo o processo de revisão cega entre pares, fornecendo *feedback* individual a

cada grupo e incentivando a reflexão e análise final (V4). A versão concluída, já incorporando os contributos dos colegas e da docente, é posteriormente inserida no e-portefólio individual de cada estudante.

4ª fase – Apresentação, defesa e avaliação sumativa dos e-portefólios

Nesta última fase, cada estudante faz um *pitch* de 6 minutos para apresentação do seu e-portefólio individual, em hora e dia marcado, com todos os trabalhos que realizou ao longo do semestre, individualmente e colaborativamente, destacando o Artigo Científico e o Relatório Reflexivo. Para a avaliação

final dos e-portefólios à turma foi nomeado um júri residente, escolhido pela professora, mas todos os estudantes fizeram a sua autoavaliação e a heteroavaliação dos colegas, com base nos critérios previamente definidos e interiorizados.

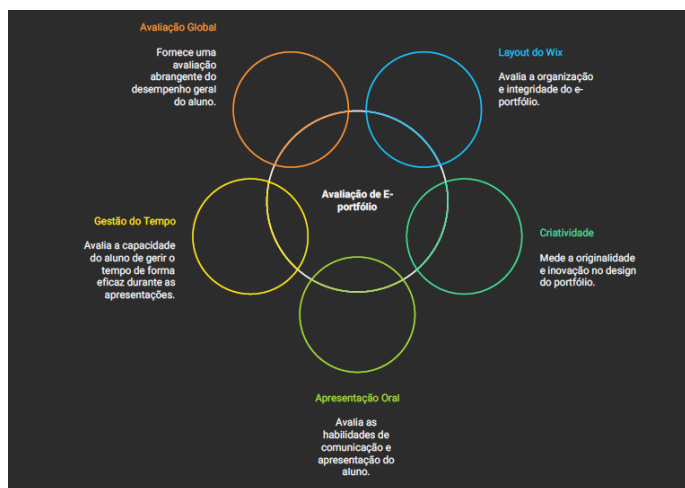


Figura 7: Fluxograma da estratégia pedagógica (feito com o Napkin)

Na apresentação do artigo cada estudante destacou: a) A(s) questão(ões) de investigação; b) A(s) principal(ais) conclusão (ões); c) Como utilizaram a IAG de forma ética e produtiva. As ponderações dos critérios de avaliação dos artigos conegociados entre professora e estudantes estão evidenciados na Figura 8.

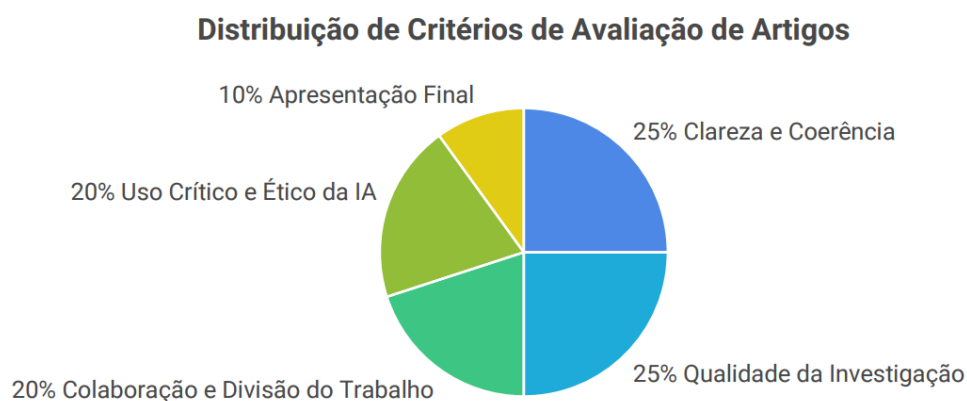


Figura 8: Critérios de avaliação dos e-portefólios reflexivos

Resultados e Discussão

Dando voz aos estudantes:

1) As vantagens do uso do e-portefólio

O e-Portefólio, é uma ferramenta digital, que nos permite, formar e refletir sobre os conceitos lecionados (DA, maio 2025);

É uma ferramenta essencial para a organização e exposição das evidências de aprendizagem deste semestre. Esta plataforma permitiu não só documentar o progresso acadêmico, como também refletir sobre as competências desenvolvidas e aprimorar a análise crítica, através do *feedback* recebido. O e-portefólio foi igualmente considerado um elemento de avaliação, valorizando a capacidade de organização, criatividade, reflexão crítica e autonomia dos estudantes (PM, maio 2025);

A elaboração deste e-Portefólio, que se apresentou como uma ferramenta essencial para a organização e exposição das evidências de aprendizagem deste semestre, “construído na plataforma “WIX.com” permitiu não só documentar o progresso acadêmico, como também refletir sobre as competências desenvolvidas e aprimorar a análise crítica, através do *feedback* recebido (PM, 26 de maio de 2025);

O e-portefólio permitiu a avaliação contínua e formativa, acompanhar de perto o progresso dos estudantes e ajustar o processo de ensino-aprendizagem às suas necessidades. A metodologia incluiu, ainda, avaliação entre pares, promovendo a participação ativa dos estudantes na avaliação dos colegas e o desenvolvimento de competências críticas e de comunicação construtiva (PM, maio 2025).

O apoio contínuo da docente, com sessões de acompanhamento individual e um canal de comunicação aberto via Moodle, e-mail, WhatsApp e chat do e-portefólio, facilitou a orientação personalizada e constante ao longo do semestre (WP, maio de 2025).

O e-portefólio revelou-se uma ferramenta importante para organizar e refletir sobre o percurso de aprendizagem. Permitiu aos estudantes e docente verificar o progresso, reconhecer conquistas e identificar aspetos a melhorar. Mais do que um repositório de trabalhos, tornou-se um espaço de reflexão e crescimento, onde o *feedback* da docente e dos colegas ajudou a desenvol-

ver autonomia, pensamento crítico e criatividade. A avaliação contínua e entre pares tornou o processo mais participativo, e o acompanhamento próximo da docente trouxe um sentido de apoio e orientação constantes, tornando a experiência mais humana e significativa.

2) Os benefícios práticos do *feedback* entre pares:

“A elaboração de um artigo científico a pares foi, sem dúvida, um dos pontos altos desta unidade curricular” (AA, maio de 2025);

“Assumi responsabilidades para além do previsto, como a revisão de trabalhos de colegas e a nomeação para júri” (HL, maio 2025).

O processo de desenvolvimento do artigo decorreu em várias fases, com um acompanhamento contínuo e próximo por parte da docente (...) e *feedback* dos pares. A cada etapa, foi disponibilizado *feedback* construtivo, que fortaleceu competências essenciais para a produção científica, como a revisão, a argumentação e a estruturação de ideias (PM, 26 de maio de 2025);

O desenvolvimento do artigo científico exigiu reformulações exigentes, mas também foi uma oportunidade para desenvolver persistência, rigor metodológico, criatividade argumentativa (...) gestão do tempo, a conciliação de diferentes tarefas e o compromisso com a qualidade foram postos à prova — e superados com sucesso (HL, 26 de maio de 2025);

Esta experiência superou largamente as minhas expectativas (...) tive a oportunidade de adquirir competências que não previa inicialmente, como a capacidade de estruturar e redigir um artigo científico com vista à sua publicação numa revista (MC, maio 2025). Os estudantes reconheceram que o *feedback* recebido (pares e professora) os ajudou a desenvolver confiança, perspetiva, responsabilidade e capacidades de pensamento crítico e criativo. Mostraram ser capazes de ler textos dos colegas, escrevendo sobre tarefas semelhantes na questão de aula, ou tarefas muito diferentes na escrita do artigo para ser publicado em revistas científicas.

3) Os estudantes recebem mais *feedback* sobre a sua escrita do que receberiam do professor como único avaliador.

A entrega contínua de versões evolutivas do artigo, sempre acompanhadas de orientações e comentários da professora (...) e-a revisão entre pares juntamente com o auxílio de uma plataforma de Inteligência Arti-

ficial (IA) à escolha dos alunos (...) (PM, maio de 2025). Tive a oportunidade de participar na análise crítica de dois artigos científicos, em “colaboração” com os colegas (...). Num, avaliámos a clareza e densidade do texto, propusemos a inclusão explícita de questões de investigação e sugerimos melhorias estruturais e estilísticas. No outro, apresentamos alternativa de resumo e cinco possíveis títulos, adaptados a diferentes perspetivas do tema, reconhecendo a qualidade da estrutura e linguagem científica, propondo essencialmente ajustes na extensão de frases e clareza de alguns conceitos, de forma a manter o rigor sem sacrificar a legibilidade (HL, maio 2025)

Este processo envolve várias etapas, incluindo revisão entre pares antes da entrega final, no e-portefólio, promovendo o espírito crítico, a colaboração e o domínio da argumentação científica (...) O acompanhamento dos estudantes é assegurado através de um sistema de apoio tutorial contínuo, com sessões regulares para esclarecer dúvidas e orientar projetos (FB, maio de 2025).

O processo de escrita assumiu um carácter colaborativo e reflexivo, tornando-se um espaço de partilha e aprendizagem contínua. A diversidade de *feedbacks* recebidos, tanto dos colegas como através de ferramentas de IAG, enriqueceu o percurso de escrita e incentivou uma melhoria constante. Esta dinâmica promoveu o pensamento crítico e deu origem a uma escrita mais participativa, significativa e apoiada num acompanhamento docente próximo e atento.

- 4) As atividades de *feedback* entre pares constroem uma verdadeira comunidade de aprendizagem na sala de aula e desenvolvem competências nos estudantes

Trabalhei em colaboração com os colegas em diferentes momentos da UC. As interações com os colegas foram oportunidades genuínas de aprendizagem partilhada. Esta UC ensinou-me que saber trabalhar em equipa não é apenas partilhar tarefas, mas também saber ouvir, propor, ceder e liderar quando necessário (HL, maio 2025);

Foi uma jornada de análise crítica, escrita colaborativa e reflexão profunda sobre a complexidade do saber científico. Este percurso demonstrou que ser engenheiro multimédia hoje exige mais do que domínio técnico — exige pensamento crítico, consciência ética e sensibilidade humana (JFB, maio de 2025);

As principais Competências Desenvolvidas (com esta

estratégia) foram: Pensamento crítico e ético, ao analisar a tecnologia como fenómeno social e cultural; Capacidade de investigação e síntese, através da produção do artigo; Comunicação académica, com escrita clara, estruturada e fundamentada; Trabalho em grupo, nas revisões entre pares e troca de *feedback*; Autonomia e responsabilidade, na gestão do tempo e cumprimento dos objetivos (DA, maio 2025);

o trabalho colaborativo e o constante *feedback* ajudaram-me a desenvolver a capacidade de análise e resolução de problemas de forma criativa e autónoma. Este percurso permitiu-me reforçar competências fundamentais como a autonomia, a resiliência e a cooperação, preparando-me para enfrentar desafios futuros tanto nos campos da informática e multimédia como noutros contextos profissionais e pessoais. Os métodos de ensino “ativos” criaram um ambiente dinâmico e colaborativo, fortalecendo a autonomia, o espírito crítico e a capacidade de relacionar o conhecimento científico com as questões emergentes da sociedade (AA, maio 2025).

As atividades de *feedback* entre pares criaram um ambiente de aprendizagem partilhada e colaborativa, onde o diálogo e a troca de ideias fortaleceram o pensamento crítico, ético e criativo. Este trabalho conjunto ajudou a desenvolver autonomia, responsabilidade e espírito de equipa, transformando a sala de aula numa comunidade de aprendizagem ativa e envolvida.

Os 22 estudantes envolvidos nesta experiência pedagógica obtiveram avaliação contínua positiva, evidenciando a eficácia das estratégias adotadas no alcance dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular de HCT. Estes resultados corroboram a perspetiva de que o pensamento crítico é uma competência adquirida e não inata (Banihashem et al., 2024).

4. Limitações e Recomendações para o Futuro

Esta experiência pedagógica apresentou algumas limitações relevantes que devem ser consideradas em futuras investigações. Uma das principais prende-se com a constituição dos grupos de trabalho. Embora a literatura recomende grupos de três a quatro elementos para atividades de avaliação por pares (van den Berg et al., 2006), neste estudo optou-se por grupos de apenas dois estudantes. Esta opção tornou os grupos mais vulneráveis: a ausência ou desistência de um dos elementos compromete significativamente a dinâmica e a eficácia do *feedback*. Em dois casos concretos, verificou-se a desistência de um dos membros — num dos grupos, o impacto foi atenuado pela elevada com-

petência do estudante remanescente, mas no outro grupo, a menor autonomia do aluno resultou numa experiência de aprendizagem menos rica.

Outra limitação refere-se ao emparelhamento aleatório, que pode originar pares com níveis de desempenho semelhantes, sem que haja oportunidade para uma aprendizagem por contraste. Neste contexto, reforça-se a importância da mediação ativa do professor na constituição dos grupos e no acompanhamento do processo de avaliação por pares, garantindo maior equilíbrio e eficácia pedagógica.

Este estudo envolveu um número reduzido de participantes e não foi realizada uma análise categorial exaustiva, o que limita a robustez da avaliação do impacto nas competências de pensamento crítico. Não foi possível, para este artigo, descrever a análise do uso das rubricas de avaliação formativa usada, bem como dos pontos fracos da abordagem pedagógica.

Ao nível da metodologia de investigação, é importante reconhecer os possíveis enviesamentos decorrentes do papel do investigador-docente, sobretudo quando este intervém também como orientador ou avaliador. A falta de triangulação e de instrumentos de validação qualitativa pode também limitar a diversidade de perspetivas e a consistência dos resultados.

Em termos de avaliação da aprendizagem, os resultados medidos basearam-se apenas nas classificações obtidas na avaliação contínua – que representa 40% na nota final – refletindo, assim, ganhos de curto prazo. Não foram considerados, de forma aprofundada, os efeitos metacognitivos e o desenvolvimento de competências autorreguladas, que esta metodologia potencialmente promove. Investigações futuras poderão aprofundar este aspeto, utilizando, por exemplo, instrumentos específicos para aferir a evolução das competências de autorreflexão e pensamento crítico. Os exames finais – representa 60% da nota final – e outras tarefas escritas poderão também fornecer dados complementares relevantes.

Adicionalmente, os testemunhos recolhidos revelam lacunas na interiorização dos critérios de escrita académica por parte de alguns estudantes, denotando a necessidade de desenvolver rubricas formativas mais eficazes. Observou-se, por vezes, uma dificuldade em rever criticamente os próprios textos com base no *feedback* recebido, bem como em oferecer comentários construtivos aos colegas. Alguns relatos centraram-se excessivamente nas tarefas realizadas, em detrimento da explicitação dos processos cognitivos e das estratégias ativas promovidas pela docente.

Tendo em conta estas limitações, recomenda-se que

futuros estudos contemplem:

- Grupos com número superior de elementos (preferencialmente três ou quatro), com acompanhamento ativo do docente na sua constituição;
- Aferição de ganhos metacognitivos e desenvolvimento de competências de autorregulação;
- Maior ênfase na formação dos estudantes para a utilização crítica do *feedback* e para a escrita reflexiva orientada por critérios;
- Inclusão de instrumentos qualitativos e quantitativos complementares para avaliar o impacto das metodologias implementadas a médio e longo prazo.
- Ter em atenção possíveis viés da observação participante quando ela é feita pela própria investigadora, no sentido de não perder a sua objetividade e de alterar o comportamento dos grupos que estuda através da sua presença.

Conclusão

A análise qualitativa exploratória de testemunhos incluídos nos relatórios reflexivos dos estudantes, no final do semestre, revelou que ambas as fases da atividade de *feedback* – dar e receber *feedback* – contribuíram para a sua aprendizagem. Contudo, os estudantes referiram mais benefícios ao desempenharem o papel de avaliadores, destacando o impacto positivo do *feedback* formativo na consolidação de conhecimentos e no desenvolvimento do pensamento crítico.

A avaliação entre pares, seja formativa ou sumativa, evidenciou diversos ganhos pedagógicos, tanto para quem avalia como para quem é avaliado. Os estudantes reconheceram que este processo os ajudou a “aprender novas formas de pensar” e a reforçar a sua capacidade de análise. As limitações inerentes a este tipo de avaliação podem ser mitigadas através do anonimato, da utilização de múltiplos avaliadores e de uma monitorização docente atenta e contínua.

A introdução de ferramentas baseadas IAG, nomeadamente os chatbots, mostrou-se promissora na mediação do processo de escrita e revisão textual. Estes instrumentos permitiram um *feedback* imediato, facilitaram a compreensão de leituras obrigatórias – através da capacidade de resumo – e contribuíram para a melhoria da qualidade da escrita científica.

Como desafio para o futuro, propõe-se uma reconfiguração do ensino da escrita no ensino superior, centrada no desenvolvimento de competências metacognitivas: planear e formular prompts eficazes, avaliar criticamente os resultados gerados por IAG e promover práticas de coescrita que estimulem o pensamento crítico e criativo. A adoção responsável destas tecnologias, como aponta a UNESCO (2024), poderá abrir caminho a uma aprendizagem mais reflexiva, personalizada e colaborativa.

Conclui-se que o modelo científico e pedagógico desenvolvido apresenta potencial de transferência e adaptação a diferentes realidades institucionais, desde que acompanhado dos devidos enquadramentos contextuais e metodológicos.

Este estudo abre caminho para uma investigação e prática que valoriza a coautoria crítica entre seres humanos e IAG, configurando-se como um contributo significativo para a construção de uma educação superior mais ética, participativa e transformadora, alinhada com os desafios contemporâneos da inovação e da sustentabilidade digital.

Referências Bibliográficas

- Banihashem, S. K., Kerman, N. T., Noroozi, O., Moon, J., & Drachsler, H. (2024). Feedback sources in essay writing: Peer-generated or AI-generated feedback. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1), Article 23. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00455-4>
- Bruffee, K. A. (1984). Collaborative learning and the “conversation of mankind”. *College English*, 46(7), 635–652. <https://doi.org/10.2307/376924>
- Bruffee, K. A. (1999). *Collaborative learning: Higher education, interdependence, and the authority of knowledge* (2nd ed.). Johns Hopkins University Press.
- Calvo, R. A., O'Rourke, S. T., Jones, J., Yacef, K., & Reimann, P. (2011). Collaborative writing support tools on cloud. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 4(1), 88–97.
- Campo, L., Galindo-Domínguez, H., Bezanilla, M.-J., Fernández-Nogueira, D., & Poblete, M. (2023). Methodologies for fostering critical thinking skills from university students' points of view. *Education Sciences*, 13(2), 132. <https://doi.org/10.3390/educsci13020132>
- Dillenbourg, P. (1999). What do you mean by “collaborative learning”? In P. Dillenbourg (Ed.), *Collaborative learning: Cognitive and computational approaches* (pp. 1–19). Elsevier. <https://telearn.hal.science/hal-00190240>
- Double, K. S., McGrane, J. A., & Hopfenbeck, T. N. (2020). The impact of peer assessment on academic performance: A meta-analysis of control group studies. *Educational Psychology Review*, 32(1). <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09510-3>
- Ennis, R. H. (2015). *The nature of critical thinking: An outline of critical thinking dispositions and abilities* [Conference presentation]. Sixth International Conference on Thinking, MIT, Cambridge, MA.
- Facione, P. A. (2020). *Critical thinking: What it is and why it counts*. Insight Assessment.
- Ferris, D. R., & Hedgcock, J. S. (2005). *Teaching ESL composition: Purpose, process, and practice* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Floridi, L., Cows, J., Beltrametti, M., Chatila, R., Chazerand, P., Dignum, V., Luetge, C., Madelin, R., Pagallo, U., Rossi, F., Schafer, B., Valcke, P., & Vayena, E. (2018). AI4People—An ethical framework for a good AI society: Opportunities, risks, principles, and recommendations. *Minds and Machines*, 28(4), 689–707. <https://doi.org/10.1007/s11023-018-9482-5>

- Guizani, S., Mazhar, T., Shahzad, T., Ahmad, W., Bibi, A., & Hamam, H. (2025). A systematic literature review to implement large language model in higher education: Issues and solutions. *Discover Education*, 4(1), 35. <https://doi.org/10.1007/s44217-025-00424-7>
- Jaramillo Gómez, D. L., Álvarez Maestre, A. J., Parada Trujillo, A. E., Pérez Fuentes, C. A., Bedoya Ortiz, D. H., & Sanabria Alarcón, R. K. (2025). Determining factors for the development of critical thinking in higher education. *Journal of Intelligence*, 13(6), 59. <https://doi.org/10.3390/jintelligence13060059>
- Jasmadi, J., Saddam, S., & Lasri, L. (2024). Critical thinking: An analytical study on the impact of artificial intelligence (AI) usage on students at Al Washliyah Darussalam University, Banda Aceh. *Sekumpul: Journal of Multidisciplinary Education Sciences*, 2(1), 25–32. <https://doi.org/10.62568/jomes.v2i1.168>
- Latifi, S., & Noroozi, O. (2021). Supporting argumentative essay writing through an online supported peer-review script. *Innovations in Education and Teaching International*, 58(5), 501–511. <https://doi.org/10.1080/14703297.2021.1961097>
- Liu, N.-F., & Carless, D. (2006). Peer feedback: The learning element of peer assessment. *Teaching in Higher Education*, 11(3), 279–290. <https://doi.org/10.1080/13562510600680582>
- Lu, Y., & Li, H. (2023). Generative AI in education: Opportunities and challenges for formative assessment. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 4, 100123.
- Nguyen, A., Kremantzis, M., Essien, A., Petrounias, I., & Hosseini, S. (2024). Enhancing student engagement through artificial intelligence (AI): Understanding the basics, opportunities, and challenges. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 21, 1–13.
- Nicol, D. J., & Macfarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: A model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education*, 31(2), 199–218. <https://doi.org/10.1080/03075070600572090>
- Palomares Ruiz, A. (2011). El modelo docente universitario y el uso de nuevas metodologías en la enseñanza, aprendizaje y evaluación. *Revista de Educación*, (355), 591–604.
- Panadero, E., Jonsson, A., & Alqassab, M. (2018). Providing formative peer feedback: What do we know? In A. A. Lipnevich & J. K. Smith (Eds.), *The Cambridge handbook of instructional feedback* (pp. 409–431). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781316832134.023>
- Paul, R., & Elder, L. (2007). Critical thinking: The art of Socratic questioning. *Journal of Developmental Education*, 31(1), 36–37. <https://www.jstor.org/stable/42775632>
- Sadler, D. R. (1989). Formative assessment and the design of instructional systems. *Instructional Science*, 18, 119–144.
- Stefani, L., & Nicol, D. (1996). From teacher to facilitator of collaborative enquiry. In *Facing up to radical change in universities and colleges*. Routledge.
- Tanaka, J., & Gilliland, B. (2016). Critical thinking instruction in English for academic purposes writing courses: A dialectical thinking approach. *TESOL Journal*, 8(3). <https://doi.org/10.1002/tesj.291>
- Tigelaar, D. E., Dolmans, D. H., Wolfhagen, I. H., & van der Vleuten, C. P. (2021). Quality issues in e-portfolio development: A review of the literature. *Medical Teacher*, 43(2), 128–135.
- UNESCO. (2024, junho). *Guia para a IA generativa na educação e na pesquisa*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000390241>
- Valenzuela, J., Nieto, A. M., & Muñoz, C. (2014). Motivación y disposiciones: Enfoques alternativos para explicar el desempeño de habilidades de pensamiento crítico. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 16(3), 16–32. <http://redie.uabc.mx/vol-16no3/contenido-valnieto.html>
- van den Berg, G., & du Plessis, E. (2023). ChatGPT and generative AI: Possibilities for its contribution to lesson planning, critical thinking and openness in teacher education. *Education Sciences*, 13, 998.
- van den Berg, I., Admiraal, W., & Pilot, A. (2006). Design principles and outcomes of peer assessment in higher education. *Studies in Higher Education*, 31(3), 341–356. <https://doi.org/10.1080/03075070600680836>
- Wei, Y., & Liu, D. (2024). Incorporating peer feedback in academic writing: A systematic review of benefits and challenges. *Frontiers in Psychology*, 15. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1506725>
- Yang, X. (2023). A historical review of collaborative learning and cooperative learning. *TechTrends*, 67(4), 718–728. <https://doi.org/10.1007/s11528-022-00823-9>
- Zhu, X., & Carless, D. (2020). Dialogue within peer feedback processes: Clarifying student peer feedback literacy. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 45(2), 219–232.