



FCUP2
025



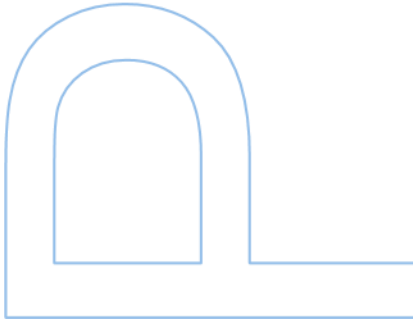
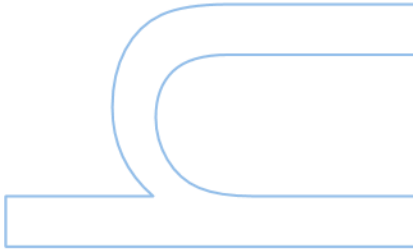
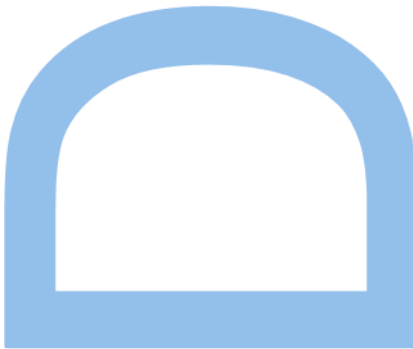
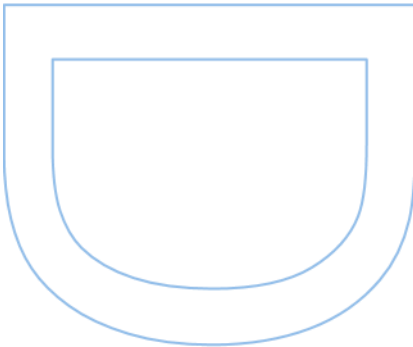
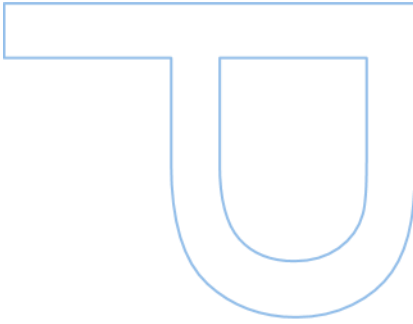
ência Artificial e Educação Médica: a Storytelling como
ora da Integridade Académica e Divulgação de Ciência

Marcos de Castro Pena



Inteligência Artificial e Educação Médica: a Storytelling como promotora da Integridade Académica e Divulgação de Ciência

Marcos de Castro Pena
Programa Doutoral em Educação e Divulgação Das
Ciências
Unidade de Ensino das Ciências
Faculdade de Ciências da Universidade do Porto
2025



Inteligência Artificial e Educação Médica: a Storytelling como promotora da Integridade Académica e Divulgação de Ciência

Marcos de Castro Pena

Tese realizada no âmbito do Programa Doutoral em
Educação e Divulgação Das Ciências

Unidade de Ensino das Ciências
2025

Orientador

Laura Virgínia Pereira Teixeira Ribeiro, Professora Associada,
Faculdade de Medicina da Universidade do Porto

Coorientador

Ana Maria Duarte Inácio Marreiros, Professora Auxiliar,
Faculdade de Medicina e Ciências Biomédicas, Universidade do
Algarve

António José Guerner Dias, Professor Auxiliar, Faculdade de
Ciências da Universidade do Porto

Publicações no Âmbito da Tese

Marcos de Castro Pena, Ana Cristina Veríssimo, Ana Marreiros, Laura Ribeiro. Learning Integrity in the Age of AI: Insights from Medical Students (enviado para publicação)

Mas os que confiam no Senhor
renovarão as suas forças...

Isaías 40:31

*Dedico à
Adrinês Freitas e Pena*

Agradecimentos

Ao chegar ao final do percurso do doutoramento reflito e vejo que existem tantas pessoas a agradecer. Nesse espaço, registarei minha gratidão a algumas que representam o imenso coletivo daqueles que me apoiaram nessa longa caminhada.

Em primeiro lugar, agradeço ao Deus Eterno que esteve comigo em todos os momentos me amparando e dando forças.

Agradeço ao professor Doutor João Paiva, por seus gestos e atitudes de amparo no momento mais doloroso de minha vida, certamente tal apoio foi fundamental para que eu prosseguisse na vida secular e académica.

Gratidão imensa ao professor Doutor António Guerner Dias, por sua atitude acolhedora, paciência e palavras de incentivo.

Gratidão aos amigos contemporâneos de doutoramento: Natália Alves Machado, André Luís Parreira e, em especial, Sofia Oliveira pelo apoio e incentivo.

Grato, ainda, a todo pessoal da Unidade de pós-graduação da Faculdade de Ciências, em especial, à Dra. Paula Marques, pela atenção e dedicação no trato dos assuntos administrativos.

Gratidão enorme, aos amigos, fundadores do Movimento Gaio, Tereza e Bernd Markowsky por me ensinar a exercitar o amor à floresta.

Agradeço à professora Doutora Ana Maria Duarte Inácio Marreiros por me ouvir e orientar-me quando tudo era tão incipiente.

Agradeço à Dra. Ana Cristina Veríssimo pela ajuda na análise dos dados do trabalho experimental.

Agradeço de todo coração à professora Doutora Laura Virginia Pereira Teixeira Ribeiro, que acreditou na proposta de tese e apoiou-me ativa e incondicionalmente em todos os passos da investigação. Sem a presença assertiva e determinada da Dra. Laura eu não alcançaria êxito na trajetória até o término da tese.

Agradeço à minha prima/irmã Maria Luiza de Castro Costa pelas incontáveis horas de conversas telefônicas, nas quais me sentia acolhido e de ânimo renovado para continuar a caminhada.

Agradeço à minha filha Ana Luísa Freitas e Pena Mello pelo constante incentivo. Agradeço, também, pela compreensão e apoio.

Grato ao meu genro Gustavo Silva Mello pelo apoio e cuidado nas horas mais difíceis. À Ana Luísa e ao Gustavo obrigado pelo Toni e Luma chamas vivas da continuidade da vida

Finalizo agradecendo à Adrinês Freitas e Pena, companheira de caminhada, que abriu mão de parte de seus projetos para se juntar a mim em inúmeras empreitadas. Grato por ter compartilhado sua vida e imensa riqueza interior. Sua precoce partida deixou um vazio apenas preenchido pelo amor divino.

Resumo

Na educação médica, a *storytelling* favorece a aprendizagem baseada em casos, o raciocínio e a reflexão ética, permitindo aos estudantes lidar com a incerteza, a complexidade e os dilemas inerentes à prática médica. Com o avanço da Inteligência Artificial (IA), a *storytelling* está a ser transformada, abrindo novas possibilidades para o ensino, a investigação e a prática clínica.

A má conduta académica constitui atualmente uma preocupação generalizada nas instituições de ensino superior, refletindo pressões crescentes associadas ao desempenho, à competitividade e à produtividade académica. A prevenção destas práticas exige estratégias educativas estruturadas, promoção de uma cultura de integridade desde os primeiros anos de formação e um compromisso institucional claro com boas práticas académicas e científicas.

Esta tese pretende contribuir para o conhecimento nestas áreas, procurando responder aos seguintes objetivos: 1) revisão da literatura sobre a utilização de ferramentas de IA na promoção da educação médica e da comunicação em ciência; 2) co-criação de vídeos pedagógicos de *storytellings* originais coproduzidos pela IA para o ensino da integridade académica e divulgação de ciência; 3) avaliação da percepção dos estudantes de medicina sobre os comportamentos éticos e de integridade das personagens do vídeo de *storytelling*; 4) análise da associação entre a percepção dos estudantes sobre os comportamentos éticos e de integridade das personagens com os seus conhecimentos, atitudes e percepções sobre ciência e investigação e avaliação da percepção destes estudantes sobre a qualidade de produção, o potencial dramático do vídeo e a utilidade do seu uso na promoção da integridade académica.

A primeira *storytelling* foi co-criada por IA a partir de temas mais frequentemente observados nos estudos sobre más práticas académicas, e apresentada aos estudantes na forma de vídeo. Após a sua exibição em sala de aula, foi aplicado um questionário com quinze itens, pontuados numa escala de *Likert* de quatro pontos (1- Discordo totalmente até 4- Concordo totalmente). Os itens avaliaram a percepção dos estudantes sobre: i) o comportamento ético e a integridade das

personagens; ii) a qualidade da produção, o potencial dramático dos vídeos e a sua utilidade na formação médica. Adicionalmente, o Questionário da Ciência e Investigação (ISS4CP), previamente validado, foi aplicado para avaliar a Motivação (quatro itens), as Atitudes Positivas (dez itens), as Atitudes Negativas (doze itens), a Importância das competências científicas para a prática clínica e a Capacidade para executar essas competências (onze itens cada). Os itens foram avaliados numa escala de *Likert* de quatro pontos (1- Baixo/ Discordo totalmente/ Nada importante até 4- Muito elevado/ Concordo totalmente/ Muito importante). O questionário também recolheu dados sobre o sexo, idade, tipo de escola secundária frequentada (pública ou privada), em que distrito reside (Porto ou outro) e participação em atividades de investigação (sim ou não).

A segunda *storytelling* “Machiavel no Metro” foi co-criada por IA a partir de um artigo sobre a relação entre os traços de personalidade e os comportamentos de má conduta dos estudantes de medicina. Esta *storytelling* será usada no futuro para disseminar os resultados obtidos divulgando ciência por diferentes públicos, desde estudantes ao público em geral. Dos estudantes inscritos no primeiro ano do curso de Mestrado Integrado em Medicina da FMUP no ano letivo de 2025/2026, 92,3% foram expostos ao vídeo e responderam ao questionário. Os nossos resultados permitiram validar este questionário, que avaliou os comportamentos sobre má conduta académica e a qualidade e utilidade dos cenários criados por IA. Apesar da grande maioria dos estudantes terem reportado alguma artificialidade nas personagens, e limitações técnicas no vídeo, a maioria concordou que este é eficaz no ensino da ética e da integridade. A esmagadora maioria dos estudantes reprovou as más práticas académicas, mas discordou em denunciar um colega, e cerca de metade consideram que assinar por um colega doente demonstra altruísmo. Dos 275 estudantes que assistiram ao vídeo e responderam ao questionário, 117 estudantes indicaram também a sua motivação, as suas atitudes, e as suas competências para a ciência e investigação. Globalmente, os estudantes apresentaram elevado interesse pela ciência e motivação para fazer investigação, e atribuíram grande importância às competências científicas para a prática clínica. Apesar de terem reportado boa capacidade para as executar, a maioria auto-avaliou a sua capacidade para usar tecnologias de informação como suficiente ou boa, e

apenas metade consideram boa a sua organização pessoal e de tempo. Quanto mais confiantes se sentiram nas suas competências, e menos se identificaram com uma postura negativa perante a ciência, melhor os estudantes julgaram os comportamentos de má conduta das personagens envolvidas na *storytelling*.

Em resumo, os resultados desta tese mostram que as ferramentas de IA podem enriquecer a educação médica, ao promover a integridade académica e a divulgação de ciência, através da cocriação de materiais pedagógicos que sirvam para discutir questões éticas. Além disso, mostraram que há muito caminho a percorrer na promoção de uma cultura de integridade, e que as instituições terão que acompanhar estas mudanças tecnológicas, através de políticas que promovam a formação de docentes e estudantes para que usufruam eticamente de todo o seu potencial.

Palavras-chave: *storytelling*, educação médica, divulgação de ciência, má conduta académica, inteligência artificial

Abstract

In medical education, storytelling promotes case-based learning, reasoning, and ethical reflection, enabling students to deal with the uncertainty, complexity, and dilemmas inherent in medical practice. With the advancement of Artificial Intelligence (AI), storytelling is being transformed, opening up new possibilities for teaching, research, and clinical practice.

Academic misconduct is currently a widespread concern in higher education institutions, reflecting the growing pressures associated with academic performance, competitiveness, and productivity. Preventing such practices requires structured educational strategies, promoting a culture of integrity from the early years of training and a clear institutional commitment to good academic and scientific practices.

This thesis aims to contribute to knowledge in these areas, seeking to address the following objectives: 1) review the literature on the use of AI tools in promoting medical education and scientific communication; 2) co-create original educational narrative videos co-produced by AI for teaching academic integrity and scientific communication; 3) to assess medical students' perceptions of the ethical and integrity behaviours of the characters in the narrative video; 4) analyse the association between students' perceptions of the ethical and integrity behaviours of the characters and their knowledge, attitudes and perceptions about science and research, and evaluate these students' perceptions of the quality of the production, the dramatic potential of the video and the usefulness of its use in promoting academic integrity.

The first narrative was co-created by AI based on the themes most frequently observed in studies on academic misconduct and presented to students in video format. After its presentation in the classroom, a fifteen-item questionnaire was administered, scored on a four-point Likert scale (1 - Strongly disagree to 4 - Strongly agree). The items assessed students' perceptions of: i) the ethical behaviour and integrity of the characters; ii) the production quality, dramatic potential of the videos, and their usefulness in medical training. In addition, the previously validated Science and Research Questionnaire (ISS4CP) was

administered to assess Motivation (four items), Positive Attitudes (ten items), Negative Attitudes (twelve items), the Importance of scientific skills for clinical practice, and the Ability to perform these skills (eleven items each). The items were assessed on a four-point Likert scale (1- Low/Strongly disagree/Not important to 4- Very high/Strongly agree/Very important). The questionnaire also collected data on gender, age, type of secondary school attended (public or private), district of residence (Porto or other) and participation in research activities (yes or no).

The second narrative, 'Machiavelli on the Underground,' was co-created by AI based on an article about the relationship between personality traits and misconduct among medical students. This narrative will be used in the future to disseminate the results obtained, promoting science to different audiences, from students to the general public. Of the students enrolled in the first year of the Integrated Master's Degree in Medicine at FMUP in the 2025/2026 academic year, 92.3% were exposed to the video and responded to the questionnaire. Our results validated this questionnaire, which assessed behaviours related to academic misconduct and the quality and usefulness of the scenarios created by AI. Although the vast majority of students reported some artificiality in the characters and technical limitations in the video, most agreed that it is effective in teaching ethics and integrity. The overwhelming majority of students disapproved academic misconduct but disagreed with reporting a colleague, and about half considered that signing for a sick colleague demonstrated altruism. Of the 275 students who watched the video and responded to the questionnaire, 117 students also indicated their motivation, attitudes, and skills for science and research. Overall, students demonstrated a high level of interest in science and motivation to do research, and they placed great importance on scientific skills for clinical practice.

Although they reported good ability to perform them, most self-assessed their ability to use information technology as sufficient or good, and only half considered their personal and time management skills to be good. The more confident they felt about their skills and the less they identified with a negative attitude towards science, the better the students judged the misconduct of the characters involved in the storytelling.

In summary, the results of this thesis show that AI tools can enrich medical education by promoting academic integrity and the dissemination of science through the co-creation of teaching materials that could serve to discuss ethical issues. Furthermore, they show that there is still a long way to go in promoting a culture of integrity, and that institutions will have to keep pace with these technological changes through policies that promote the training of teachers and students, so that they can ethically enjoy their full potential.

Keywords: storytelling, medical education, scientific dissemination, academic misconduct, artificial intelligence

Índice

Resumo.....	i
Abstract.....	iv
Lista de Tabelas.....	ix
Lista de Figuras	x
1. Introdução	1
1.1 Enquadramento da tese	1
1.2 Contexto.....	1
1.3 Apresentação.....	1
2. Storytelling	3
2.1 Introdução ao <i>Storytelling</i>	3
2.2 Elementos Fundamentais do Discurso Persuasivo: Ethos, Pathos e Logos.....	4
2.3 Estrutura do Enredo da Tragédia	4
2.4 A Pirâmide de Freytag e sua relevância	6
2.5 A Jornada do Herói.....	7
2.5.1 Introdução à Jornada do Herói	7
2.5.2 Etapas da Jornada do Herói: A Partida, A Iniciação e O Retorno	8
2.6 Impacto do <i>Storytelling</i>	10
3. Educação Médica	12
3.1 Evolução da Educação Médica	12
3.2 Estratégias de Ensino-Aprendizagem	16
3.2.1 Problem-Based Learning (PBL).....	17
3.2.2 Cinemeducation	18
4. Integridade Académica e Profissionalismo na Educação Médica	22
4.1 Conceitos, contribuições e Importância.....	22
4.2 Uso de Filmes para Promover a Integridade Académica e o Profissionalismo	25
5. Comunicação Científica e Educação Médica.....	27
5.1 Conceito e Importância & Inteligência Artificial	27
5.2 Inteligência Artificial, Práticas e Desafios na Comunicação Científica	27
5.3 A <i>Storytelling</i> como Instrumento para Comunicar Ciência.....	29
6. Inteligência Artificial na Educação Médica	33
6.1 Conceito de Inteligência Artificial.....	33
6.2 Oportunidades e Desafios da IA na Educação Médica	42

6.3 Aplicações da IA na Educação Médica	47
6.4 Inteligência Artificial e coprodução de vídeos na Educação Médica e Divulgação de Ciência	48
7. A Relevância das Humanidades e Artes	60
8. Objetivos da Tese	65
9. Hipóteses de Investigação.....	66
10. Metodologia.....	67
10.1 Instrumentos de Recolha de Dados	78
10.2 Análise estatística	79
11. Resultados	81
11.1 Caracterização da amostra	81
11.2 Percepções dos estudantes sobre as condutas académicas e sobre a qualidade do vídeo gerado com Inteligência Artificial	81
11.3 Análise de Componentes Principais.....	82
11.4 Associações entre as percepções dos estudantes sobre a integridade académica e a qualidade do vídeo e a sua motivação, atitudes, e competências para a ciência e investigação.....	84
12. Discussão.....	88
12.1 Associação entre as percepções dos estudantes sobre o vídeo e as dimensões da ciência e investigação.....	98
13. Limitações do Estudo	102
14. Considerações Finais	103
15. Recomendações e perspectivas futuras	105
Referências Bibliográficas	107

Lista de Tabelas

Tabela 1. Unidades Curriculares de Humanidades em escolas médicas portuguesas	61
Tabela 2. Formas de Arte e Disciplinas das Humanidades Seleccionadas: Áreas de Conteúdo e Métodos para o Ensino e Aprendizagem em Medicina.....	63
Tabela 3. Distribuição da percentagem das respostas dos estudantes	82
Tabela 4. Análise de Componentes Principais do novo questionário.....	83
Tabela 5. Análise descritiva das respostas sobre a motivação, atitudes, e competências para a ciência e investigação, bem como sobre a qualidade do vídeo e percepções sobre integridade	85
Tabela 6. Correlações entre motivação, atitudes e competências para a ciência e investigação e as dimensões do novo instrumento.....	86
Tabela 7. Associações das percepções dos estudantes sobre o vídeo e sobre a ciência e investigação com o tipo e distrito da sua escola secundária e a sua participação em investigação	87

Lista de Figuras

Figura 1. Os passos da Jornada do Herói.....	10
Figura 2. Valores e competências do médico	12
Figura 3. Diagrama representativo dos diferentes tipos de IA.....	34
Figura 4. Categorias de definições de IA segundo diferentes dimensões.....	36
Figura 5. Visualização das múltiplas áreas científicas e tecnológicas impactadas pela IA	37
Figura 6. Arquitetura do modelo Transformer	39
Figura 7. Evolução da IA	41
Figura 8. Oportunidades dos LLMs na educação médica	41
Figura 9. Desafios dos Modelos de Linguagem de Grande Escala na Educação Médica	41
Figura 10. Benefícios do uso da IA na produção de vídeo digital.....	41
Figura 11. Geração de vídeos com inteligência artificial generativa (genAI) multimodal.	41
Figura 12. A bordagem Multimodal com genAI para a produção de vídeo	41
Figura 13. Plataforma Make a Vídeo.....	57
Figura 14. Plataforma VEO2.....	57
Figura 15. Prompt do conceito	57
Figura 16. Guião preliminar	57
Figura 17. Prompt guião final	70
Figura 18. Guião gerado pelo ChatGPT.....	72
Figura 19. Metodologia Multimodal de Coprodução de vídeo por genAI	74
Figura 20. Fluxograma da coprodução do vídeo com genAI, exibição e análise	75
Figura 21. Geração do cenário na plataforma Colossyan com uma personagem	75
Figura 22. Geração do cenário na plataforma Colossyan com 3 personagens.....	76
Figura 23. Slides do Vídeo “Machiavel no Metro”	78
Figura 24. Diferenças entre as respostas dos estudantes do sexo feminino e masculino	84

Lista de Abreviaturas e Siglas

A3ES	Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior
AAMC	Association of American Medical Colleges
ABIM	American Board of Internal Medicine
ACP	Análise de Componentes Principais
ACP-ASIM	American College of Physicians – American Society of Internal Medicine
AI	Artificial Intelligence (Inteligência Artificial)
AIoT	Artificial Intelligence of Things (Inteligência Artificial das Coisas)
ANOVA	Análise de Variância
APA	American Psychological Association (Associação Americana de Psicologia)
AutoML	Automated Machine Learning (Aprendizagem de Máquina Automatizada)
a.C.	antes de Cristo
C.C.	Comunicação Científica
CAE	Comissão de Avaliação Externa
CATPCA	Categorical Principal Component Analysis (Análise de Componentes Principais Categóricos)
CCN	Cinematic Clinical Narratives (Narrativas Clínicas Cinematográficas)
ChatGPT	Chat Generative Pre-trained Transformer
CPR	Cardiopulmonary Resuscitation (Ressuscitação Cardiopulmonar)
CSV	Comma-Separated Values (Valores Separados por Vírgula)
d.C.	depois de Cristo
DALL-E	Modelo de IA da OpenAI para geração de imagens (nome derivado de WALL-E e Dalí)
DGES	Direção-Geral do Ensino Superior
DP	Desvio Padrão
ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System (Sistema Europeu de Transferência e Acumulação de Créditos)
ERC	European Resuscitation Council (Conselho Europeu de Ressuscitação)
FMUP	Faculdade de Medicina da Universidade do Porto
genAI	Generative Artificial Intelligence (Inteligência Artificial Generativa)

GPT	Generative Pre-trained Transformer (Transformador Pré-treinado Generativo)
GPT-3	Generative Pre-trained Transformer 3
GPT-3.5	Generative Pre-trained Transformer 3.5
GPT-4	Generative Pre-trained Transformer 4
h^2	Comunalidades
i.e.	id est (isto é)
IA	Inteligência Artificial
ICBAS	Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar
IMRaD	Introduction, Methods, Results, and Discussion (Introdução, Métodos, Resultados e Discussão)
ISS4CP	Instrument for Science Skills for Clinical Practice (Questionário da Ciência e Investigação)
IV	século quarto (quando referido como século IV a.C.)
KMO	Kaiser-Meyer-Olkin
LLaMA	Large Language Model Meta AI (modelo do Meta)
LLM	Large Language Model (Modelo de Linguagem de Grande Escala)
Máx.	Máximo
MIM	Mestrado Integrado em Medicina
Mín.	Mínimo
N	Número (frequência absoluta)
n	tamanho da amostra
NLPO	Natural Language Policy Optimization (Otimização de Política de Linguagem Natural)
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico)
p.	página
PaLM	Pathways Language Model (modelo do Google)
PBL	Problem-Based Learning (Aprendizagem Baseada em Problemas)
PLN	Processamento de Linguagem Natural
PRISMA	Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses
r	Coeficiente de correlação de Pearson
RL	Reinforcement Learning (Aprendizagem por Reforço)

RLHF	Reinforcement Learning with Human Feedback (Aprendizagem por Reforço com Feedback Humano)
séc.	século
SIS-M	Situational Interest Scale for Movies (Escala de Interesse Situacional para Filmes)
SORA	Modelo de texto para vídeo da OpenAI
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences (Pacote Estatístico para as Ciências Sociais)
UAlg	Universidade do Algarve
UC	Unidade Curricular
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura)
UP	Universidade do Porto
US	United States (Estados Unidos)
VEO2	Modelo de geração de vídeo do Google
Vol.	Volume
WFME	World Federation for Medical Education (Federação Mundial para Educação Médica)
XLS	Formato de arquivo Excel (versão antiga)
XLSX	Formato de arquivo Excel (versão XML)

Os cientistas dizem que somos feitos de átomos, mas um passarinho me contou que
somos feitos de histórias.

Eduardo Galeano

1. Introdução

1.1 Enquadramento da tese

No presente estudo investigou-se o grau de adequação de vídeos educacionais desenvolvidos em coprodução com ferramentas de Inteligência Artificial (IA) para aplicação na educação médica, com foco na Integridade Acadêmica e na comunicação científica.

1.2 Contexto

A utilização de vídeos e filmes em educação médica é amplamente estudada, e teve a sua inauguração nos internatos de especialidades médicas, nomeadamente na psiquiatria e, especialmente, no desenvolvimento de competências psicossociais nos estudantes (Rueb, et al., 2022). Segundo Kuhnigk et al. (2012) os estudantes ao serem expostos a cenários em que personagens dos filmes ou séries apresentavam doenças psiquiátricas, tinham a oportunidade “de se colocarem na posição de uma pessoa que sofre dessas doenças” (p.205).

Apesar deste exemplo, há uma limitada quantidade de vídeos ou filmes produzidos, especificamente, com o objetivo de ensinar determinadas áreas da medicina e divulgar ciência. Neste contexto, em regra, existem alguns filmes, produzidos por universidades que são exibidos em sala de aula ou em eventos de divulgação científica, sob o pagamento de royalties. Na maioria das vezes, o professor seleciona partes de filmes comerciais que tenham cenas adequadas ao tema que deseja explorar com os seus estudantes.

A produção desses recursos audiovisuais é no geral morosa, envolve custos elevados e apresenta limitada diversidade de temas, seja em vídeos, filmes ou séries produzidos especificamente para esse fim, ou filmes comerciais ou suas edições.

1.3 Apresentação

Contar histórias (*storytelling*) é, sem dúvida, uma característica exclusiva dos seres humanos, e as histórias têm sido utilizadas para transmitir sabedoria, conhecimento, cultura e para fortalecer os laços sociais desde os primeiros tempos da existência da humanidade. Por exemplo, isto pode ser observado nos desenhos rupestres no local arqueológico do Vale do Côa, que é um dos mais extensos e relevantes conjuntos de gravuras ao ar livre da Europa. Por meio de expressões como essa, conseguíamos contar histórias ao redor de fogueiras e pintar murais sobre expedições de caça, rituais

religiosos e vida quotidiana, isso permitiu aos nossos ancestrais registarem e partilharem informações e experiências aos seus contemporâneos (Coen, 2019).

Atualmente, criar e contar histórias continua a ser muito valorizado como instrumento para vários fins. Por exemplo, Dahlstrom (2020) ao discutir considerações éticas que comunicadores científicos enfrentam ao avaliar a narrativa como uma técnica de comunicação em contextos de políticas científicas, indica o aumento no envolvimento de públicos não-especialistas e um aumento no comportamento pró-social. Freeman et al. (2024) ao estudar o poder da narrativa na comunicação científica conclui: “As narrativas desempenham um papel central na comunicação humana e vão além de simplesmente transmitir informações e podem ser utilizadas para envolver e transmitir informações de maneira eficaz” (p.02).

2. Storytelling

2.1 Introdução ao *Storytelling*

De seguida, abordaremos com maior detalhe a *Storytelling* e as suas características particulares para a presente investigação.

Green et al. (2002) definem *Storytelling* como um gênero narrativo com histórias impactantes e persuasivas que procuram capturar a atenção do público por meio da conexão emocional. Segundo os autores, a imersão do receptor numa narrativa impactante pode conduzir à persuasão, uma vez que o envolvimento emocional com a história facilitaria a aceitação das mensagens nela contidas. Para isso é preciso ocorrer o transporte do receptor, que é o processo de se absorver numa história, que envolve imaginação, envolvimento emocional e atenção concentrada. Esse conceito é central para compreender como as narrativas podem influenciar crenças e atitudes (Green et al., 2002).

Segundo Winkler et al. (2023) essa conexão emocional pode levar a mudanças emocionais (*emotional shifts*) nos receptores durante a exposição a narrativas. Tornando-os mais propensos a adotar atitudes consistentes com a narrativa, que são caracterizadoras do impacto narrativo.

No caso do presente estudo, a sua utilização procura captar o seu potencial para avaliar a forma como os estudantes julgam práticas e comportamentos (e futuramente eventualmente no público) após terem sido expostos a cenários sobre integridade e ética ou de divulgação de ciência. Criar e contar histórias impactantes requer elementos para maximizar a sua influência emocional, o que pode facilitar a sua memorização e potencializar uma mudança de conduta. Oschatz et al., 2020 confirmam que as narrativas exercem influência duradoura sobre atitudes, intenções e comportamentos, tornando-as uma ferramenta poderosa para estratégias de comunicação.

Diferente de outros tipos de narrativa, o *storytelling* é pensado para causar envolvimento no público, muitas vezes utilizando metáforas e analogias criando uma experiência imersiva, na qual a audiência se sinta “na pele” das personagens. Tal identificação da audiência com o personagem cria uma conexão, tornando a mensagem memorável e significativa. Como bem acentua Fisher (1985) as narrativas servem como ferramentas educativas para os indivíduos partilharem lições uns com os outros, tal como nos tempos remotos.

2.2 Elementos Fundamentais do Discurso Persuasivo: Ethos, Pathos e Logos

Examinar a narrativa como técnica de comunicação, requer um olhar para o início do seu estudo sistematizado. Aristóteles, discípulo de Platão, em sua obra “Retórica” (século IV a.C., 2003), apontava os elementos fundamentais de um discurso persuasivo, e lançava as bases do Arco Dramático como conhecemos hoje. É importante saber que o discurso é parte integrante fundamental da narrativa. Segundo a obra “Retórica” (século IV a.C., 2003), a arte de um discurso eficaz requer a presença no discurso de: ***Ethos, Pathos e Logos***.

Ethos é um conceito ligado à credibilidade e autoridade do orador, ou seja, como o comunicador constrói a sua imagem para obter a confiança de quem o ouve. No meio académico ***Ethos*** requer do comunicador conhecimento no tema, apresentação honesta e ética dos dados e, ainda, capacidade de conexão com o público-alvo e suas peculiaridades.

Pathos, segundo Aristóteles (século IV a.C., 2003), é um elemento que permite ao discurso ter apelo emocional. Neste sentido, o discurso deve despertar medo, compaixão, alegria ou indignação no público, por meio do uso de metáforas, histórias e exemplos. E, ainda, o discurso deve procurar identificação daqueles que o presenciam, abordando experiências existenciais e valores morais, sendo necessário o uso de tom emocional e expressivo. Depois disso, há possibilidade de se influenciar o julgamento e as decisões da audiência, tal como se pode ver nas preleções de advogados a defender ou acusar indivíduos ou instituições em tribunal.

Logos é o uso da lógica, da razão, da evidência para persuadir a audiência acerca da verdade do discurso.

Da mesma maneira, na *storytelling* moderna necessitamos da presença de ***Ethos, Pathos e Logos***. Com esses elementos teremos um discurso de alto impacto, envolvente, credível e emocionante ao ponto de inspirar e transformar a audiência. Um exemplo excecional desse poder de oratória é o discurso “*I Have a Dream*” proferido pelo pastor Martin Luther King Jr., com um forte tom emocional, que mobilizou multidões na defesa dos direitos civis da população negra nos Estados Unidos (Purcell, 2015).

2.3 Estrutura do Enredo da Tragédia

Mimesis, Katharsis, Hamartia e Estrutura do Enredo

Aristóteles, noutro tratado denominado "Poética"(séc. IV a.C., 2008), estabeleceu os alicerces da narrativa e, em particular, da Tragédia. Os escritos de Aristóteles em Poética exerceram uma influência na arte de contar histórias e influenciou tanto a teoria quanto a prática narrativa ao longo dos séculos.

Segundo Aristóteles (séc. IV a.C., 2008), os elementos da Tragédia são os seguintes:

Mimesis: é a imitação artística da realidade. Na narrativa, a *mimesis* possibilita aos narradores a criação de ficção que revelam aspectos verosímeis da vida.

Katharsis: Segundo Aristóteles em Poética (séc. IV a.C., 2008) a Tragédia deve proporcionar aos seus espectadores "a purificação das emoções, a purgação das paixões" por meio da compaixão com as personagens. Deve, ainda, proporcionar a libertação emocional do espectador, através de uma intensa libertação das emoções causadas pelo fim do conflito trágico.

Hamartia: erro ou falha que precipita a queda do herói. Na Tragédia este conceito é fundamental para a criação de "personagens tridimensionais". Personagens tridimensionais são complexas psicologicamente e profundamente motivadas.

Vejamos um exemplo de personagem tridimensional: Michael Corleone no filme "O Padrinho", interpretado por Al Pacino. Michael Corleone é um líder relutante: a princípio não queria ser atraído para os negócios ilegais da família. Leal à família: fará de tudo para protegê-la. Estratégico: pensa sob pressão e toma decisões rápidas. Cruel: usa a violência e a intimidação de maneira implacável para atingir os seus objetivos. Michael Corleone enfrenta fraquezas humanas, tornando a sua jornada mais verossímil e, portanto, semelhante a pessoas reais.

Estrutura do Enredo: é a estrutura da trama, com início, meio e fim bem delineados. Aristóteles (séc. IV a.C., 2008) apresentou conceitos essenciais na Tragédia como a *peripeteia* (reviravolta/*turning point*) e a *anagnorisis* que é o reconhecimento que ocorre quando uma personagem percebe uma verdade fundamental sobre si, outra pessoa ou a situação em que está envolvido. O *storytelling* contemporâneo é influenciado diretamente por esse modelo para a criação de suspense e sua resolução.

Como se pode ver, as contribuições de Aristóteles na "Retórica" e na "Poética" formam o suporte teórico para uma narrativa eficaz. De fato, a aplicação dos preceitos de *ethos*, *pathos* e *logos* descritos na **Retórica**, aliada à utilização dos conceitos de *mimesis*, *katharsis*, *hamartia* e a estrutura do roteiro exteriorizados na **Poética**, oferecem diretrizes para o desenvolvimento de histórias que cativam e persuadem. Esses

alicerces continuam a informar a práxis narrativa moderna, norteando narradores na criação de enredos convincentes e personagens memoráveis.

2.4 A Pirâmide de Freytag e sua relevância

Dando continuidade à sinopse sobre as principais contribuições para a teoria da narrativa, analisemos a contribuição de Gustav Freytag (1816-1895). Gustav Freytag, filósofo, teórico da literatura e dramaturgo desenvolveu o conceito moderno de Arco Dramático ou “Pirâmide de Freytag” dividindo-o em: exposição, desenvolvimento, clímax, queda e desenlace (Freytag, 1894).

Freytag (1894) detalhou o roteiro da tragédia em seus cinco atos:

1. exposição: apresentação do cenário, personagens e situação inicial;
2. complicação: um evento desencadeia o conflito e a trama se desenvolve;
3. clímax: o ponto de maior tensão e emoção na trama;
4. resolução: os conflitos começam a ser resolvidos e
5. desfecho: o final traz um sentido de conclusão e encerramento.

Até hoje a “Pirâmide de Freytag” é um modelo para estruturar histórias muito utilizado por roteiristas e escritores. A sua aplicação permite criar tensão, envolver emocionalmente o público e trazer um fim satisfatório. Apesar de críticas, continua a ser uma ferramenta eficaz na construção dramática. A teoria do Arco Dramático ou “Pirâmide de Freytag” é relevante para a arte de contar histórias (*storytelling*), bem como para construir guiões, ex., para cinema, séries e *games*. As suas principais características são:

Estrutura sólida e comprovada: A estrutura em cinco atos fornece um arcabouço eficiente para construir enredos com crescente tensão dramática até ao clímax e uma resolução satisfatória.

Envolvimento emocional: Com o suceder de exposição, complicações, clímax e resolução, a história consegue captar a atenção do público, gerar curiosidade, empatia e um desejo de acompanhar até ao final.

Múltiplos gêneros: Apesar de originalmente pensada para o drama, a “Pirâmide de Freytag” pode ser aplicada a diversos gêneros de narrativa como a aventura, ficção, romance, comédia etc.

Referência didática: É uma ferramenta valiosa para ensinar a construção da narrativa coesa e cativante a escritores, roteiristas e contadores de histórias em formação.

Adaptável e flexível: O modelo permite adaptações, ex., com subdivisões dos atos, variações de ritmo e histórias não lineares.

A “Pirâmide de Freytag” pode ser muito útil na produção de vídeos de Comunicação Científica (C.C.). Isso porque tais vídeos procuram transmitir conceitos e informações científicas de maneira didática, atrativa e envolvente, portanto aplicar a estrutura narrativa de Freytag” pode torná-los mais cativantes e eficazes.

Além dessa estrutura em cinco atos, as técnicas narrativas, tais como personificação, analogias e histórias paralelas podem complementar e enriquecer os vídeos educacionais. Um dos objetivos da C.C. é apresentar ciência ao público não-especialista com uma linguagem adaptada e acessível promovendo o aumento da literacia científica. A aplicação do arco dramático e de técnicas narrativas possibilitam que os vídeos de C.C. se tornem mais atrativos e eficazes, aumentando a transmissão do conhecimento e envolvimento do público-alvo. Escritores e criadores de conteúdos de vídeos educativos devem atender, entre outros pontos, a necessidade de se criar narrativas com enredo dinâmico e interessante, possibilitando a compreensão pública da ciência e o envolvimento ativo do público (Carvalho, 2009).

2.5 A Jornada do Herói

2.5.1 Introdução à Jornada do Herói

A chamada “Jornada do Herói” é a trajetória em que: “o herói sai do mundo comum e entra numa região de maravilhas sobrenaturais, encontra forças fabulosas, conquista uma vitória decisiva e retorna com o poder de conceder benefícios à humanidade” Campbell (2008, p.XX). Joseph Campbell (1904–1987), foi um estudioso americano que se dedicou à literatura e à mitologia comparada, e contribuiu com a arte de contar histórias.

Na sua obra *The Hero with a Thousand Faces*, Campbell (2008) estudou mitos e símbolos de diferentes épocas e localizações em todo o mundo e analisou narrativas que identificaram um padrão único e recorrente a que chamou de Jornada do Herói ou Monomito. Esse padrão aparece desde os mais antigos épicos sumérios, em contos folclóricos de diferentes regiões do mundo, nas vidas de figuras religiosas como Gautama Śakyamūni, até relatos de pacientes psiquiátricos e em romances modernos.

Campbell (2008) descreveu a “Jornada do Herói” como uma estrutura narrativa composta por elementos recorrentes nos mitos ao longo da história humana, formando

o núcleo mitológico comum às culturas estudadas por ele, o que denominou de "a única grande história da humanidade". Num trecho do editorial do seu livro *The Hero with a Thousand Faces* é mencionado que “Parte de sua popularidade (do livro *The Hero with a Thousand Faces*) também se deve ao fato de ter sido usado por artistas criativos de vários tipos – romancistas, cineastas, compositores, letristas, pintores, designers de videogames, designers de montanhas-russas e muitos mais – como um modelo para liderar um público, por meio de uma experiência profunda e transformadora.

Como disse Campbell, “os artistas são os criadores de mitos modernos” e, desde a publicação deste livro, têm utilizado a obra-prima de Campbell “para aprender não só como ler um mito, mas também como criá-lo.”

O estudo das narrativas baseadas no “monomito” remonta a 1871, quando o antropólogo Edward Burnett Tylor identificou padrões em histórias de jornadas de heróis (Decter, 2020). Mas, foi Joseph Campbell quem trouxe ampla visibilidade ao abordar tal tema em sua obra de 1949 *The Hero with a Thousand Faces*. Campbell (2008) concluiu que culturas distintas e isoladas geograficamente, sem contacto, partilham estruturas narrativas semelhantes. Vemos assim uma convergência nos mitos que transcende barreiras temporais e espaciais.

De acordo com Campbell (2008), esses mitos de todas as partes do mundo e em diferentes épocas são manifestações da psique humana que ativam centros criativos profundos. Através de uma análise comparativa e detalhada, Campbell (2008) demonstra que essas histórias não apenas refletem a universalidade da experiência humana, mas também servem como uma poderosa fonte de inspiração, promovendo diversas formas de expressão cultural e artística.

Tendo em conta a sua importância para a construção de histórias impactantes, e da possibilidade da criação de guiões mais eficazes a serem utilizados em educação médica e comunicação científica, analisemos detalhadamente como é constituída a estrutura da Jornada do Herói segundo Campbell (2008).

2.5.2 Etapas da Jornada do Herói: A Partida, A Iniciação e O Retorno

I. **A Partida**

O primeiro passo é a separação do comum e o ingresso num mundo sobrenatural. A partida é dividida em etapas:

A chamada à aventura: O herói é convidado ou convocado para deixar o seu mundo conhecido e entrar numa aventura. Esta solicitação em geral é uma crise, uma ameaça ou um sentimento vocacionado para uma determinada missão.

A Negativa à Chamada: Por vezes o herói recusa a chamada devido ao medo, e às dúvidas, apresentando resistência à mudança e ao desconhecido.

A Assistência Sobrenatural: Depois de aceitar a chamada, o herói recebe o apoio de um mentor ou ajuda sobrenatural. Esta personalidade o guia e o apoia, disponibilizando amuletos, avisos e amparo.

O Passadouro pelo Primeiro Limiar: O herói alcança um ponto de não retorno, deixando o conhecido para trás e ingressando num reino de peripécias e riscos.

O Abdómen da Baleia: É a imersão no novo mundo, onde o protagonista é separado da sua vida anterior, simbolizando a sua morte e o seu novo nascimento, preparando-o para os infortúnios vindouros.

II. A Iniciação

No momento seguinte, o herói enfrenta vários testes e desafios.

O Trajeto de Provas: Nesta etapa o personagem é submetido a desafios que o fortificam e o preparam para os embates derradeiros. Nesse momento se revelam aqueles que são seus aliados e inimigos.

O Encontro com a Deidade: Uma figura feminina ou um protótipo do amor que lhe fornece sabedoria, apoio e um sentimento de finalmente estar completo como ser.

A Mulher como Enguinação: Desejos que tencionam desviá-lo da sua missão, podem deitar a perder a sua jornada.

A Harmonia com o Pai: Pacificação com a figura paterna ou de autoridade, simbolizando a internalização dos valores e do poder de protagonista heroico.

A Glorificação: A elevação espiritual, torna-o uno com a deidade e possibilita uma nova percepção de si e da sua missão.

A Consagração Final: Findas as provações, o herói recebe a retribuição excelsa, em geral um amuleto mágico, sabedoria superior ou supremo ou uma força espiritual.

III. O Retorno:

Finda a concretização do seu objetivo, o herói regressa ao mundo dos mortais e partilha os seus proveitos.

A Negativa do Retorno: Uma certa hesitação de retornar ao mundo comum, uma vez que a permanência num mundo de aventuras é mais atrativo.

O Escape Fantástico: Em alguns mitos, o retorno acontece por meio de um escape carregado de emoção, ao evitar os perigos finais.

O Salvamento com Apoio Exterior: Ao ser resgatado recebe ajuda externa para voltar ao mundo comum, simbolizando a relevância do bem comum e da ajuda de todos.

O Passadouro pelo Ponto Final: O herói cruza o limiar do regresso, e traz consigo os triunfos de sua aventura.

Fidalgo dos Mundos: O equilíbrio entre o mundo comum e o mundo extraordinário, as competências para prosperar em ambos os mundos são atributos conquistados pelo protagonista. E também liberdade para viver em paz e harmonia, e para partilhar os ganhos da sua jornada, contribuindo para a melhoria do mundo das pessoas comuns.



Figura 1. Os passos da Jornada do Herói. Traduzido e Adaptado de Campbell (2008).

2.6 Impacto do *Storytelling*

A narrativa é um conceito amplo e o *storytelling*, um dos seus géneros, procura envolver e persuadir o público através de histórias emocionalmente envolventes. Em síntese, podemos dizer que os principais impactos do *storytelling* são o aumento na retenção de conhecimento, a atenuação da disposição contra-argumentativa do receptor, o envolvimento emocional e o aumento na adoção de comportamentos pró-sociais (Green et al., 2002; Dahlstrom, 2020). Numa metanálise, Tobler et al. (2024) concluíram que a

instrução narrativa pode melhorar significativamente o desempenho acadêmico no ensino de ciências, especialmente quando se utilizam histórias pessoais ou centradas em cientistas. Seus benefícios se mantêm consistentes entre diferentes níveis de escolaridade, com destaque para a promoção da compreensão e maior eficácia em contextos formais de aprendizagem.

Sollaci e Pereira (2004) ao estudarem os formatos das publicações científicas na área da medicina, observaram que, inicialmente, apenas a forma de carta e de relatório experimental eram utilizadas, e que a estrutura de escrita não narrativa constituída por Introdução, Métodos, Resultados e Discussão (IMRaD) foi adotada, quase que exclusivamente, na década de 1980.

A arte de contar histórias impactantes, especialmente aquelas que incorporam elementos da “Jornada do Herói”, tem impregnado o curso da história humana. Vejamos alguns exemplos: a história de Jesus Cristo, pedra basilar da religião cristã, ocorrida há mais de 2000 anos, inicialmente transmitida de maneira oral e depois escrita impacta culturas, tradições e modos de vidas no mundo inteiro ainda hoje.

Nelson Mandela, em 1995 durante a Rugby World Cup, assistiu à final do campeonato vestido com a camisa da equipa sul-africana, *Springboks*, que era um símbolo da raça branca e visto pelos negros como emblema do *Apartheid*. Com a vitória da equipa sul-africana, Mandela foi ao relvado e, vestindo a camisa da equipa, entregou o troféu ao capitão branco. Tal gesto do presidente, uma narrativa de gestos concretos, fortaleceu o sentimento de orgulho nacional e facilitou o convívio de todos os sul-africanos.

Finalizando o tópico sobre *storytelling*, essa tem sido uma maneira potente de moldar culturas, religiões e comportamentos, e da mesma maneira pode contribuir para uma comunicação científica mais acessível e transformadora.

3. Educação Médica

3.1 Evolução da Educação Médica

Breve Histórico da Educação Médica:

O presente histórico não abrange, detalhadamente, todas as etapas da Educação Médica, tendo o objetivo de destacar aquelas mais relevantes e pertinentes, tendo em conta a medicina ocidental e o tema da presente investigação, sem a pretensão de se esgotar o assunto.

A educação médica procura ministrar conhecimentos médicos, competências clínicas, e desenvolver características pessoais e competências interpessoais nos estudantes de medicina, bem como fornecer à sociedade profissionais qualificados. Não se pode deixar de lembrar que a história da educação médica está intrinsecamente ligada à história da prática médica em si. A complexidade da formação médica e as múltiplas competências exigidas aos médicos podem ser exemplificadas pelo diagrama abaixo:

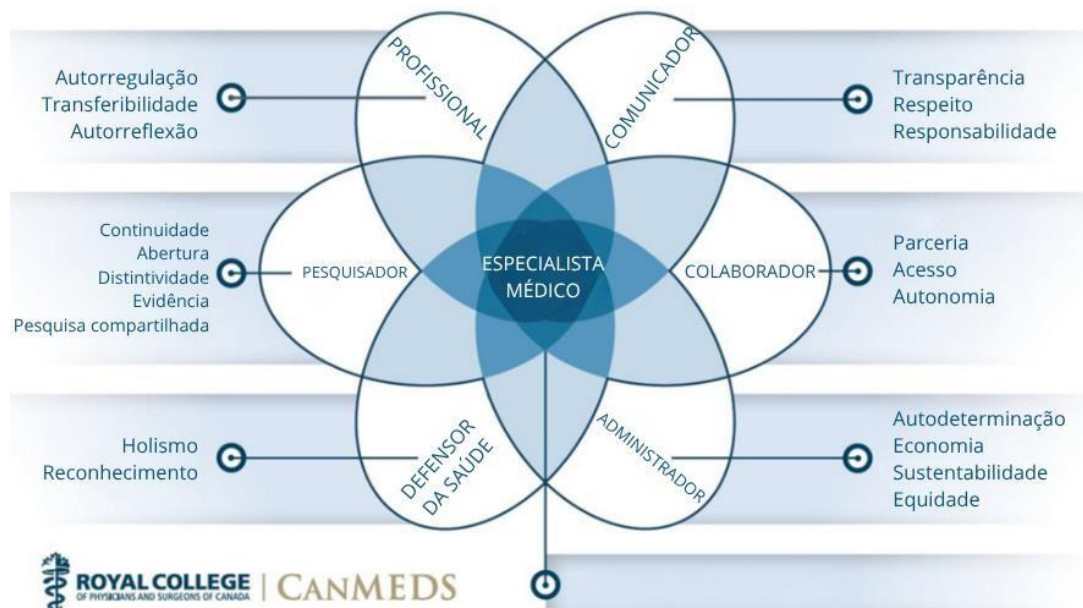


Figura 2. Valores e competências do médico (Traduzido de <https://canmeds.royalcollege.ca>)

Vejamos, então, alguns aspetos mais marcantes da evolução e do histórico da educação médica, sobretudo, a ocidental.

Em seus primórdios, o ensino médico era essencialmente prático, dependendo muito da transmissão de conhecimentos e competências de um mestre para seus aprendizes, e geralmente era ensinada aos familiares e não existiam escolas formais. Civilizações como a egípcia, a hindu, a grega e a romana utilizaram esse modelo, onde o saber era transmitido por meio da observação e prática, e quase sempre dentro de um contexto

religioso ou filosófico. Os textos médicos, ex. os papiros egípcios, serviam de base para o conhecimento, mas a aprendizagem era maioritariamente alcançada na prática diária, sob a orientação direta de um mentor (Rebollo, 2006).

Na sua obra *Magic and Medical Science in Ancient Egypt* (1963), Paul Ghalioungui oferece uma contribuição para o estudo da medicina no Egito Antigo, com análise detalhada da ligação entre os elementos mágicos e as práticas médicas. Ghalioungui (1963), de forma rigorosa examinou não apenas os aspectos técnicos da medicina, mas também o contexto cultural e social que moldou essas práticas. A contribuição de Ghalioungui (1963) é valiosa por apresentar uma perspectiva crítica sobre as realizações médicas dos faraós, analisando as complexidades inerentes à medicina egípcia, que combinava ciência e magia.

Na Grécia Antiga, a educação médica teve seu auge na Escola de Cós, ligada a Hipócrates (460–370 a.C.). A produção de livros para o ensino teórico e prático da medicina, bem como a integração entre a observação clínica e um arcabouço teórico, eram seus traços característicos. Foi o berço da medicina enquanto disciplina científica, essa escola criou um modelo pedagógico em que conhecimentos e competências eram transmitidos aos seus discípulos, por meio da observação e o raciocínio sobre as doenças (Rebollo, 2006). Hipócrates utilizava tais metodologias, e incentivou o avanço tanto do ensino prático quanto teórico da medicina, sua produção literária marcou uma transição crucial: do ensino oral para a codificação do conhecimento médico em textos escritos. Os tratados hipocráticos, tiveram um papel central na evolução da educação médica e foram amplamente adotados por gerações posteriores, incluindo Galeno (Rebollo, 2006).

Segundo Porter (1999), na Roma Antiga, o médico Galeno de Pérgamo (129–200 d.C.) aprofundou o entendimento sobre a fisiologia humana dissecando animais e estudando anatomia. Galeno produziu uma maneira de ensino que perdurou por mais de um milênio, influenciando tanto a Europa quanto o mundo islâmico. Nele, a educação médica incorporou disciplinas teóricas baseadas em textos de autoridades clássicas, como Hipócrates e o próprio Galeno, com enfoque que enfatizava o estudo de anatomia, fisiologia e etiologia das doenças, consolidando o ensino teórico a partir de obras técnicas. Influenciado pelas concepções de Hipócrates, Galeno impulsionou a prática médica racional, estabelecendo as bases para um ensino sistemático da medicina (Temkin, 1956).

Contribuiu, ainda, para a transição da educação médica familiar, em que dissecções anatómicas eram introduzidas na infância sob a supervisão do pai-médico e a

observação do filho-aprendiz, para um modelo institucionalizado que incluía manuais de instrução. Essa padronização uniformizou a prática médica no mundo romano. As escolas passaram a oferecer palestras teóricas e demonstrações anatómicas, geralmente realizadas em animais. Esse período exibiu o início da separação entre as esferas teórica e prática da medicina, com uma distinção crescente entre o ensino da cirurgia e o da medicina (Temkin, 1956).

Na Idade Média (séculos V a XV), o predomínio da Igreja Católica Romana moldou fortemente a vida europeia e a dinâmica da educação médica. Nesse período, a aprendizagem da medicina concentrou-se nos mosteiros, onde o método pedagógico se baseava na transmissão direta de conhecimento entre mestres e discípulos, limitando-se, em grande medida, às elites. Grande parte dos textos médicos ficou sob a responsabilidade de algumas ordens religiosas, que concebiam a prática médica como uma expressão dos valores cristãos. Nessa época, os enfermos eram tratados em pequenos hospitais e albergues anexados às igrejas, mas além dos religiosos, a prática médica era exercida também por médicos leigos, destacando a coexistência de múltiplos agentes no cuidado à saúde. Essa estrutura perdurou até ao século IX, quando a educação médica na Europa começou a se institucionalizar, marcando o início de um novo padrão educativo. O florescimento das universidades constitui um dos maiores legados desse período à civilização ocidental (Rebollo, 2006).

A Escola de Salerno, localizada no sul da Itália, é reconhecida como a primeira instituição médica europeia formalmente registrada. Sua fundação é atribuída à convergência de quatro tradições culturais na Idade Média: grega, latina, judaica e árabe. A pedagogia refletia a interseção de saberes diversos e o início da organização sistemática do ensino médico na Europa (Temkin, 1956).

Durante o século XII, egressos da Escola de Salerno difundiram esse modelo de educação médica em diferentes regiões da Europa, fundando escolas médicas em países como Espanha, França, Inglaterra e Portugal. Esse movimento levou ao estabelecimento de instituições de destaque em universidades como Bolonha, Pádua, Montpellier, Paris, Oxford e Cambridge, que se tornaram centros de excelência na consolidação e expansão do saber médico. Nessas instituições, o ensino médico era predominantemente teórico, centrado na leitura e interpretação de textos clássicos pelos professores, e discussões sobre esses textos com os estudantes (Rezende, 2009).

E, ainda, na Idade Média, o sistema de educação médica europeia estruturou-se em torno das universidades, marcando uma transição do ensino oral para um modelo fortemente fundado em textos e teorias, e as aulas consistiam na análise crítica de obras

clássicas, que constituíam a base do currículo médico. Os tratados de Galeno de Pérgamo cumpriram um papel central nesse contexto, e eram uns dos fundamentos teóricos e conceituais da medicina medieval europeia (Rezende, 2009).

Segundo Kusakawa (2024), o Renascimento trouxe progresso na educação médica, com ênfase na anatomia e na dissecação humana. Naquela época Andreas Vesalius (1514-1564) publicou *De humani corporis fabrica* (1543), um dos textos de anatomia mais influentes da história, e corrigiu muitos dos erros de Galeno, que estudava anatomia apenas de animais, revelando novos padrões para o estudo da anatomia. Com a Revolução Científica no século XVII, a educação médica continuou a evoluir, agora com um foco em investigação e na metodologia científica, William Harvey (1578-1657) foi um pioneiro nesse sentido descobrindo a circulação sanguínea e adotar uma abordagem empírica no ensino médico (Wear, et al., 1985).

No século XVIII, as escolas médicas começaram a utilizar os hospitais como locais de ensino. Esta época viu a ascensão da medicina clínica como uma disciplina central, onde os estudantes aprendiam diretamente ao lado dos pacientes. No século XIX, o modelo de ensino baseado em laboratórios de investigação e treino clínico intensivo começou a consolidar-se, com escolas de medicina em universidades de Harvard e Johns Hopkins nos Estados Unidos se tornando líderes mundiais.

No Brasil, as primeiras iniciativas de ensino médico foram introduzidas pela Coroa Portuguesa, durante a estadia da família real no país, no início do século XIX. Em 1808, foi fundada a Escola de Medicina da Bahia, seguida, em 1809, pela criação do Curso de Anatomia e Cirurgia no Rio de Janeiro. Ambas as instituições se basearam no modelo europeu de educação médica da época, caracterizado por um domínio da formação teórica. Somente em 1880, essas escolas começaram a incluir o treino prático como parte dos seus programas de ensino.

Em 1910, a publicação do Relatório de Abraham Flexner, nos Estados Unidos, marcou uma nova etapa na educação médica, uma vez que estabeleceu padrões rigorosos para o currículo médico e o integrou à investigação científica. Este relatório revolucionou o ensino médico, especialmente nos Estados Unidos e Canadá, ao introduzir um currículo formal baseado em ciências biomédicas, acompanhado de um treino clínico rigoroso. Flexner criticou o modelo de ensino vigente por falta de rigor científico e por depender demasiadamente da experiência prática não estruturada. E propôs que as escolas médicas fossem integradas nas universidades, com um currículo que combinasse teoria e prática de maneira sistemática. Esse modelo consolidou a educação médica como

uma disciplina acadêmica rigorosa, com ênfase na investigação e no ensino baseado em evidências (Cooke, Irby, & O'Brien, 2010; Ludmerer, 2014).

No final do século XIX, William Osler (1849-1919) deu um contributo para a educação médica ao implementar o primeiro programa formal de residência médica no Hospital Johns Hopkins. Este programa incluía um grande número de internos na base, um número reduzido de residentes intermediários e, no ápice, um único residente-chefe. Após a Segunda Guerra Mundial, esse modelo consolidou-se como referência para a formação médica de pós-graduação, influenciando sistemas de saúde e educação médica em diversos países (Rocha & Romão, 2021).

Em 1999, após a publicação do relatório *To Err Is Human* do Instituto de Medicina dos Estados Unidos, que destacou que os erros médicos causavam cerca de 98.000 mortes anuais, agências reguladoras exigiram currículos médicos baseados em competências. Noutros países como Reino Unido e Canadá, na década de 1990, também implantaram matrizes de competências, influenciando tanto a graduação quanto os programas de residência médica. Além disso, a certificação profissional passou a focar-se na avaliação de competências, promovendo uma formação médica mais segura e eficaz (Carraccio & Englander, 2013; Rocha & Romão, 2021).

Segundo Custers e Cate (2018) essas transformações na educação médica redefiniram a abordagem de formação profissional, substituindo a transmissão de saber por meio de disciplinas específicas por um sistema orientado por competências. Este novo modelo priorizou a segurança dos pacientes e as necessidades de saúde da população, enfatizando competências práticas, raciocínio clínico e atitudes profissionais, além do conhecimento teórico. Importante notar que, esse movimento impulsionou a criação de departamentos educacionais em escolas de medicina na Europa e na América do Norte, visando apoiar a transição para currículos mais dinâmicos e integrados. As escolas de medicina ofereceram maior flexibilidade acadêmica aos estudantes, com currículos organizados de forma integrada, orientados para problemas reais e focados na aplicação prática desde os estágios iniciais da formação.

3.2 Estratégias de Ensino-Aprendizagem

Apresentaremos de seguida duas estratégias de ensino-aprendizagem aplicadas no contexto da educação médica. Estes exemplos têm como objetivo destacar metodologias que se têm mostrado relevantes para a formação de profissionais de saúde, sem a pretensão de esgotar a ampla diversidade de abordagens utilizadas nesse campo. A intenção é oferecer uma visão geral que permita compreender como diferentes estratégias têm contribuído para o desenvolvimento de competências

essenciais nos estudantes de medicina, alinhando-se às necessidades contemporâneas do ensino e da prática médica e que tenham uma relação mais próxima com o tema do presente estudo.

3.2.1 Problem-Based Learning (PBL)

A partir da década de 1960 o ensino médico começou a tornar-se mais centrado no estudante, com o método Aprendizagem Baseada em Problemas (*Problem Based Learning* - PBL) na escola de medicina McMaster University. Essa abordagem visa integrar melhor o conhecimento teórico com a prática clínica, promovendo uma aprendizagem ativa e estimulando a capacidade de resolver problemas complexos de maneira autônoma. A metodologia PBL é centrada no desenvolvimento de competências para a resolução de problemas e na aprendizagem autodirigida. Sherbino et al. (2022) destacam que as principais características do PBL incluem:

1. Foco no Problema: Os estudantes iniciam o processo com um problema ou caso realista, frequentemente clínico, sendo que esse problema não é apenas um exemplo, mas sim o centro do processo de aprendizagem. Os estudantes investigam o problema e identificam as áreas de conhecimento que precisam ser compreendidas para resolver a questão.
2. Aprendizagem Autodirigida: Ênfase na autonomia do estudante. Os estudantes são responsáveis por identificar o que precisam aprender e por encontrar os recursos necessários. Este método promove competências de autoaprendizagem e gestão do próprio conhecimento.
3. Trabalho em Grupo: O PBL é geralmente realizado em pequenos grupos (de 5 a 8 participantes) e os estudantes colaboram para discutir e resolver o problema apresentado. A interação em grupo é fundamental para estimular o pensamento crítico, a comunicação e a colaboração. Cada membro do grupo contribui com as suas perspectivas e juntos constroem uma compreensão coletiva do problema e da sua resolução.
4. Papel do Tutor: O tutor atua como um facilitador, não como uma fonte de conhecimento. Em vez de fornecer respostas ou palestras, o tutor guia o processo de aprendizagem, ajudando os estudantes a refletir sobre as suas descobertas, identificar lacunas no conhecimento e desenvolver estratégias eficazes de estudo e resolução de problemas.

5. Integração de Conhecimentos: A integração de diferentes disciplinas e áreas de conhecimento. Ao invés de estudar matérias isoladas, os estudantes no PBL precisam aplicar conhecimentos de várias áreas para resolver o problema.

6. Avaliação Formativa: Em vez de depender apenas de avaliações finais e exames tradicionais, o PBL enfatiza a avaliação formativa contínua, onde o progresso dos estudantes é monitorizado ao longo do tempo. As avaliações podem incluir autoavaliações, feedback de colegas e tutores, e avaliações baseadas na participação e contribuição para o grupo.

7. Desenvolvimento de Competências de Pensamento Crítico: O PBL incentiva os estudantes a questionar, analisar criticamente e refletir sobre a informação, em vez de simplesmente memorizar fatos. Esse método ajuda a desenvolver competências de raciocínio analítico e síntese.

3.2.2 Cinemeducation

3.2.2.a Introdução à *Cinemeducation*

Ao longo do tempo, tem havido críticas à ênfase excessiva nas competências técnicas, em detrimento das capacidades relacionais e empáticas na formação em medicina. Esse foco nas ciências médicas desconsidera aspectos essenciais da prática clínica, como a compreensão emocional e a interação humano-humano, que são vitais para o tratamento integral do paciente.

Segundo Brody (1974), os métodos de ensino experiencial na educação ética, são considerados superiores à instrução formal tradicional. Assim, o ensino de ética junto ao leito, simulações, dramatizações, aprendizagem baseada em casos e o envolvimento comunitário demonstram, de forma consistente, melhores resultados entre os estudantes, pois possibilita a melhoria do raciocínio ético, empatia, imaginação moral e formação da identidade profissional. Essas pedagogias imersivas e ricas em contexto ajudam a transpor a distância entre a teoria ética abstrata e a complexidade da prática real, permitindo que os estudantes apliquem princípios éticos de forma dinâmica em ambientes clínicos. O envolvimento emocional gerado por simulações e momentos reflexivos de debriefing (reunião de avaliação pós-ação, onde se revisa e analisa o desempenho de uma tarefa) aprofunda a compreensão ética e prepara os estudantes para os desafios da prática profissional. Shotter (1978) aponta a necessidade da inclusão das humanidades na formação em saúde, tendo constatado um movimento voltado à incorporação de dimensões éticas, filosóficas e humanísticas em currículos da área de saúde, historicamente centrados no modelo biomédico. Assim, vários autores

(Shotter, 1978; Kumagai, 2017) discutem que a formação médica deve ir além do domínio técnico, procurando formar profissionais com senso ético aguçado, empatia e sensibilidade às realidades psicossociais dos pacientes. Nessa abordagem os estudantes são estimulados à reflexão sobre as complexidades humanas e a ética envolvida no cuidado dos pacientes, possibilitando uma prática médica mais humanizada e com profissionalismo (Sherbino et al., 2022).

Alexander e Pavlov (2005) já recomendavam a utilização de vídeos para capacitar internos de residência e estudantes de medicina em competências psicossociais. Segundo estes autores, assistir a vídeos ou filmes permite gerar discussões de grupo, responsabilidade emocional e autorreflexão. Além disso, a *cinemeducation* (que é o uso de vídeos e filmes na educação médica) auxilia no desenvolvimento de competências para entrevistar pacientes, dar más notícias e avaliar o impacto psicossocial de doenças terminais (Alexander, 2002). É interessante notar que este autor, Alexander (2002), cunhou a expressão *cinemeducation* com a junção das palavras: Cinema + Medicina + Educação. Assim, uma parte considerável das publicações sobre *storytelling* em educação médica apresentam no seu título ou nas palavras-chave a expressão *cinemeducation*.

Kadeangadi e Mudigunda (2019) afirmam que as emoções desempenham um papel-chave no desenvolvimento de atitudes e na mudança de comportamentos; defendem que usar vídeos ou filmes é um caminho eficaz para atingir o domínio afetivo, promover atitudes de reflexão e conectar a aprendizagem a experiências. Além disso, o cinema é um meio útil para o ensino dos estudantes de medicina porque é familiar, evocativo e não agressivo. A *cinemeducation* foi eficiente para desenvolver habilidades de profissionalismo e ética em estudantes do quinto ano de medicina, por meio de vídeos do filme *Patch Adams*.

Como se pode ver em inúmeras publicações, a *cinemeducation*, demonstrou ter sido eficaz no desenvolvimento de competências de profissionalismo e ética em estudantes de medicina (Saiyad et al., 2017; Rueb et al., 2022a; Rueb et al., 2023). E, ainda, que Balamurugan (2019) mostrou que a *cinemeducation* é uma ferramenta útil na melhoria do rendimento académico dos estudantes do primeiro ano de medicina em tópicos específicos, como, por exemplo, da área da endocrinologia.

Estudos recentes (Shankar, 2019) confirmam que a integração das humanidades no currículo médico, bem como a utilização da *cinemeducation*, contribuem para o desenvolvimento da empatia e das competências de comunicação. Ressalte-se que a

educação médica atual tem procurado incorporar mais disciplinas relacionadas com as humanidades para garantir uma formação mais integral dos profissionais da saúde.

3.2.2.b O Papel dos Filmes no Ensino Médico

Sabemos que os filmes proporcionam uma aprendizagem que vai para além da transmissão de conhecimentos técnicos com uso de dados e narrativas lineares. Estes permitem que os estudantes experimentem situações complexas e emocionalmente fortes. Desde os anos 1970, que os filmes têm sido usados em programas de residência em psiquiatria, demonstrando como podem promover discussões significativas nesta área (Fritz & Poe, 1979).

Além de melhorar a aprendizagem cognitiva, os filmes agregam a dimensão afetiva, um aspecto crucial para a prática médica que frequentemente é negligenciado nas salas de aula tradicionais. Como já vimos, estudos sugerem que o envolvimento emocional estimulado por filmes pode aumentar a retenção de informações e promover o pensamento crítico entre os estudantes (Cersosimo, 2019).

3.2.2.c Aplicações da *Cinemeducation* em Diferentes Disciplinas Médicas

A *cinemeducation* tem sido aplicada em diversas áreas da medicina, incluindo medicina geral e familiar, psiquiatria, medicina interna e farmacologia clínica. Encontramos filmes sendo usados para abordar as doenças mentais e para desenvolver uma atitude mais positiva em relação à psiquiatria. Também são usados para facilitar conversas difíceis sobre o final de vida, como a morte e os cuidados paliativos, ajudando os estudantes a lidar com o impacto emocional dessas situações. Na área de farmacologia clínica, os filmes têm sido utilizados para ilustrar o uso de medicamentos e o impacto de condições crônicas. Várias instituições têm explorado o impacto de filmes na educação de competências relacionadas com a ética médica, a humanização do cuidado e a integridade académica e profissionalismo, com resultados positivos (Fritz & Poe, 1979).

3.2.2.d *Cinemeducation* pelo Mundo

Segundo Shankar (2019) a maior parte das publicações sobre *cinemeducation* vem de países desenvolvidos, apesar do uso dessa abordagem ter crescido em países em desenvolvimento. Na Índia, por exemplo, a Faculdade de Medicina de Jorhat organizou um workshop de humanidades médicas que utilizou filmes para ensinar aos estudantes sobre diversos tópicos, como doenças crônicas e a relação médico-paciente. No Irão, uma série de sessões de *cinemeducation* foi realizada para ensinar os estudantes sobre os aspectos psicossociais da medicina, com base na observação e reflexão sobre filmes. Esse crescimento no uso de filmes em países em desenvolvimento reflete uma

mudança na forma como a educação médica é conduzida, com uma ênfase crescente no desenvolvimento de competências interpessoais e na compreensão das realidades sociais e emocionais que afetam os pacientes (Cheema et al., 2024).

3.2.2.e Estruturação de Sessões de *Cinemeducation*

O uso de filmes ou vídeos na educação médica requer planeamento e orientação esclarecedora antes da sessão de exibição do filme. A primeira etapa envolve a identificação de tópicos que podem ser abordados nos filmes de forma eficaz. Uma vez escolhido o tema, os facilitadores devem selecionar um filme ou vídeo apropriado. Antes da exibição, os facilitadores devem fornecer uma introdução ao filme, destacando os objetivos de aprendizagem e os principais pontos a serem discutidos. Após a exibição, atividades em grupo promovem a reflexão sobre os temas abordados. Tais atividades têm sido demonstradas eficazes em aumentar o envolvimento dos estudantes com temas complexos e emocionalmente desafiadores (Shankar, 2019).

3.2.2.f Benefícios da *Cinemeducation*

O uso de filmes como ferramenta educacional nas escolas médicas oferece uma oportunidade única para abordar temas importantes que vão além do conhecimento técnico. A *cinemeducation* pode ajudar os estudantes a desenvolverem uma postura ética e íntegra, além de empatia, reflexão crítica e competências interpessoais. Parece haver uma tendência crescente de seu uso em instituições de ensino médico em todo o mundo. Em termos conceituais, a *cinemeducation* é uma abordagem para o ensino de competências humanas e sociais com uma dimensão afetiva na formação de médicos mais completos e compassivos (Rueb et al., 2022a).

Registe-se, ainda, que a utilização de filmes como ferramenta didática no ensino médico, tem-se mostrado uma estratégia para promover reflexões críticas e ampliar perspectivas na aprendizagem de temas complexos. A experiência do *First German Public Health Film Festival* destacou o potencial dessa abordagem ao combinar a exibição de filmes com discussões interativas mediadas por especialistas. Essa metodologia não apenas envolveu estudantes e profissionais de saúde pública, mas também facilitou a compreensão de questões relevantes e multidimensionais, como saúde planetária e saúde mental. Além disso, o formato online, viabilizado durante a pandemia de COVID-19, demonstrou ser acessível, replicável e eficiente, reforçando o papel do cinema como um catalisador para a aprendizagem interdisciplinar e a consciencialização sobre saúde pública (Rueb et al., 2022b).

4. Integridade Académica e Profissionalismo na Educação Médica

4.1 Conceitos, contribuições e Importância

A integridade académica ocupa uma posição central na formação de futuros profissionais, especialmente na área da saúde, onde o compromisso com valores éticos é fundamental (Veríssimo et al., 2022). A integridade académica pode ser definida como “a conformidade com princípios éticos e profissionais, normas, práticas e um sistema consistente de valores, que servem de orientação para a tomada de decisões e ações no ensino, na investigação e nos trabalhos académicos” (Tauginienė et al., 2022, p.7). Este conjunto de princípios não apenas direciona a conduta dos estudantes, mas também molda o ambiente institucional, criando uma cultura de confiança e responsabilidade.

Em contrapartida, a má conduta académica refere-se a “qualquer ação ou tentativa de ação que prejudique a integridade académica e possa resultar em uma vantagem ou desvantagem académica injusta para qualquer membro da comunidade académica ou da sociedade em geral” (Tauginienė et al., 2022, p.8). Este conceito abrange desde plágio e fraude até comportamentos mais subtis, como a manipulação de dados e favorecimento indevido em avaliações. Assim, a má conduta académica representa uma quebra de confiança não apenas entre os pares, mas também com a sociedade, que espera dos profissionais da saúde elevados padrões de ética e competência.

Nos últimos anos, tem-se observado um aumento significativo na incidência e sofisticação das formas de má conduta académica (Luck et al., 2022). Essa tendência é alarmante por diversas razões. Em primeiro lugar, os estudantes que recorrem à má conduta académica podem não adquirir os conhecimentos e competências necessários para o exercício da profissão, o que compromete não só a sua formação, mas também a qualidade do serviço que estarão a prestar futuramente aos pacientes (Carrese et al., 2015). Em segundo lugar, diversos estudos sugerem que a má conduta durante a formação académica tende a perpetuar-se no ambiente profissional, afetando negativamente a ética no exercício da medicina e da investigação científica (Lynch et al., 2021; Pittman & Barker, 2020). Deste modo, a integridade académica deve ser vista como um elemento-chave para a formação de profissionais que possam contribuir de maneira positiva e ética para a sociedade.

Nota-se que existe a necessidade de se reforçar o compromisso com a integridade académica e o profissionalismo no contexto educacional. Estudos conduzidos pela

membros da nossa equipe de investigação (Ribeiro et al., 2016; Ribeiro et al., 2015) mostram que, ao ingressar no curso de medicina, muitos estudantes estão altamente motivados e confiantes nas suas competências científicas, demonstrando grande interesse pela investigação e pela ciência. Essa motivação inicial reflete uma expectativa de que o curso lhes proporcionará oportunidades para explorar e desenvolver suas competências de investigação.

No entanto, à medida que os estudantes avançam no curso, especialmente ao transitarem para o ciclo clínico (Ribeiro et al., 2016), ocorre uma diminuição significativa no interesse pela investigação. Além disso, muitos estudantes relatam uma perda de confiança em suas competências, o que pode ser atribuído à falta de oportunidades adequadas para praticar a investigação e ao foco excessivo em atividades clínicas (Pereira et al., 2021). Tal declínio é preocupante, uma vez que a ciência e a investigação são pilares da prática médica moderna. A medicina baseada na evidência, por exemplo, depende de médicos capazes de interpretar criticamente a literatura científica e de aplicar os resultados das investigações à prática clínica.

Diante desse quadro, torna-se obrigatório a implementação de medidas que possam não só preservar, mas também revitalizar o interesse dos estudantes de medicina pela ciência e pela investigação, promovendo, sobretudo, uma atuação com integridade e ética. Uma abordagem eficaz seria a ampliação das disciplinas de humanidades médicas no currículo, com ênfase em temas como ética, filosofia da ciência e história da medicina (Kumagai, 2017). Essas disciplinas não apenas fornecem uma base teórica sólida, mas também estimulam o pensamento crítico e a reflexão sobre o papel do médico como investigador e comunicador de ciência. Projetos de investigação, especialmente aqueles com relevância social e clínica, também podem ser utilizados como ferramentas para envolver os estudantes, oferecendo-lhes a oportunidade de aplicar seus conhecimentos em situações práticas e concretas.

As instituições de ensino devem desenvolver estratégias estruturadas que promovam uma cultura de integridade acadêmica. Isso inclui a criação de ambientes de aprendizagem que incentivem a colaboração e a honestidade, ao invés da competição desmedida (Veríssimo et al., 2022; Veríssimo et al., 2025). Programas de mentoria e suporte acadêmico também podem ser eficazes para orientar os estudantes quanto à importância da ética na investigação e no exercício profissional. Essas iniciativas devem preparar os estudantes para enfrentar os desafios éticos que surgirão nas suas carreiras, tanto na prática da medicina quanto na investigação (Brimble, 2016).

É imperativo que os estudantes de medicina tenham uma adequada formação em investigação e comunicação científica. O desenvolvimento de competências em pensamento crítico, resolução de problemas e trabalho em equipa é essencial para que os estudantes sejam capazes de exercer a sua profissão de maneira ética e responsável. Isso envolve não apenas a habilidade de investigar e gerar conhecimento, mas também de comunicar esses resultados de forma clara e precisa, seja para a comunidade académica seja para o público em geral. Ao promover uma formação completa e integradora, as instituições de ensino poderão formar profissionais não apenas competentes, mas também comprometidos com os mais altos padrões de integridade e ética.

O profissionalismo é outro dos aspetos a desenvolver na formação médica. Apesar do profissionalismo ser um conceito abrangente, não tendo uma única definição (Birden et al., 2014; Lumlertgul et al., 2009), este assenta em princípios fundamentais que envolvem : (1) dar prioridade ao bem-estar dos doentes acima do interesse próprio dos médicos; (2) respeitar a autonomia dos pacientes, ajudando-os a tomar decisões informadas sobre o seu tratamento e (3) defender a justiça social, distribuindo os recursos de saúde de forma justa (ABIM Foundation, ACP-ASIM Foundation, & European Federation of Internal Medicine, 2002).

Segundo Tweedie et al. (2018), o profissionalismo combina valores, incluindo a integridade e o respeito, comportamentos e competências relacionais que são fundamentais para garantir a confiança do público nos médicos e na medicina. O profissionalismo médico é um pilar tanto na formação quanto na prática médica, destacando a sua centralidade para a confiança do público nos profissionais de saúde e para a prestação de cuidados de qualidade. Como já foi mencionado, a formação dos médicos não se limita à aquisição de conhecimentos técnicos e clínicos, mas requer também o desenvolvimento de competências éticas, relacionais e de raciocínio crítico, além do desenvolvimento de competências interpessoais cruciais para a prática médica (Lumlertgul et al., 2009).

Além do mais, o profissionalismo promove a colaboração interdisciplinar, essencial em sistemas de saúde complexos, e orienta os médicos a atuarem como líderes éticos e agentes de justiça social, bem como capacita os estudantes a atuarem em inúmeras situações críticas e moralmente ambíguas, ex., gestão de pacientes em estado terminal ou a dinâmica de transplantes de órgãos, abordando ao mesmo tempo as dimensões humanas e sistêmicas do cuidado médico. A inclusão do profissionalismo na educação médica não é apenas desejável, mas necessária, considerando o seu impacto direto na

prática clínica e na confiança pública na profissão médica, uma vez que possibilita a transmissão de valores profissionais e na formação de médicos mais humanos e preparados para enfrentar desafios éticos e práticos da profissão. Assim, o profissionalismo não apenas molda a identidade médica, mas também garante que a prática da medicina continue a atender os mais altos padrões éticos e sociais (Lumlertgul et al., 2009; Carrese et al., 2015; O'Sullivan et al., 2012).

4.2 Uso de Filmes para Promover a Integridade Acadêmica e o Profissionalismo

A utilização de filmes no ensino como uma abordagem inovadora é eficaz para fomentar a integridade acadêmica e o profissionalismo. O uso de filmes facilita o ensino de conceitos complexos, como a ética médica, autonomia do paciente e justiça, especialmente para estudantes no início da sua formação que ainda não possuem experiência direta com pacientes. Os filmes oferecem um espaço seguro para explorar dilemas éticos e contextos clínicos que simulam a realidade médica, permitindo aos estudantes refletirem criticamente sobre as suas responsabilidades profissionais e sociais (Gangwani et al., 2022; Lumlertgul et al., 2009). A implementação destes recursos parece ter um papel importante logo numa fase inicial do ensino médico (Shevell et al., 2015).

Um dado a ser enfatizado é que a metodologia de “*cinemeducation*”, adotada em diversas instituições em todo o mundo, destaca-se por transformar conteúdos acadêmicos abstratos em experiências envolventes. Ao incorporar filmes, sejam eles longos ou curtos (“*trigger films*”), os educadores conseguem abordar questões emocionais, éticas e comunicacionais de forma a estimular a empatia e o pensamento crítico. Pesquisas indicam que essas práticas ajudam os estudantes a compreenderem o impacto das doenças na vida dos pacientes e suas famílias, fortalecendo não apenas competências técnicas, mas também morais e emocionais, essenciais para uma prática médica humanista e ética (Cheema et al., 2024; Gangwani et al., 2022; Lumlertgul et al., 2009).

E, ainda, o uso de filmes para ensinar profissionalismo tem impacto na promoção da integridade acadêmica, uma vez que incentiva debates bem fundamentados sobre honestidade, além de práticas de trabalho colaborativo e o desenvolvimento de *soft skills*, que englobam competências interpessoais e emocionais, como a comunicação eficaz, empatia, trabalho em equipa, resolução de conflitos e inteligência emocional. Essas competências são fundamentais para os médicos, pois influenciam diretamente a qualidade da relação médico-paciente, a colaboração com outros profissionais de

saúde e a tomada de decisões éticas. A integração de filmes no currículo, quando bem planeada, facilita a aprendizagem interdisciplinar e contribui para a formação de médicos mais preparados para lidar com os desafios éticos e emocionais inerentes à prática clínica. Dessa forma, a combinação de *storytelling* e ensino médico emerge como uma ferramenta para moldar futuros profissionais da saúde que valorizem tanto a competência técnica quanto a integridade ética e acadêmica (Carr et al., 2021; Gangwani et al., 2022; Lumlertgul et al., 2009).

5. Comunicação Científica e Educação Médica

5.1 Conceito e Importância & Inteligência Artificial

A comunicação científica é um pilar para a disseminação do conhecimento produzido no âmbito acadêmico. Tal prática tem o papel de transmitir resultados de pesquisa na forma de narrativas acessíveis para públicos diversos, possibilitando a promoção do aumento da literacia científica do público em geral (Schäfer, 2023). Em particular, na educação médica, a comunicação científica é fundamental para assegurar que as práticas clínicas e as políticas de saúde se regem por evidências sólidas e atualizadas (Fischer et al., 2022). Ainda assim, a comunicação no campo científico conta com obstáculos significativos, especialmente devido à natureza complexa dos conceitos abordados e à crescente necessidade por maior transparência e envolvimento do público.

Com o surgimento de tecnologias como a IA generativa (um tipo de inteligência artificial que cria conteúdo novo, tais como: textos, imagens e músicas, usando algoritmos de aprendizagem da máquina), novas possibilidades e questões emergem quanto ao impacto dessas ferramentas na simplificação e democratização do conhecimento científico. Ainda que a capacidade da IA de resumir literatura, gerar hipóteses e estruturar informações pode reduzir barreiras tradicionais da comunicação científica, o uso da IA suscita preocupações éticas e epistemológicas (Doctorow, 2023).

5.2 Inteligência Artificial, Práticas e Desafios na Comunicação Científica

A integração de tecnologias emergentes, como a IA generativa, na comunicação científica tem demonstrado tanto benefícios quanto limitações. Por esse motivo, ferramentas como o *Generative Pre-trained Transformer* (ChatGPT) são vistas como facilitadoras do processo criativo e produtivo ao oferecerem suporte na geração de conteúdo e no acesso a informações complexas de forma simplificada (Schäfer, 2023). Por outro lado, a sua aplicação levanta preocupações relacionadas com a precisão das informações fornecidas e o risco de disseminação de dados incorretos ou simplificados em excesso.

A literatura recente destaca que a IA pode automatizar tarefas essenciais, como a elaboração de resumos de artigos acadêmicos e a produção de material audiovisual, contribuindo para a acessibilidade da ciência. No entanto, os críticos, como Doctorow (2023), enfatizam que os modelos de IA generativa, frequentemente descritos como "papagaios estocásticos", operam com base em padrões estatísticos derivados de

grandes volumes de dados. Essa abordagem pode resultar na reprodução de vieses existentes e na limitação da criatividade humana em questões inovadoras. Devido à importância de se compreender o funcionamento da IA generativa, elemento central na nossa investigação, permita-nos aprofundarmos o conceito de “Papagaios Estocásticos”. É uma metáfora para descrever o funcionamento de modelos de IA generativa, como o ChatGPT, e tem sido amplamente discutida na literatura académica para ilustrar uma crítica à maneira como esses sistemas operam. A expressão combina duas ideias: a imitação de um papagaio e a natureza probabilística estocástica. No contexto operacional o termo “papagaio” refere-se à capacidade desses sistemas de “repetir” padrões linguísticos que foram previamente aprendidos durante o seu treino em grandes volumes de dados. Assim, como um papagaio, os modelos de IA generativa não possuem compreensão semântica ou intencionalidade nas respostas que produzem. Estes simplesmente imitam padrões observados no conjunto de dados de treino. Já “estocástico” refere-se à natureza probabilística das operações desses modelos. Eles funcionam prevendo, com base em cálculos estatísticos, a próxima palavra ou sequência de palavras mais provável num determinado contexto. Essas previsões são geradas por um processo de aprendizagem estatística, que ajusta os pesos de redes neurais profundas para maximizar a probabilidade de gerar textos semelhantes aos exemplos do treino. Nesse sentido “estocástico” significa estar relacionado a processos ou fenômenos que envolvem aleatoriedade ou incerteza, descritos por probabilidades, cujos resultados não podem ser previstos com certeza, mas seguem padrões probabilísticos, não têm um resultado fixo e previsível, mas sim uma distribuição de possíveis resultados. Em conclusão, o termo “Papagaios Estocásticos” é uma crítica pela falta de compreensão genuína e da ausência de inovação conceitual por parte desses sistemas, uma vez que não produzem novos conhecimentos ou ideias genuinamente originais, mas a sua produção é limitada a padrões estatísticos derivados de treino, sem nenhum envolvimento em processos de raciocínio lógico, inferência causal ou criatividade genuína (Bender et al., 2021).

Esta é uma questão interessante nesta investigação, porque a IA generativa envolve:

Ausência de Compreensão Semântica: Os modelos não “entendem” o que estão dizendo, mas calculam probabilidades com base em padrões linguísticos preexistentes.

Riscos de Reforço de Vieses: Por dependerem de dados em que foram treinados, esses sistemas correm o risco de perpetuar ou amplificar preconceitos e informações incorretas contidos no conjunto de dados.

Geração Limitada pela Estatística: A criatividade percebida é limitada a combinações estatisticamente plausíveis de elementos linguísticos, sem a capacidade de gerar conhecimento novo ou contributos inéditos.

No contexto da comunicação científica, a ideia de "Papagaios Estocásticos" levanta preocupações éticas e epistemológicas, uma vez que esses sistemas podem gerar textos que aparentam autoridade e rigor, mas podem conter informações imprecisas, superficiais ou até mesmo fabricadas. Schäfer (2023) destaca que a proliferação de conteúdo gerado por IA pode inundar a literatura acadêmica com material de qualidade duvidosa, dificultando a identificação de trabalhos confiáveis em meio à hiperinformação dissociada de rigor metodológico.

Portanto, embora os "Papagaios Estocásticos" demonstrem um avanço notável na capacidade técnica de manipular a linguagem, existe a necessidade de se adotar cautela e uma compreensão crítica sobre as limitações epistemológicas e éticas dessas tecnologias. Além disso, os desafios éticos relacionados com o uso da IA generativa na comunicação científica incluem a necessidade de validação rigorosa das informações geradas e o impacto do excesso de conteúdo automatizado na qualidade da produção acadêmica (Floridi & Chiriatti, 2020). Tais preocupações aumentam pela ausência de regulação clara e pela escassez de estudos focados nas interações entre a comunicação científica e as tecnologias de IA generativa (Schäfer, 2023).

5.3 A *Storytelling* como Instrumento para Comunicar Ciência

O uso do *storytelling* como ferramenta de comunicação científica remonta a tempos antigos, quando as narrativas eram utilizadas para transmitir conhecimentos de forma acessível e memorável. Nos últimos anos, essa abordagem tem ganho renovada relevância, especialmente no contexto de avanços tecnológicos que ampliam os meios e os formatos de difusão científica. Baseado em narrativas envolventes, o *storytelling* permite que conceitos complexos sejam apresentados de maneira clara e impactante, promovendo o envolvimento tanto de públicos especializados quanto leigos (Green et al., 2002).

Na comunicação científica e na educação médica, o *storytelling* associado a tecnologias de IA apresenta um potencial significativo para a simulação de casos clínicos, o ensino baseado em problemas, a criação de conteúdos didáticos personalizados e a produção de vídeos (Fischer et al., 2022). No entanto, a incorporação dessa metodologia enfrenta desafios metodológicos, como o equilíbrio entre simplificação narrativa e precisão científica.

É indiscutível que modelos de IA generativa podem complementar o *storytelling*, sugerindo estruturas narrativas ou auxiliando na adaptação de conteúdos a diferentes públicos (Schäfer, 2023). Contudo, é crucial que os educadores e comunicadores científicos utilizem essas ferramentas de maneira crítica, garantindo que a narrativa mantenha rigor acadêmico e não se torne apenas um mecanismo de entretenimento (Doctorow, 2023). Além disso, as limitações da IA, como a tendência a reforçar padrões pré-existentes, devem ser consideradas para evitar vieses cognitivos e culturais nas narrativas científicas, bem como conteúdos equivocados. (Floridi & Chiriatti, 2020)

Todavia, a adoção do *storytelling* para comunicar ciência não tem aceitação unânime. Katz (2013) argumenta que o *storytelling*, ao ser utilizado como ferramenta de divulgação científica, pode comprometer a integridade e a objetividade do processo científico. As suas críticas são fundamentadas em vários pontos, que abordam desde a distorção na apresentação de dados até aos impactos epistemológicos e éticos. Dada a relevância dos argumentos de Katz (2013) analisemos os principais:

1. Distorção dos Dados para Ajustar-se à Narrativa

Katz (2013) critica o *storytelling*, influenciado por práticas jornalísticas, por incentivar a priorização de uma narrativa persuasiva em detrimento da representatividade dos dados. Para criar uma “boa história”, os investigadores podem omitir informações de dados conflitantes ou ambíguos que não se encaixam na narrativa ou passam-nos para segundo plano colocando-os para materiais suplementares. Isso compromete a transparência e dificulta a replicabilidade dos estudos, prejudicando a confiança no processo científico.

2. Imposição de Narrativas Lineares

O *storytelling* requer uma visão simplista dos projetos científicos, alinhando-se a uma única narrativa coesa, a fim de privilegiar o enredo da história. No entanto, os sistemas biológicos e as observações científicas são frequentemente multifacetados e sujeitos a múltiplas interpretações. Katz (2013) argumenta que essa abordagem nega a complexidade inerente ao processo científico, criando uma visão artificialmente restritiva e limitando o espaço para interpretações alternativas e debates críticos.

3. Redução da Capacidade de Leitura Crítica

A ênfase em narrativas ajustadas leva a uma construção rígida de figuras e textos que são estreitamente controlados para reforçar a história. Katz (2013) critica esse formato como um “mapa constritivo” entre os dados e a narrativa, deixando pouco espaço para os leitores interpretarem os resultados por si mesmos. Ele aponta que a leitura crítica

de tais artigos se torna um exercício de dedução, onde o leitor precisa "ler nas entrelinhas" ou recorrer a materiais suplementares para encontrar dados que não se alinham com a história principal.

4. Inibição da Colaboração Científica

Uma boa prática científica envolve a abertura para a exploração de resultados inesperados e a partilha de dados incompletos ou inconclusivos, que muitas vezes fornecem as bases para descobertas futuras. Segundo Katz (2013) o *storytelling* penaliza artigos que apresentam observações não explicadas ou "incompletas", reduzindo as oportunidades para a resolução colaborativa de enigmas científicos por meio da integração de resultados de múltiplos estudos.

5. Pressões sobre os Cientistas

Katz (2013) também destaca que a pressão para criar narrativas envolventes pode levar os investigadores a priorizarem experiências ou interpretações que se alinhem a uma história pré-concebida. Essa prática não apenas restringe a liberdade criativa no processo científico, mas também pode excluir descobertas inesperadas que seriam mais significativas do que a narrativa imaginada inicialmente.

6. Semelhança com o Jornalismo

Ainda segundo Katz (2013) o *storytelling*, em sua forma prática, tem mais em comum com o jornalismo do que com a ciência. Ele critica a tendência do *storytelling* de "embelezar" e "ocultar" informações, práticas que podem ser toleráveis no jornalismo, mas que comprometem a objetividade e a representatividade dos dados em um contexto científico. Além disso, ele alerta para os riscos de distorção na comunicação científica, semelhante ao que ocorre nos meios de comunicação.

7. Impacto na Produção de Conhecimento

O uso excessivo de *storytelling* pode restringir o progresso científico ao priorizar narrativas pré-determinadas. Ele argumenta que a ciência avança por meio da exploração de múltiplas hipóteses e do reconhecimento da incerteza, elementos que são frequentemente comprometidos quando a narrativa é colocada acima da evidência (Katz, 2013).

Finalmente, Katz (2013) sugere que o *storytelling*, embora útil para envolver o público leigo, deve ser usado com cautela em contextos científicos. Ele propõe como alternativa um retorno à linguagem baseada em modelos e evidências, que permita maior abertura para a exploração de dados, múltiplas interpretações e colaboração científica. Essa

abordagem preservaria a integridade do processo científico e promoveria uma comunicação mais robusta e ética dos resultados. Cabe-nos apontar que ainda que se considere os argumentos de Katz (2013), aqui sintetizados, León (2024) indica que a lista de investigadores e comunicadores de ciência que usam histórias para comunicar seus conhecimentos é longa, o que atesta, *per se*, a adequação dessa técnica para a comunicação científica.

6. Inteligência Artificial na Educação Médica

6.1 Conceito de Inteligência Artificial

Uma questão imprescindível para a compreensão da presente investigação – é o conceito de Inteligência Artificial (IA). Exploraremos esse tema, sem, contudo, aprofundarmos a complexidade técnica que caracteriza o desenvolvimento de algoritmos ou a programação avançada, mas mantendo o foco nas suas aplicações práticas e implicações no contexto da comunicação científica e da educação médica, além de abordarmos temas que nos ajudem a compreender o funcionamento da IA, de maneira geral.

Estabelecer uma definição para a IA é um desafio. De fato, a sua descrição e limites são objeto de debate e continuam em evolução.

O início da pesquisa acadêmica sobre IA está intimamente ligado à formulação do termo e à visão pioneira de John McCarthy, frequentemente considerado um dos fundadores da área. McCarthy a quem se atribui a criação do termo “inteligência artificial” em 1955, definiu-a como *“For the present purpose the artificial intelligence problem is taken to be that of making a machine behave in ways that would be called intelligent if a human were so behaving”*, ou seja, é o esforço de criar máquinas que pudessem comportar-se de forma semelhante ao que seria considerado inteligente caso um humano exibisse o mesmo comportamento (McCarthy, et al. 1955). Esta definição inicial revela o objetivo central da IA, ou seja, replicar aspectos do comportamento humano por meio de processos computacionais.

A proposta de McCarthy et al. (1955) emergiu num contexto histórico caracterizado por avanços na ciência da computação, lógica matemática e cibernética, áreas que ofereciam as bases teóricas e práticas para o desenvolvimento de sistemas inteligentes. Um marco fundamental foi a realização da conferência de Dartmouth, no verão de 1956, organizada por McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester e Claude Shannon. Este evento é amplamente reconhecido como o ponto de partida oficial para a pesquisa sistemática em IA. A conferência reuniu acadêmicos de diversas áreas, estabelecendo uma agenda de longo prazo para explorar e desenvolver máquinas capazes de executar tarefas tradicionalmente associadas à inteligência humana, como o raciocínio, a aprendizagem e a resolução de problemas.

Desde então, a IA passou a ser investigada como uma disciplina formal, com progressos significativos ao longo das décadas em áreas como algoritmos de aprendizagem, processamento de linguagem natural e redes neurais. A visão em McCarthy et al. (1955)

fixou uma definição, mas também um norte epistemológico para os esforços subsequentes.

Este é o contexto histórico do início académico da IA, vejamos, também, algumas definições apresentadas por órgãos com relevante atuação governamental e autores sobre o tema. Segundo o Council of the European Union (2025, p.3) IA é: “*AI system is a machine-based system designed to operate with varying levels of autonomy and that may exhibit adaptiveness after deployment and that, for explicit or implicit objectives, infers, from the input it receives, how to generate outputs such as predictions, content, recommendations, or decisions that can influence physical or virtual environments.*”

Russell e Norvig (2020, p.1) definem que “*the field of artificial intelligence, or AI, attempts to understand intelligent entities. Thus, one reason to study it is to learn more about ourselves. But unlike philosophy and psychology, which are also concerned with intelligence, AI strives to build intelligent entities as well as understand them*”

Vemos que IA é um termo guarda-chuva que representa uma pluralidade crescente de recursos, vide Figura 3.

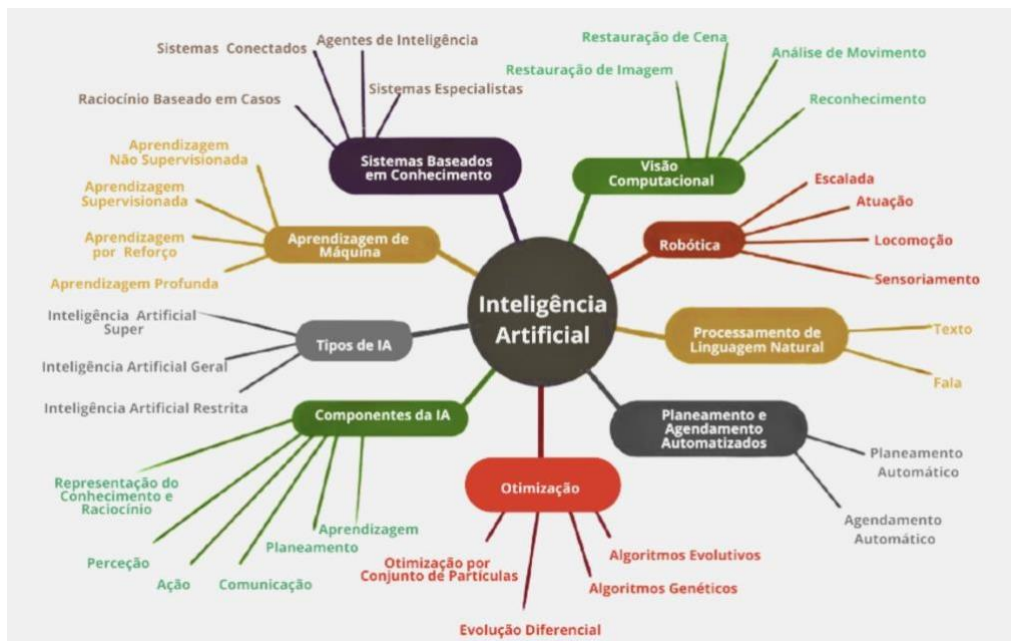


Figura 3. Diagrama representativo dos diferentes tipos de IA. Traduzido e Adaptado de Regona, et al. (2022).

Segundo a OECD (2025, p.6), um sistema de IA “é um sistema baseado em máquina que, para objetivos explícitos ou implícitos, infere, a partir da entrada que recebe, como gerar saídas como previsões, conteúdos, recomendações ou decisões que podem

influenciar ambientes físicos ou virtuais. Diferentes sistemas de IA variam em seus níveis de autonomia e adaptabilidade após a implementação.”

A contribuição de Pedró et al. (2019) apresenta o conceito de IA sob múltiplas faces, refletindo a riqueza e a complexidade do campo. Dado a importância da abordagem do autor para a presente investigação, vejamos um excerto de seu *working paper “ipsis litteris”*:

“Um dos livros de referência nessa área...apresenta uma figura que organiza as definições de IA segundo diferentes dimensões: **Eixo Vertical: Processos versus Comportamento**. As definições nos quadrantes superiores enfocam os processos de pensamento e raciocínio, enquanto as do quadrante inferior enfatizam o comportamento dos sistemas. **Eixo Horizontal: Fidelidade Humana versus Racionalidade**. À esquerda, o sucesso é medido pela fidelidade à performance humana, ou seja, a capacidade do sistema de imitar o pensamento e comportamento humanos. À direita, o sucesso é avaliado segundo uma medida ideal – a racionalidade –, na qual um sistema é considerado racional se, com base no que sabe, faz a “coisa certa”. Dessa forma, uma abordagem humana centrada requer, pelo menos em parte, um método empírico, com observações e hipóteses sobre o comportamento humano, enquanto uma abordagem racionalista se fundamenta na combinação de matemática e engenharia. Além disso, o conceito de IA pode ser desdobrado em quatro perspectivas principais:

1. **Thinking Humanly**: Conforme Haugeland (1985) – “o excitante novo esforço para fazer os computadores pensarem... máquinas com mentes, no sentido pleno e literal” – e Bellman (1978), que vê na automação atividades associadas ao pensamento humano (como tomada de decisão, resolução de problemas e aprendizagem).
2. **Acting Humanly**: Definida por Kurzweil (1990) como “a arte de criar máquinas que executem funções que exigem inteligência quando realizadas por pessoas” e por Rich & Knight (1991), que apontam para o estudo de como fazer os computadores desempenharem funções nas quais, até ao momento, os seres humanos se destacam.
3. **Thinking Rationally**: Envolve o estudo das faculdades mentais por meio de modelos computacionais, conforme proposto por Charniak & McDermott (1985), e o estudo dos cálculos que possibilitam perceber, raciocinar e agir, conforme Winston (1992).

4. **Acting Rationally:** Relaciona-se com o design de agentes inteligentes, segundo Poole et al. (1998), e preocupa-se com o comportamento inteligente em artefatos, conforme Nilsson (1998).

Essa diversidade conceitual evidencia que a IA não se restringe a uma única abordagem. Ao integrar perspectivas que vão desde a tentativa de imitar o pensamento e o comportamento humano até o desenvolvimento de sistemas que atuam de maneira racional e ideal, abre-se um campo de possibilidades para enfrentar desafios e aproveitar oportunidades – especialmente em contextos como a educação, onde o equilíbrio entre a fidelidade ao comportamento humano e a racionalidade computacional é crucial para o desenvolvimento sustentável.”

Pensando humanamente "O novo e empolgante esforço de fazer os computadores pensarem... máquinas com mentes, no sentido pleno e literal." (Haugeland, 1985) "A automação de atividades que associamos ao pensamento humano, como tomada de decisão, resolução de problemas, aprendizado..." (Bellman, 1978)	Pensando racionalmente "O estudo das faculdades mentais por meio do uso de modelos computacionais." (Charniak & McDermott, 1985) "O estudo dos cálculos que tornam possível perceber, raciocinar e agir." (Winston, 1992)
Agindo humanamente "A arte de criar máquinas que executam funções que exigem inteligência quando realizadas por pessoas." (Kurzweil, 1990) "O estudo de como fazer computadores realizarem coisas nas quais, no momento, as pessoas são melhores." (Rich & Knight, 1991)	Agindo racionalmente "Inteligência Computacional é o estudo do design de agentes inteligentes." (Poole et al., 1998) "A IA... está relacionada ao comportamento inteligente em artefatos." (Nilsson, 1998)

Figura 4. Categorias de definições de IA segundo diferentes dimensões. Traduzido e Adaptado de Pedró et al. (2019).

Outra definição é a de Xu et al. (2021), *ipsis litteris*: “a IA é um campo vasto e interdisciplinar, permeando diversas áreas do conhecimento e da tecnologia”, conforme representado na figura abaixo. A IA não se restringe à aprendizagem da máquina, mas se expande para domínios como matemática, física, química, geociências e medicina. No campo das ciências biológicas e médicas, a IA desempenha um papel na análise de dados genômicos, descoberta de biomarcadores e desenvolvimento de diagnósticos baseados em visão computacional. Note-se, ainda, que a interseção da IA com a robótica e a automação amplia suas aplicações em setores estratégicos, como o transporte autônomo e os sistemas ciberfísicos distribuídos interconectados via rede

digital, com integração de inteligência artificial (AIoT), conforme discutido por Gubbi, et al., (2013). Assim, a amplitude e o conceito de IA devem ser analisados não apenas pelo seu potencial técnico, mas também pelas suas implicações sociais e científicas de longo prazo. A IA busca desenvolver máquinas inovadoras que sejam capazes de responder de maneira semelhante à inteligência humana tendo em sua abrangência: robótica, identificação de linguagem e de imagens, além do processamento de linguagem natural e sistemas especialistas". Vejamos, abaixo, a imagem na qual Xu et al. (2021) procuram sintetizar o que é, e o uso da IA. Na Figura pode-se ver uma visualização esquemática das múltiplas áreas científicas e tecnológicas impactadas pela IA. No centro, a IA é representada como um núcleo que irradia conexões com domínios como Matemática, Geociências, Ciências da Vida, Medicina, Química, Física e Ciência dos Materiais. Cada área é atravessada por aplicações específicas, como descoberta de fármacos, agricultura de precisão, automação robótica, sistemas de diagnóstico baseados em prontuário eletrônico, aprendizado de máquina automatizado (AutoML), integração da IA com dispositivos físicos interconectados em rede digital (Artificial Intelligence of Things - AIoT) e astronomia assistida por IA. A imagem sintetiza a natureza transversal e convergente da IA destacando seu papel como tecnologia-chave na transformação de paradigmas científicos e industriais (Xu et al., 2021):

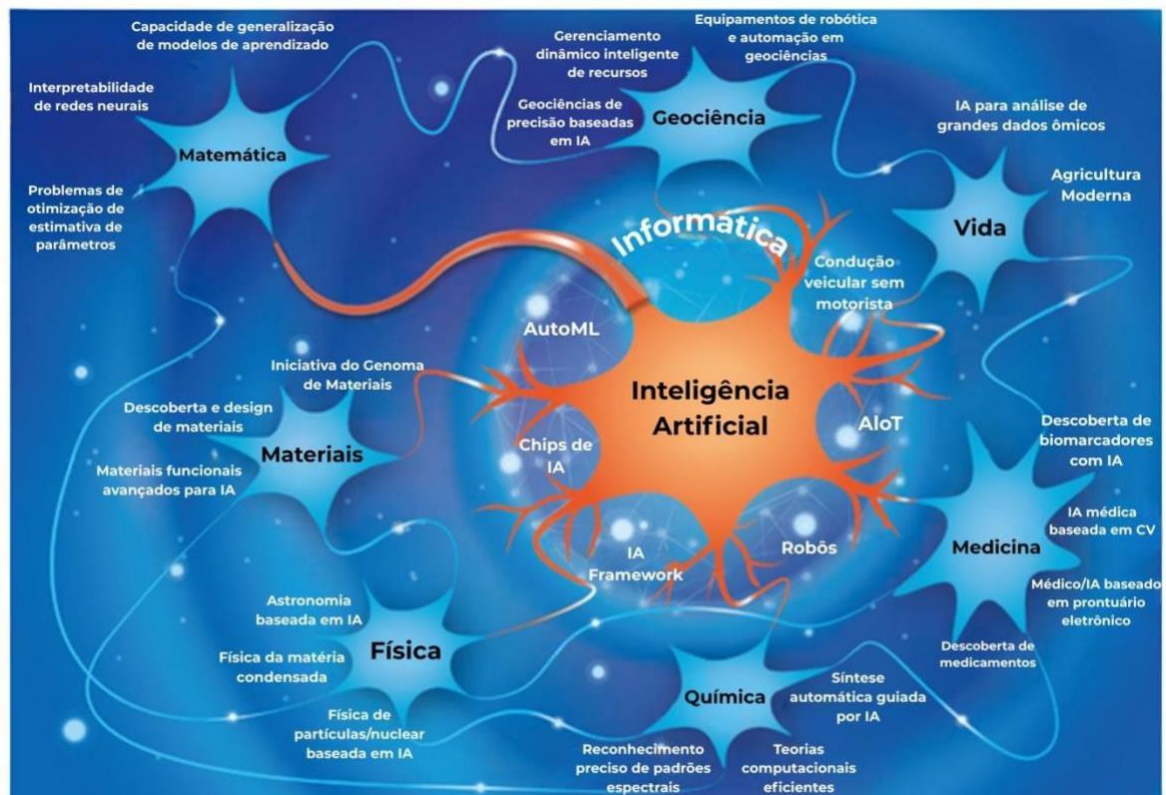


Figura 5. Visualização das múltiplas áreas científicas e tecnológicas impactadas pela IA. Traduzido de Xu et al. (2021).

Analisemos um tema relevante para essa investigação: os Modelos de Linguagem de Grande Escala (*Large Language Models* – LLMs). Inseridos no vasto conjunto de técnicas e abordagens que compõem o universo da IA, esses modelos (LLMs) destacam-se pela sua capacidade de processar e gerar linguagem natural. Estes modelos não apenas formam a base dos sistemas de IA generativa (GenAI), mas também sustentam tecnologias de ponta como os chatbots (“bot” é uma abreviação de “robot” e se refere a um agente automatizado capaz de executar tarefas específicas de forma autônoma ou semi-autônoma). No caso dos LLMs, estes podem ser exemplificados pelos GPTs da OpenAI, LLaMA do Meta, PaLM e Gemini do Google.

Nestes modelos - como o ChatGPT- a interface de interação com o usuário é apresentada em formato de chat, o que facilita a comunicação sequencial e dinâmica entre o usuário e o sistema. Contudo, é preciso diferenciar essa estrutura de chat, que é uma camada de aplicação construída para interagir com o modelo, e de outro lado o LLM por si só (ex. GPT), que é um modelo de linguagem de grande escala sem uma interface intrínseca. A forma de chat é uma maneira prática de operacionalizar o uso do GPT e outros “bots”, mas não é uma característica inerente ao modelo em si dos LLMs.

Do ponto de vista técnico, os LLMs utilizam predominantemente a arquitetura *Transformer* para modelar linguagem natural e durante o treino aprendem a identificar relações estatísticas pertinentes à probabilidade de ocorrência sequencial de palavras. Dessa maneira, ao responderem a questões ou ao gerarem textos, esses modelos preveem a próxima palavra com base em probabilidades previamente estabelecidas. Os LLMs representam um subgrupo dos chamados **Modelos de Base**, os quais são pré-treinados por meio de conjuntos massivos de dados textuais e geram textos por meio do Processamento de Linguagem Natural (PLN).

O PLN constitui uma subárea interdisciplinar da IA situando-se entre a ciência da computação, a linguística e a estatística. O seu objetivo reside na criação de métodos e algoritmos que permitam a compreensão, interpretação e geração automatizada de linguagem humana. Dessa forma, o PLN capacita os sistemas computacionais a decodificarem a complexidade semântica e sintática inerente à comunicação natural.

No caso dos LLMs, o PLN fornece as bases teóricas e metodológicas que possibilitam a análise e síntese de grandes volumes de texto, assim, esses modelos utilizam técnicas de aprendizagem profunda – *Deep Learning* – para capturar nuances e padrões linguísticos, permitindo aplicações que vão desde a tradução automática e a análise de sentimentos até a geração de conteúdo coerente e contextualizado. O PLN permite que sistemas como os LLMs analisem textos, reconheçam padrões na linguagem e

produzam respostas que se assemelham à forma como os humanos se comunicam, por isso o seu impacto transcende aplicações técnicas, e geram implicações em áreas como a ética, gestão de dados e responsabilidade algorítmica, dada a sua influência na comunicação digital e na disseminação da informação. À medida que essas tecnologias continuam a evoluir, torna-se necessário o desenvolvimento de estratégias para garantir uma utilização responsável e alinhada a princípios de transparência e integridade.

Como exemplo ilustrativo, e sem aprofundarmos nos detalhes técnicos, vejamos na figura abaixo a arquitetura do *Transformer*, arquitetura de muitos modelos de base de IA, que emprega múltiplas camadas de atenção para capturar relações contextuais em sequências de dados, permitindo um processamento eficiente e paralelo em tarefas de linguagem natural.

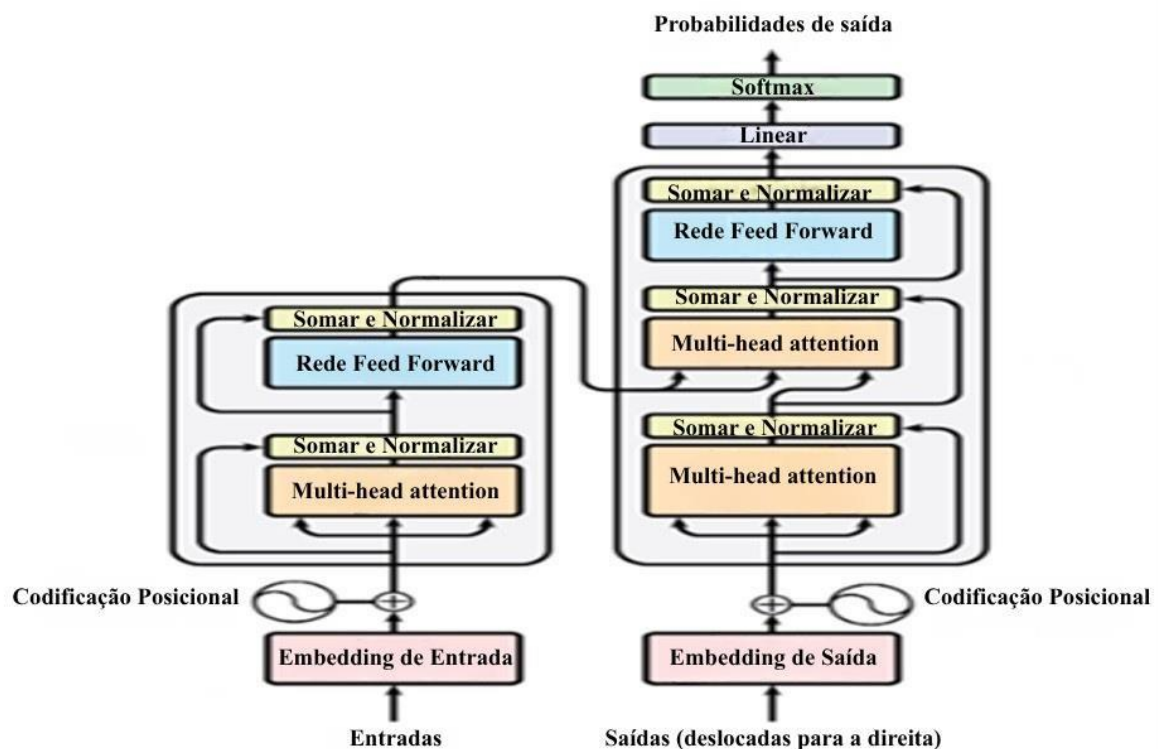


Figura 6. Arquitetura do modelo Transformer. Traduzido de Vaswani et al. (2017).

A imagem representa a estrutura fundamental do modelo Transformer, desenvolvido por Vaswani et al. (2017). O diagrama mostra duas partes principais: o codificador (*encoder*), que interpreta os dados de entrada (por exemplo, texto), e o decodificador (*decoder*), que gera as saídas (como legendas, roteiros ou comandos).

Ambos utilizam um mecanismo chamado **atenção multi-cabeça**, que permite à IA focar em diferentes partes da informação simultaneamente, por exemplo, relacionar palavras distantes em uma frase ou identificar conexões entre texto e imagem. A arquitetura dispensa o uso de redes recorrentes, tornando o processamento mais rápido e eficiente, o que a torna especialmente adequada para tarefas criativas envolvendo linguagem, imagem e som.

No contexto desta tese, essa estrutura é fundamental para a geração de elementos textuais e visuais nos vídeos coproduzidos com IA. Como se observa na linha do tempo abaixo, a evolução histórica da IA demonstra transformações no PLN. Desde os primeiros sistemas baseados em regras formais, como os desenvolvidos nas décadas de 1950 e 1960, até aos atuais modelos generativos de larga escala como o ChatGPT e o DeepSeek. Temos uma autêntica mudança de paradigma, nos termos propostos por Kuhn (1962), pois não é apenas uma inovação tecnológica, mas uma mudança epistemológica: a linguagem gerada por máquinas exibe traços antes considerados exclusivos do domínio humano, como a coerência semântica, a criatividade discursiva e a adaptabilidade contextual (Il Pensiero Scientifico Editore, 2023).

Nesse contexto, o desenvolvimento desses sistemas que geram linguagem com aparente intencionalidade estamos diante de uma transformação não apenas tecnológica, mas também filosófica e epistemológica.

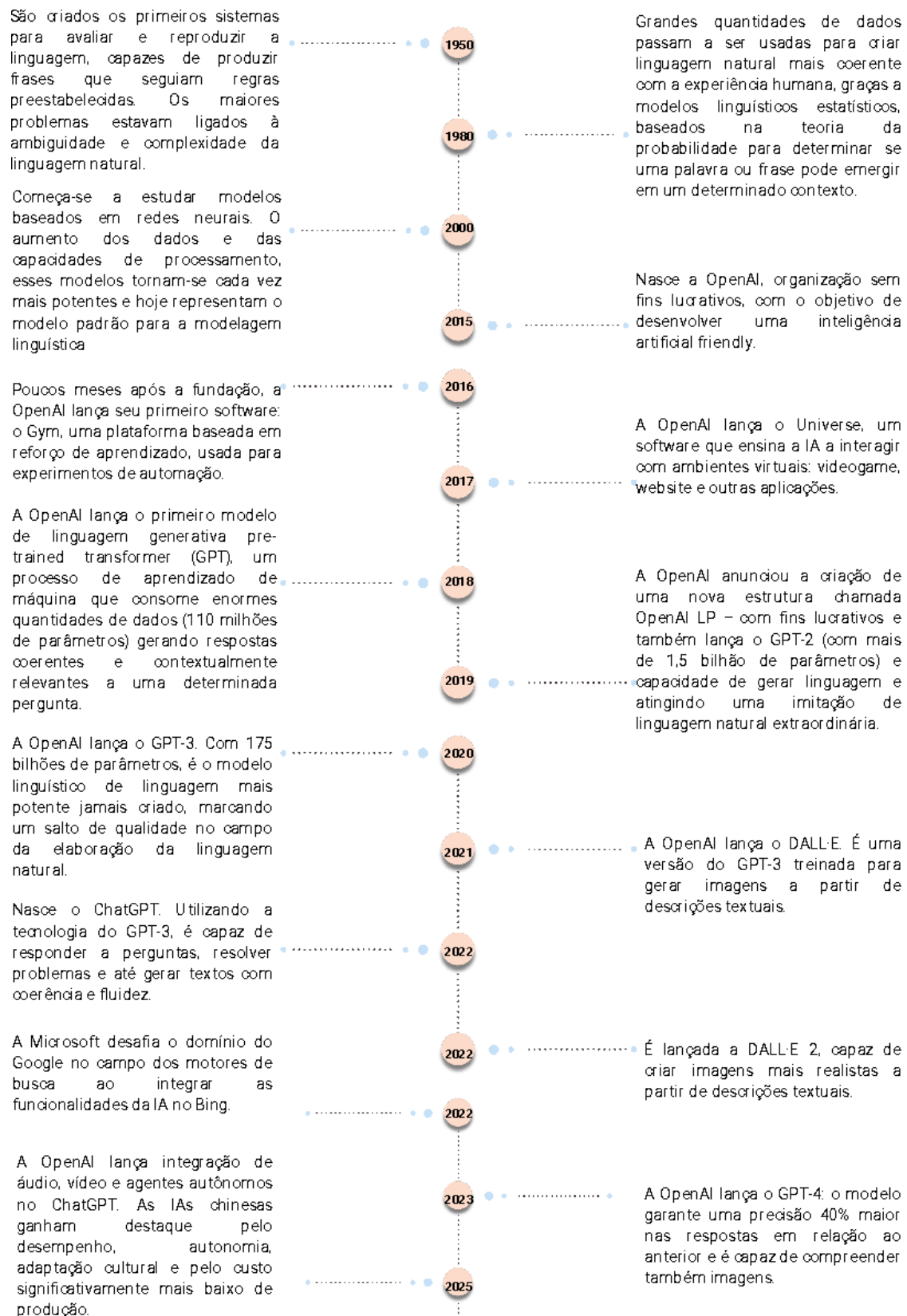


Figura 7. Evolução da IA Traduzido e Adaptado de Il Pensiero Scientifico Editore (2023).

6.2 Oportunidades e Desafios da IA na Educação Médica

Uma vez que o termo IA é bastante amplo e complexo, focaremos a atenção em questões pertinentes para esta investigação como uso dos LLMs na educação médica.

Segundo Abd-alrazaq et al. (2023) os LLMs apresentam tanto oportunidades quanto desafios na educação médica. Segundo estes autores, o desenvolvimento dos LLMs representa uma mudança paradigmática na IA, conceito definido por Thomas Kuhn, e que tem implicações profundas para o ensino médico.

Os Modelos de Base (LLMs) demonstram uma capacidade notável para “compreender”, sintetizar e gerar linguagem natural de forma coerente e contextualizada, aproximando-se da cognição humana (Brown et al., 2020; Vaswani et al., 2017). Portanto, essa inovação tem o potencial de revolucionar os processos pedagógicos, especialmente na educação médica, onde a precisão, a atualização e a adaptabilidade do conhecimento são cruciais para a formação de profissionais.

Segundo Abdalrazaq et al. (2023) as principais oportunidades do uso dos LLMs na Educação Médica são:

Desenvolvimento de Currículo:

A elaboração de currículos médicos é uma tarefa complexa que requer a integração de objetivos de aprendizagem, seleção de conteúdos e definição de metodologias avaliativas. Os LLMs permitem realizar análises aprofundadas de grandes volumes de dados e identificar tendências emergentes na literatura científica, facilitando o mapeamento de lacunas no conhecimento. Exemplificando, por meio de análises de desempenho e de necessidades dos estudantes, estes modelos podem sugerir conteúdos que assegurem uma cobertura abrangente e atualizada dos temas essenciais presentes na literatura. Dessa forma, a incorporação de dados analíticos no desenvolvimento curricular promove uma atualização contínua e personalizada, otimizando a alocação de recursos e a eficácia dos programas formativos.

Metodologias de Ensino:

Os LLMs podem transformar as metodologias de ensino tradicionais ao complementar as aulas teóricas e enriquecer o debate em sala de aula. A sua capacidade de gerar explicações e contextualizações em tempo real permite a criação de cenários de simulação – por exemplo, a interação com “pacientes virtuais” – que favorecem o desenvolvimento do raciocínio clínico e da comunicação em emergências. Ademais, a geração de perguntas e a facilitação de discussões em pequenos grupos promovem

uma aprendizagem ativa e colaborativa, alinhada com as práticas pedagógicas contemporâneas.

Planos de Estudos Personalizados e Materiais de Ensino:

Uma das maiores potencialidades dos LLMs na educação médica reside na personalização do ensino. Ao integrar informações sobre as competências, dificuldades e preferências dos estudantes, estes sistemas podem desenvolver planos de estudo individualizados e materiais didáticos adaptados – como resumos, flash cards e exercícios específicos – que possibilitam a maximização da eficiência da aprendizagem. Este enfoque adaptativo não só reforça a autonomia do estudante como também promove a inclusão, ao atender às particularidades de cada percurso formativo, garantindo que o conteúdo esteja em constante evolução de acordo com o feedback recebido (Abdalrazaq et al., 2023).

Avaliação

Já em relação à avaliação, os LLMs oferecem a possibilidade de automatizar e refinar processos de avaliação. Estes modelos podem colaborar na construção de questões que integram tanto a dimensão teórica como a prática, permitindo a correção automática de exames e o fornecimento de feedback quase instantâneo. A precisão na avaliação, aliada à rapidez no feedback aos estudantes, facilita a identificação de áreas de melhoria e contribui para intervenções pedagógicas mais assertivas e personalizadas, fomentando um processo de aprendizagem contínuo e dinâmico.

Assistência na Escrita Médica

A escrita científica e a elaboração de relatórios clínicos são competências fundamentais na formação médica e os LLMs podem atuar como assistentes virtuais na redação, na seleção de terminologias precisas, na organização lógica dos argumentos e na conformidade com as normas acadêmicas (Abdalrazaq et al., 2023). Isso permite não só a aceleração do processo de escrita como também a elevação da qualidade dos textos produzidos, assegurando clareza e coerência na comunicação dos conhecimentos científicos.

Programa de Monitorização e Revisão

Em relação à monitorização contínua e a revisão dos processos educativos o uso dos LLMs pode significativamente melhorá-los. Integrados nos sistemas de gestão curricular, estes modelos são capazes de analisar dados provenientes de avaliações, feedback dos estudantes e indicadores de desempenho, oferecendo contributos

valiosos para a reestruturação de estratégias pedagógicas. Esta monitorização proativa possibilita a adaptação rápida dos métodos de ensino às novas exigências do contexto clínico, garantindo a constante atualização dos programas de formação médica.

Assim, a incorporação dos LLMs na educação médica constitui uma oportunidade para modernizar e personalizar o ensino, desde o desenvolvimento curricular até a avaliação e monitorização contínua dos processos formativos. Cada uma das etapas – desenvolvimento de currículo, metodologias de ensino, personalização dos planos de estudo, avaliação, assistência na escrita médica e monitorização – beneficiaria da integração de tecnologias avançadas que, fundamentadas em evidências e dados, promoveriam uma maior eficiência pedagógica (Abdalrazaq et al., 2023). Na imagem abaixo pode ver-se a lista de oportunidades dos LLMs na educação médica, sugerida por estes autores:



Figura 8. Oportunidades dos LLMs na educação médica. Traduzido de Abdalrazaq et al. (2023)

Mas existem, de igual forma, os desafios no uso dos LLMs na educação médica.



Figura 9. Desafios dos Modelos de Linguagem de Grande Escala na Educação Médica. Traduzido de Abd-alrazaq et al. (2023)

Como apontado por Abd-alrazaq et al. (2023) a respeito das inúmeras oportunidades que os LLMs e as ferramentas de IA generativa oferecem, a sua aplicação na educação médica ainda apresenta limitações significativas, conforme detalhado a seguir.

Desonestidade Acadêmica

Segundo Choi et al. (2023) os LLMs podem ser utilizados para fraudes académicas, uma vez que têm a capacidade de responder a questões objetivas e redigir ensaios de forma similar à escrita humana. Insta observar que, apesar do desenvolvimento de ferramentas de detecção de textos gerados por IA – como GPTZero e Originality.AI – os estudantes podem evitar tal detecção ao usarem ferramentas de IA que “humanizam” o texto produzido por IA. Essas ferramentas de IA “humanizadoras” de texto são normalmente apresentadas, e pagas, nos sites dessas ferramentas de detecção. Tlili et al. (2023) demonstraram que a simples adição de uma palavra, como “*amazing*”, pode reduzir drasticamente a detecção de conteúdo artificial, de 99% para 24%. Portanto, existem concretas dificuldades em garantir a integridade académica em função da permanente evolução dos LLMs e os sofisticados mecanismos de “humanização” de textos gerados totalmente por IA.

Desinformação e Falta de Fidedignidade

Embora o treino e a arquitetura metodológica de funcionamento dos LLMs tenham avançado e diminuído os erros, as “alucinações” ainda ocorrem e são geradas respostas factualmente incorretas ou são produzidas respostas totalmente inexistentes como por ex. as referências bibliográficas. De facto, há evidências de que esses modelos podem incluir citações inexistentes ou irrelevantes, levantando dúvidas sobre sua confiabilidade

como fontes de informação em saúde. Esses fatores afetam a confiabilidade desse recurso (Chen, 2023). Outro dado preocupante é que a redação convincente desses sistemas pode levar os estudantes a considerarem dados imprecisos ou não verificados com informações corretas.

Incoerência nas respostas

A variabilidade nas respostas geradas para a mesma consulta é outro ponto crítico no uso dos LLMs. Essa característica dificulta a identificação de textos produzidos por IA e resulta em informações contraditórias ou de qualidade variável. Num estudo, três investigadores fizeram a mesma pergunta simultaneamente e receberam respostas com níveis diferentes de atualização e organização (Tlili et al, 2023). Essa inconsistência compromete a uniformidade de materiais de aprendizagem.

Viés Algorítmico

Bolukbasi et al. (2016) defendem que pelo fato dos LLMs serem treinados com dados provenientes da Internet, muitas vezes com vieses, estes podem produzir respostas que reproduzam esses vieses, fortalecendo preconceitos de gênero ou étnicos.

Excesso de Dependência

Como apontado no Relatório Técnico da OpenAI sobre o GPT-4 os LLMs geram informações de maneira rápida e fácil, ainda que por vezes imprecisas (OpenAI, 2023).

Essa agilidade e facilidade pode criar “confiança exagerada e desestimular os estudantes de medicina a desenvolverem o pensamento crítico, a resolução de problemas, bem como pode reduzir a motivação para investigações independentes e conclusões próprias” (Abd-alrazaq et al., 2023).

Ausência de Interação Humana e Expressividade Emocional

Hoje em dia, a maioria dos LLMs interage com o usuário por meio de texto ou voz, e não são capazes de entender gestos ou expressar emoções. Essa restrição torna a interação com os LLMs precária para estudantes que consideram importante a interação pessoal e a sensibilidade interpessoal no processo de ensino-aprendizagem.

De acordo com D'Mello et al. (2014) “a interação com tutores virtuais que simulam comportamentos emocionais pode melhorar significativamente os resultados educacionais sugerindo a necessidade de humanizar essas tecnologias.”

Conhecimento Limitado

Atualmente, os LLMs são treinados com uma base de dados com limitação temporal, ou seja, os dados da Internet e demais fontes são compilados até determinada data e a partir daí se tornam desatualizados até que ocorra uma nova atualização. Assim, podem não incluir os dados médicos mais recentes. Num campo em constante evolução, como a medicina, essa limitação pode resultar em orientações superficiais, sem a profundidade necessária para uma aprendizagem eficaz (Thirunavukarasu et al., 2023).

Desigualdade no Acesso

Muitos modelos de LLMs suportam múltiplos idiomas, mas sua eficácia varia conforme a quantidade e a qualidade dos dados disponíveis para cada língua (OpenAI, 2023). “Além disso, barreiras tecnológicas, falta de familiaridade com as ferramentas digitais, custos de assinatura e limitações de acessibilidade para pessoas com deficiências podem agravar a disparidade entre estudantes e educadores” (Abd-alrazaq et al., 2023).

Privacidade

Quando o usuário interage com os LLMs, na maioria das vezes por meio de *chats*, dados pessoais e sensíveis são fornecidos e gravados. Além dessas informações pessoais os arquivos que o usuário envia no chat se tornam de fácil apreensão para os que detêm acesso aos conteúdos enviados. Isso tem se tornado uma preocupação entre aqueles que utilizam os LLMs para aperfeiçoamento de ideias comerciais ou industriais. Tal questão é muito mais delicada quando envolve dados de pacientes.

Direitos Autorais

Uma última limitação dos LLMs refere-se à possibilidade de violação de direitos autorais. Sabe-se que o treino desses modelos de bases é feito com livros, artigos científicos e imagens, sendo que tais materiais têm a propriedade intelectual de seus autores protegida. Por isso, existe o risco do material produzido por um LLMs (texto ou imagem) reproduza trechos protegidos sem a adequação autorização ou pagamento de *royalties*.

6.3 Aplicações da IA na Educação Médica

Andrade et al. (2024) numa revisão sobre o Uso de IA na Educação Médica concluíram que a utilização desse recurso varia de acordo com o ciclo do curso e disciplinas específicas. Constataram que as ferramentas mais utilizadas são as plataformas adaptativas de aprendizagem, simuladores de pacientes virtuais, tutores inteligentes e sistemas de *feedback* automatizados. De acordo com os autores, no ciclo básico (que inclui as ciências biomédicas básicas como por ex. a anatomia, histologia, fisiologia, bioquímica e a microbiologia) têm sido utilizados simuladores 3D e tutores virtuais para

ensinar conteúdos que exigem memorização e visualização interativa. Já durante o ciclo clínico, utilizam-se simuladores de anamnese e sistemas de feedback automatizados, que, por meio de pacientes virtuais, ajudam os estudantes a praticarem a recolha de dados clínicos e a tomar decisões diagnósticas de maneira segura e orientada (inclui o estudo das doenças, fisiopatologia, semiologia, princípios terapêuticos e práticas supervisionadas em ambiente ambulatorial e hospitalar).

Enquanto no internato existe o uso de simuladores de alta fidelidade de procedimentos cirúrgicos e ferramentas de prescrição automatizada. Neste período do curso, essas aplicações de IA aumentam a confiança dos estudantes e melhoram as suas competências técnicas, uma vez que orientam a tomada de decisões clínicas.

No que concerne ao ensino de disciplinas de áreas básicas em medicina, Andrade et al. (2024) indicam alguns exemplos do uso de ferramentas de IA:

Em anatomia, fisiologia e bioquímica por exemplo o uso de simuladores 3D e tutores virtuais, uma vez que a maior parte dos seus conteúdos exigem memorização e visualização interativa (García-Robles et al., 2024). Para semiologia, farmacologia e patologia o uso de simuladores de anamnese e sistemas de feedback automatizados auxiliam no desenvolvimento de competências clínicas iniciais (Nawaz et al., 2025).

6.4 Inteligência Artificial e coprodução de vídeos na Educação Médica e Divulgação de Ciência

Segundo Lobo e Brasil (2024), os LLMs utilizam a tecnologia *Transformer*, proposta por Vaswani et al. (2017), e contam com redes neurais que, em supercomputadores avançados, podem processar na ordem dos quintilhões de operações por segundo. Ainda de acordo com esses autores, os LLMs armazenam grande volume de dados (enciclopédias, livros, artigos científicos, notícias de jornais, de Internet e de plataformas, e.g., YouTube, Twitter) e são treinados por meio de aprendizagem de máquina supervisionada e com reforço. Um dos exemplos mais difundidos de LLM é a série GPT, desenvolvida pela OpenAI, cuja versão GPT-3.5 foi introduzida em novembro de 2022 (Marr, 2023).

A partir desse modelo, o ChatGPT foi desenvolvido como uma aplicação voltada para interação conversacional, ajustada por técnicas como aprendizagem por reforço com feedback humano (RLHF). Como esclarece Weerakoon et al. (2024) “o ChatGPT é um modelo de inteligência artificial para processamento de linguagem natural desenvolvido pela OpenAI. Ele utiliza a tecnologia Generative Pre-trained Transformer (GPT) , que é

um sistema autorregressivo projetado para originar texto semelhante ao humano por meio de algoritmos de aprendizagem profunda.

O ChatGPT foi amplamente treinado em grandes volumes de dados, permitindo-lhe compreender a linguagem natural e fornecer respostas perspicazes e apropriadas às perguntas dos usuários”. Além disso, o ChatGPT possui capacidade de “compreender” e gerar texto de forma coerente, identificar e reproduzir padrões complexos da linguagem utilizando grande quantidade de parâmetros, ex. o GPT-3 possui 175 bilhões. Essa habilidade de “entender” e gerar texto permite que o ChatGPT realize diversas tarefas de processamento de linguagem natural: responder a perguntas, resumir textos e traduzir idiomas.

Estas melhorias tornam o ChatGPT eficiente na redação de guiões para vídeos no ensino da medicina. Quando gerados a partir de *prompts* que refletem adequadamente o tema da história, preveem o uso de recursos de storytelling e são revistos para eliminar vieses que possam distorcer o propósito do enredo, esses guiões permitem a criação de vídeos que facilitam a transmissão de conceitos complexos.

Entretanto, o uso de *chatbots* na coprodução de vídeos educacionais, para além da elaboração de guiões, tem-se mostrado restrito e de eficiência limitada. Como ainda está numa fase inicial, as suas capacidades para edição audiovisual, direção criativa e integração com ferramentas multimodais ainda são limitadas, o que restringe o seu papel principalmente à criação de guiões e sugestões de narrativa. Essas limitações também se observam em modelos avançados de IA para geração de vídeos, como é o caso da SORA, da OpenAI, que cria vídeos realistas a partir de descrições textuais, mas ainda enfrenta desafios na consistência temporal - ou seja, na capacidade de manter a mesma personagem, cenário e posições dos elementos de forma estável ao longo das cenas - e na complexidade das cenas geradas.

Fijačko et al. (2025) usaram o modelo Sora da OpenAI *Text-to-video* na geração de conteúdo sobre ressuscitação cardiopulmonar (CPR). E, apesar de usarem uma versão paga (Sora Plus), relatam limitações quanto ao número de vídeos que poderiam ser gerados, além da duração máxima de 10 segundos e sem áudio. Os autores utilizaram, inicialmente, *prompts* mais genéricos que não especificavam os passos para o CPR. Depois adotaram *prompts* detalhados quanto à inclusão (ex. representação de diversas populações) e quanto à precisão (ex. exatidão das técnicas de CPR de acordo com diretrizes de 2021 do Conselho Europeu de Ressuscitação (ERC) para suporte básico de vida em adultos). Link dos vídeos:

(<https://youtu.be/seHZKCLN9oE>) (<https://youtu.be/nK1qSgDyqLU>).

Fijačko et al. (2025) observaram, ainda, que a possibilidade de se criar vídeos educacionais a partir de *prompts* de textos se afigura um passo inovador, porém, todos os vídeos gerados mostraram alta imprecisão sobre técnicas de CPR, além de produzir imagens de instrutores com 86% de homens e brancos, o que representa vieses no ChatGPT modelo 3.

Weerakoon et al. (2024) estudaram uma nova abordagem de trabalho a fim de produzir, automaticamente, vídeos introdutórios de cursos a nível universitário utilizando ferramentas de IA generativa: ChatGPT-4, DALL·E 2 e NARAKEET. O DALL·E é um modelo de IA da OpenAI que gera imagens a partir de descrições textuais (OpenAI, 2024) e NARAKEET é uma plataforma online que transforma textos em vídeos narrados, combinando síntese de voz e imagens (Narakeet, 2025).

1. Inicialmente, foi realizada a extração de descrições de cursos do Guia de Estudos da Universidade de Turku, Finlândia. Em seguida, os autores utilizaram o ChatGPT-4 para gerar o roteiro do vídeo e o DALL·E 2 para criar as imagens de fundo das cenas. Weerakoon et al. (2024), ainda, empregaram a plataforma Narakeet para a narração e a produção do vídeo, tendo sido obtidos vídeos curtos de 1 a 5 minutos. De seguida, os vídeos foram revistos manualmente e posteriormente por professores responsáveis pelos cursos. Para avaliar a eficácia e a exatidão dos vídeos gerados, Weerakoon et al. (2024) conduziram um estudo sobre a percepção dos professores responsáveis pelos cursos. Os vídeos foram enviados para os docentes juntamente com um questionário estruturado.

A análise dos resultados revelou que, embora a IA tenha conseguido estruturar informações básicas do curso, houve limitações na precisão dos conteúdos, especialmente sobre métodos de ensino e critérios de avaliação. Além disso, alguns docentes apontaram que as imagens geradas pelo DALL·E 2 nem sempre refletiam adequadamente o tema da disciplina, destacando a necessidade de ajustes na seleção visual para melhor alinhamento com o conteúdo narrado. A partir dos dados recolhidos, os investigadores ressaltaram a importância da revisão humana antes da publicação dos vídeos, bem como a possibilidade de melhoria dos *prompts* usados para geração de conteúdo textual e visual.

Orak e Turan (2024), numa revisão sistemática, sugerem que a IA oferece vantagens que tornam os vídeos digitais mais acessíveis e fáceis de produzir. “Por exemplo, funções como a adição automática de legendas, tradução de idiomas e edição de conteúdo de vídeo permitem um acesso mais amplo a espectadores com diferentes

idiomas e níveis de habilidade. Assim, por meio da IA, pode-se criar conteúdo educacional digital que se adapta melhor às necessidades individuais de cada estudante, uma vez que capta mais a sua atenção e é mais fácil de ter acesso.” (p.287)

Ainda, de acordo com Orak e Turan (2024) “as IA generativas podem ser usadas para criar, editar e analisar vídeos digitais num nível indistinguível do conteúdo gerado por humanos. Essas tecnologias também estão a ser utilizadas para facilitar o trabalho, ajudando a produzir vídeos digitais de maneira mais precisa, rápida e eficaz. A título de exemplo, a tecnologia de processamento de linguagem natural pode gerar vídeos digitais a partir de entradas textuais. Da mesma forma, as tecnologias de aprendizagem de máquina e aprendizagem profunda podem analisar grandes volumes de dados e criar vídeos digitais com base nos resultados da análise.” (p.290) Assim, o processo de criação de vídeos digitais torna-se mais eficiente, ágil, simplificado e personalizado.

Os autores observaram que os estudos sobre a criação de vídeos digitais com IA ainda são limitados. Constataram, ainda, uma crescente necessidade dos usuários da Internet por conteúdo digital em vídeo, bem como um progressivo uso da IA na produção de vídeos digitais por investigadores (Orak & Turan, 2024).

A imagem abaixo resume os resultados desta revisão sobre os benefícios do uso da IA na produção de vídeos.

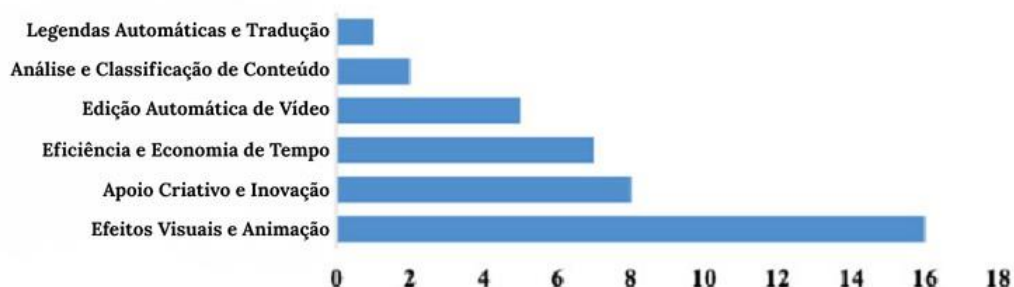


Figura 10. Benefícios do uso da IA na produção de vídeo digital. *Nota:* Adaptado de Orak e Turan (2024).

Como se pode ver na figura, os benefícios obtidos pelo uso da IA na produção de vídeos digitais que tiveram maiores citações são: “efeitos visuais e criação de animações” e “suporte criativo e inovação”. Outro benefício frequente é a redução da intervenção humana e menor tempo para a produção. Assim, os vídeos digitais utilizados nas indústrias cinematográfica e de jogos parecem poder ser criados com alta qualidade e baixo custo (Orak e Turan, 2024). Acreditamos que esses mesmos proveitos podem ser obtidos com o uso da IA na criação de vídeos para a educação médica e a divulgação científica.

Um contributo significativo no uso de IA na coprodução de vídeos para a educação médica é o trabalho do Dr. Tyler Bland, professor da Universidade de Idaho, US.

Bland (2025) apresentou uma abordagem multimodal de inteligência artificial generativa (genAI) na criação de narrativas clínicas cinematográficas (CCNs) com o objetivo de melhorar o ensino da farmacologia clínica para estudantes de medicina. Segundo este autor “As CCNs são uma abordagem educacional que transforma casos clínicos em vídeos envolventes, baseados em histórias e inspirados em filmes ou gêneros populares. As CCNs combinam narrativa, recursos mnemônicos e elementos multimídia para ensinar conceitos médicos de forma duradoura e divertida”.

De acordo com o autor, o uso de recursos audiovisuais favorece uma maior motivação e melhora a experiência de aprendizagem, e por outro lado o ensino tradicional – com a maior parte de aulas expositivas – em regra leva a uma absorção passiva de informação, o que limita a participação dos estudantes e afeta a sua capacidade de interação com o conteúdo. A CCN se baseia nos princípios da *cinemeducation* (Alexander, M., & Pavlov, A., 2005).

A abordagem aplicada por Bland (2025) para a produção de vídeos utiliza várias ferramentas de IA, como se pode ver na figura abaixo:

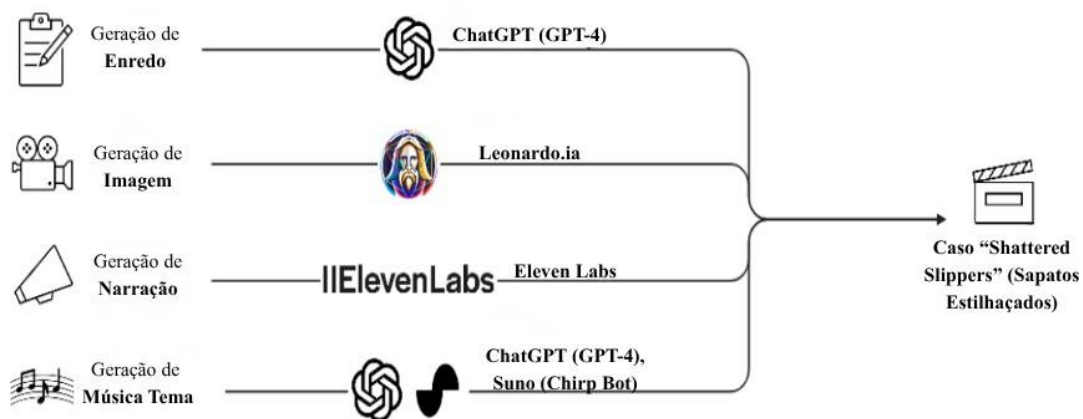


Figura 11. Geração de vídeos com inteligência artificial generativa (genAI) multimodal.
Nota. Fonte Bland, 2025.

Nessa nova abordagem multimodal de genAI, o enredo foi criado usando GPT-4. Para as imagens, foram utilizadas as plataformas Leonardo.ai e *Stable Diffusion*. A narração foi produzida com *Eleven Labs*. Já a música-tema foi composta com o uso combinado do GPT-4 e da plataforma Suno. Como detalha Bland (2025) “após esses materiais serem gerados por genAI foram integrados em duas apresentações em PowerPoint. A Parte I da CCN foi apresentada no final de uma aula de farmacologia de uma hora sobre fármacos imunomoduladores, com foco específico em anti-inflamatórios não esteroides,

glicocorticoides e inibidores do sistema imunológico inato. A Parte II da CCN foi apresentada quatro semanas depois, no final de uma aula de farmacologia de uma hora sobre fármacos imunomoduladores e imunossupressores para transplantes, com foco específico em inibidores de citocinas, fármacos citotóxicos e antimetabólitos. Ambas as aulas foram ministradas presencialmente, com mais de 90% dos estudantes presentes em ambas as sessões.”

A avaliação do interesse dos estudantes na CCN como recurso no processo de ensino-aprendizagem foi realizada no final do curso. Os estudantes participaram de um método de feedback por meio do SIS-M para medir diferentes aspectos do interesse situacional em ambientes de aprendizagem audiovisual (Dousay, 2016).

Bland (2025) detalha que as suas aulas de farmacologia clínica para estudantes de medicina terminam em casos clínicos, procurando aplicar os conhecimentos recém-lembrados sobre medicamentos a casos concretos de pacientes. Então, um desses casos clínicos foi transformado numa CCN intitulada *Shattered Slippers*, uma sequência fictícia do filme *Another Cinderella Story*. Tal ficção exhibe a protagonista do filme original, Selena Gomez, considerando a sua luta real contra o lúpus e a sua experiência ao receber um transplante de rim. Essa decisão não apenas estabelece uma forte conexão temática entre a CCN e o material de origem, mas também ajuda a humanizar e desmistificar as condições médicas abordadas (Bland, 2025).

Bland (2025) concluiu que a CCN aumenta o interesse do estudante pelo tema abordado e possibilita a compreensão e a retenção de conteúdos complexos. Ressalta, ainda, que a adaptabilidade das CCNs e a constante evolução das genAI possibilitam o uso dessa metodologia em outras disciplinas da educação médica, ex., anatomia, patologia e competências clínicas, uma vez que permite transformar temas abstratos em conteúdos mais concretos, envolventes e acessíveis aos estudantes.

Worthley et al. (2025) apresentam um exemplo da abordagem multimodal de genAI na educação médica. Esta curta-metragem de animação, “*Alien Parasites Within*”, utiliza elementos da série de filmes *Alien* para explicar o uso de medicamentos antimaláricos e tem como protagonista o ator George Clooney, que, na vida real, já contraiu malária. O vídeo pode ser visto no link <https://youtu.be/pohGxObfn6g> e o seu *making of* está disponível no link <https://www.youtube.com/watch?v=HNqNJDFhcTw>. Esse e outros recursos audiovisuais podem ser visualizados em - <https://blandpharm.com/ccn> – espaço criado e mantido pelo Dr. Tyler Bland. Worthley et al. (2025) utilizaram diversas ferramentas de genAI na produção do vídeo, selecionando cada uma de acordo com a necessidade específica de cada tarefa [Consultar em Anexo]

1. Escrita do Guião:

O enredo inicial e os recursos mnemônicos relacionados com os mecanismos de fármacos e efeitos adversos foram previamente concebidos pelos autores. Depois com ChatGPT 4o criou-se um *prompt* para gerar a CCN. O *prompt* foi alterado pelos investigadores para incluir elementos no esboço geral do enredo da CCN e, em seguida, foi inserido no ChatGPT o1-preview para gerar o guião inicial, que passou por várias reformulações até a versão final.

2. Produção de Arte:

O desenho artístico, em estilo anime, das personagens foi gerado pelo *Stable Diffusion* XL (usado dentro do ComfyUI). Já o Adobe Firefly foi utilizado para refinamento das imagens (*in-painting* e *out-painting*). A arte dos ambientes foi criada empregando Flux.1 da *BlackForest Labs* (via ComfyUI). A genAI GliffyUI automatizou os *prompts* para a geração de imagens no Flux.1.

3. Animação facial:

Foi aplicado *Live Portrait* (via ComfyUI) para animar expressões faciais, sincronizando falas gravadas com movimentos das personagens. O processo envolveu o envio de imagens das personagens num fundo de tela verde, seguido pela gravação dos diálogos enquanto eram realizadas as expressões faciais.

4. Modificação de Voz:

A genAI *Eleven Labs* transformou vozes captadas nos vídeos em novas vozes para diversificação das personagens.

5. Animação e Movimentação de Câmera:

Kling 1.0 e 1.5 foram usadas para criar animações e movimentação de câmara, já Pika AI gerou cenas de explosões. Para animações específicas que não foram produzidas por genAI o *Adobe After Effects* foi utilizado para animações específicas.

6. Trilha Sonora e Efeitos Sonoros:

Para a trilha sonora usou-se o Udio 1.5 que criou a trilha sonora e remixou a música "*Like a G6*", incorporando letras relacionadas com a malária. A reformulação da letra, com base em mnemônicos médicos foi realizada pelo ChatGPT 4o. e a genAI Eleven Labs gerou efeitos sonoros a partir de *prompts* de texto.

7. Pós-Produção:

O *Adobe Premiere Pro* foi utilizado para reunir todas as imagens, vídeos, trilhas sonoras e efeitos sonoros, garantindo transições suaves e sincronização adequada antes da renderização final, o processo de gerar uma imagem ou vídeo a partir de um modelo digital, que transforma dados brutos, como modelos 3D, texturas, iluminação e efeitos visuais, num arquivo visual final (Worthley et al., 2025).

A figura abaixo exhibe as genAI usadas na produção do vídeo e evidencia o grau de sofisticação no uso dessas tecnologias, além de demonstrar o domínio necessário em diferentes técnicas de produção audiovisual. Este aspecto representa uma limitação significativa para a ampla adoção dessa abordagem, uma vez que os recursos necessários (humanos, financeiros e tecnológicos) não estão facilmente acessíveis para a produção de vídeos para o ensino e a divulgação científica médicas.

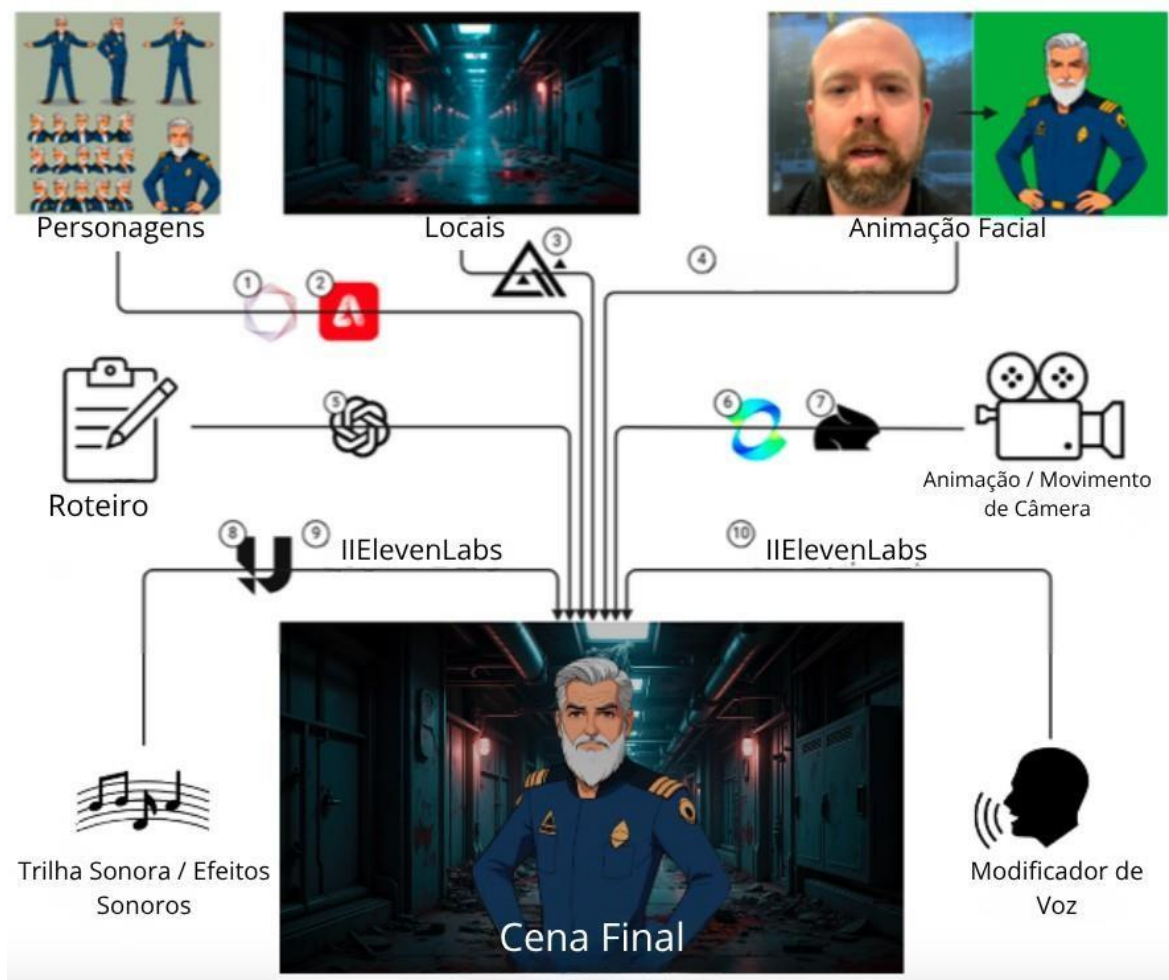


Figura 12. Abordagem Multimodal com genAI para a produção de vídeo. Fonte: Worthley et al. (2025).

Worthley et al. (2025) referem que o público-alvo foi formado por estudantes do curso de infecções e imunologia com duração de seis semanas, foi proferida uma palestra de uma hora sobre farmacologia, abordando conteúdos relacionados com medicamentos antiparasitários. No final da aula, foram analisados casos clínicos nos quais os estudantes puderam aplicar os conhecimentos para tratar pacientes infectados por malária e helmintos.

O grupo experimental (n = 40) recebeu a CCN de dupla funcionalidade, que consistiu em assistir à curta-metragem *Alien: Parasites Within*, com duração de 8,5 minutos, abordando tópicos sobre farmacologia antimalárica, e ouvir a narração de 4,5 minutos do *Wormquest* CCN, que tratava de tópicos sobre farmacologia anti-helmíntica. Cada CCN foi seguida pela participação dos estudantes na resposta a perguntas relacionadas a cada caso, durante ou após a apresentação do CCN. Já os grupos controlo analisaram casos clínicos apresentados de maneira tradicional, nos quais o material do caso era lido no slide (pelo professor ou por um aluno voluntário), seguido da resposta a perguntas semelhantes às do grupo experimental.

Os principais resultados da avaliação feita pelos estudantes do curso de medicina, destacando tanto os benefícios quanto os desafios dessa metodologia, foram: 1. Maior envolvimento e diversão – os estudantes relataram que a abordagem cinematográfica aumentou o envolvimento com os casos clínicos, tornando a aprendizagem mais dinâmica; 2. Memorização e retenção – a narrativa e os elementos visuais ajudaram a fixar conceitos complexos de forma mais eficiente; 3. Auxílios visuais para aprendizagem – o uso de imagens e efeitos especiais reforçou a compreensão dos mecanismos farmacológicos; 4. Aplicação e síntese do conhecimento – os estudantes foram incentivados a integrar e aplicar o que aprenderam de forma prática; 5. Facilidade de revisão e estudo tradicional – o vídeo facilita a revisão do conteúdo em material tradicional de estudo; 6. Preferência por variedade – a combinação de diferentes estratégias educacionais foi considerada essencial para uma aprendizagem eficaz; 7. Distrações e sobrecarga cognitiva – alguns estudantes relataram que o excesso de estímulos visuais e narrativos pode ser uma barreira à assimilação do conteúdo.

Os resultados encontrados demonstram que o uso de CCN melhora o desempenho na aprendizagem, em comparação com o método tradicional de ensino, visto que ocorreu uma melhor retenção do conteúdo e melhor resultado no exame. Tais dados sugerem que a CCN reduz a carga cognitiva ao apresentar conteúdos num contexto significativo e de alto impacto cognitivo, em contraste com a natureza estática e pouco envolvente dos casos baseados em texto (Worthley et al., 2025).

Os autores recomendam precaução nos projetos que adotem esta metodologia, especialmente ao fazer referências a celebridades reais ou utilizar imagens geradas por IA de pessoas reais. Mesmo em contexto educacional, e sem fins lucrativos, essa prática pode envolver questões legais ainda não totalmente regulamentadas, e gerar implicações jurídicas.

Além dos exemplos aqui apresentados sobre o uso da IA na coprodução de vídeos no contexto da Educação Médica e Divulgação Científica, é importante destacar que há um grande número de ferramentas de genAI em desenvolvimento, refletindo o rápido avanço dessa área tecnológica. Esse progresso acelerado é impulsionado pela intensa competição comercial entre grandes empresas de tecnologia em todo o mundo.

No momento da escrita desta tese, em março de 2025, pelo menos duas ferramentas de genAI capazes de produzir vídeos a partir de imagens ou textos encontram-se em fase de pré-lançamento: a **Make-A-Video**, desenvolvida pela **Meta**, e a **VEO2**, da **Google**.

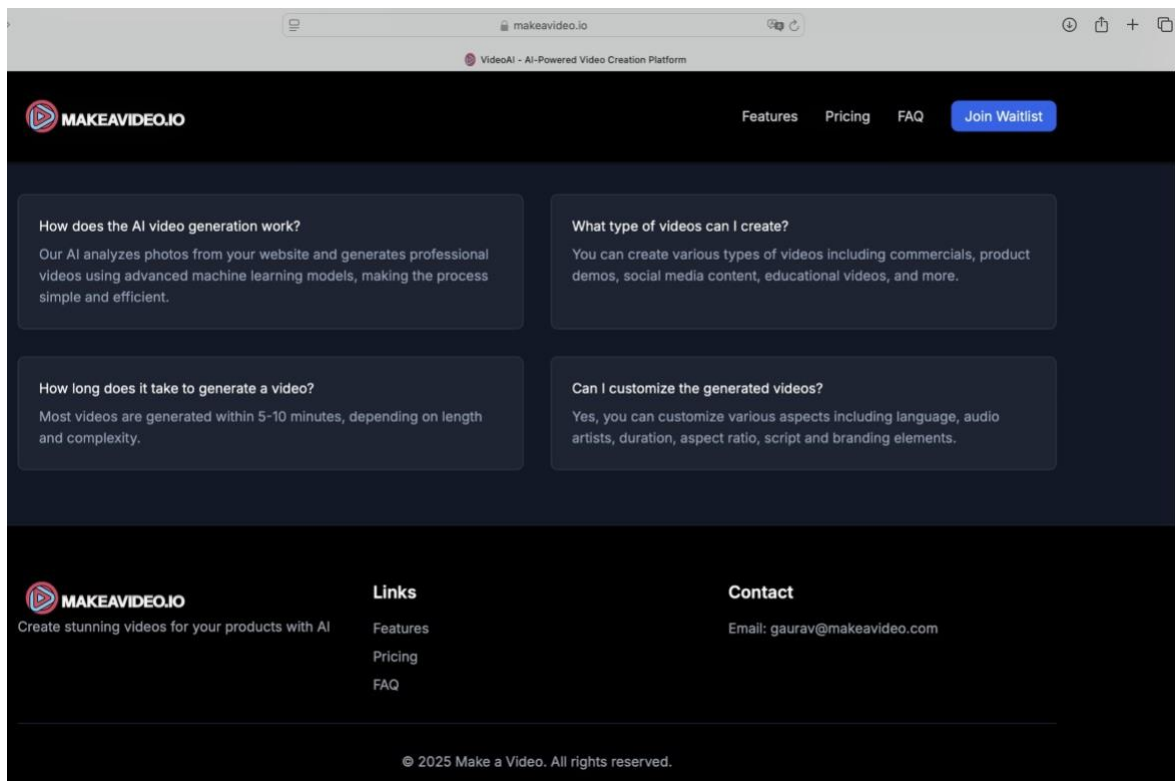


Figura 13. Plataforma Make a Video

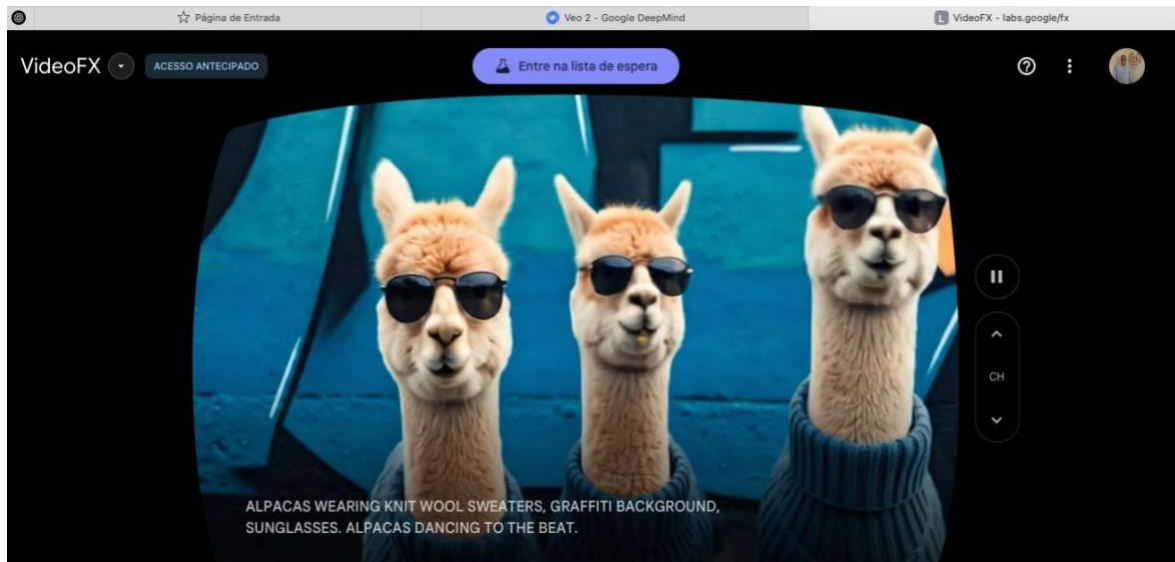


Figura 14. Plataforma VEO2

Além desses domínios formativos essenciais, a WFME (2020) recomenda a inclusão de outros conteúdos curriculares que ampliem a formação médica sob uma perspectiva sistêmica e humanística. Entre tais conteúdos, destacam-se: as humanidades e artes, entendidas como domínios disciplinares que podem abranger literatura, teatro, filosofia, história, artes visuais e até mesmo disciplinas de natureza espiritual, com vistas ao fortalecimento de competências relacionais, empáticas, comunicacionais e reflexivas.

Uma questão de relevância crescente na análise curricular refere-se à inclusão efetiva das humanidades e artes nos planos de estudo médicos. Assim, na elaboração do currículo devemos questionar não apenas quais conteúdos humanísticos e artísticos estão presentes, mas também quais critérios epistemológicos e pedagógicos orientaram a sua seleção, e qual a carga horária efetivamente destinada a tais componentes. É necessária a integração das dimensões humanísticas na formação médica, a fim de possibilitar o desenvolvimento da empatia, do julgamento ético, do pensamento crítico e da escuta ativa, competências indispensáveis ao exercício ético, comunicativo e relacional da medicina no contexto clínico contemporâneo (Zhang et al., 2023; Wan et al., 2025).

Estrutura do curso de Medicina em Portugal

Em Portugal o Mestrado Integrado em Medicina (MIM) é regulado pelo Tratado de Bolonha e pela Diretiva 2005/36/CE. O curso é estruturado num 1º e 2º ciclos num único programa de 6 anos, 12 semestres e 360 ECTS. O ciclo pré-clínico (semestres 1-6) abrange ciências biomédicas fundamentais; o ciclo clínico (semestres 7-12) inclui estágios hospitalares obrigatórios. O plano curricular deve:

- cumprir a carga horária mínima europeia (5500 h);
- garantir formação em ciências básicas, clínicas, saúde pública, ética e investigação e
- ser acreditado pela A3ES e aparecer no índice oficial da **Direção-Geral do Ensino Superior, do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (DGES)**.

Segundo a DGES (2025), as vagas para ingresso em 2025 nos cursos de MIM são oferecidas nas seguintes instituições de ensino superior:

Código	Instituição	Vagas
0300	Universidade de Aveiro	40
0400	Universidade da Beira Interior	150
0506	Universidade de Coimbra - Faculdade de Medicina	268
1507	Universidade de Lisboa - Faculdade de Medicina	299
1000	Universidade do Minho	122
0901	Universidade Nova de Lisboa - Faculdade de Ciências Médicas	231
1108	Universidade do Porto - Faculdade de Medicina	245
1110	Universidade do Porto - Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar	155
2299	Universidade Católica Portuguesa - Faculdade de Medicina	45
2750	Universidade Fernando Pessoa	30

7. A Relevância das Humanidades e Artes

É necessária a integração das dimensões humanísticas na formação médica, a fim de possibilitar o desenvolvimento da empatia, do julgamento ético, do pensamento crítico e da escuta ativa, competências indispensáveis ao exercício ético, comunicativo e relacional da medicina no contexto clínico contemporâneo (Zhang et al., 2023; Wan et al., 2025). A reduzida representatividade de tais componentes no currículo compromete a formação integral do futuro médico e da sua capacidade de atuar de forma ética (Joshi et al., 2018; Palla et al., 2024).

A estrutura curricular do curso de Medicina da FMUP está descrita no Despacho da Reitoria n.º 6901/2024, da Universidade do Porto (Universidade do Porto - Reitoria, 2024). O plano curricular da FMUP para o ano letivo de 2025 sofreu ajustes recentes e está estruturado em 12 semestres, totalizando 360 ECTS ou 5500 horas de ensino teórico e prático, em conformidade com a Directiva 2005/36/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 7 de Setembro de 2005 relativa ao reconhecimento das qualificações profissionais (União Europeia, 2024). Os seis primeiros semestres (180 ECTS) conferem o grau de Licenciado em Ciências Básicas da Saúde; os seis finais (180 ECTS), o grau de Mestre em Medicina. A estrutura segue a lógica do Tratado de Bolonha, distribuindo aproximadamente 60 ECTS por ano.

Do ponto de vista temático, o curso compreende áreas essenciais como ciências básicas, semiologia, especialidades clínicas, saúde pública, metodologia científica, entre outras. No entanto, no que tange à presença de conteúdos humanísticos obrigatórios, verifica-se um volume modesto e desproporcional frente à robustez das disciplinas biomédicas e técnico-científicas.

A Dimensão Humanística

A componente das Humanidades está presente em todas as Escolas Médicas nacionais, seja de forma nuclear ou optativa. A título de exemplo, na Universidade de Aveiro surge integrada na unidade de 'Ciências Sociais, Humanidades, Arte e Investigação' ao longo de todo o curso. No ICBAS, existem pelo menos duas optativas que tratam a componente das Humanidades, nomeadamente através da literatura e da pintura. Noutros casos, mesmo quando não está especificado no nome, as Humanidades estão presentes através da Ética Médica, do Profissionalismo ou da Escrita. No caso de escolas médicas mais recentes, como a Universidade de Fernando Pessoa, as Humanidades surgem com uma componente digital, na unidade de 'Humanidades Digitais', adaptando-se a um contexto cada vez mais atual. Não há assim qualquer

dúvida na transversalidade que as Humanidades, e as suas várias componentes, têm adquirido no ensino e na formação de futuros médicos.

De seguida, apresenta-se uma tabela com as UCs de Humanidades, ou a elas relacionadas, em várias escolas médicas portuguesas.

Tabela 1. Unidades Curriculares de Humanidades em escolas médicas portuguesas

Ano		ECTS	Tipo	Frequência
Universidade de Aveiro, Faculdade de Medicina				
1	Ciências Sociais, Humanidades, Artes e Investigação I	5	Obrigatória	Anual
2	Ciências Sociais, Humanidades, Artes e Investigação II	4	Obrigatória	Anual
3	Ciências Sociais, Humanidades, Artes e Investigação III	4	Obrigatória	Anual
4	Ciências Sociais, Humanidades, Artes e Investigação IV	5	Obrigatória	Anual
5	Ciências Sociais, Humanidades, Artes e Investigação V	4	Obrigatória	Anual
6	Ciências Sociais, Humanidades, Artes e Investigação VI	2	Obrigatória	Anual
Universidade do Porto, Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar				
2	Comunicação em Saúde	3	Optativa	1º Semestre
2	Ética Aplicada à Prática Clínica	3	Optativa	1º Semestre
2	Introdução à Poesia	3	Optativa	1º Semestre
2	A Doença vista pela Literatura e pela Pintura	3	Optativa	2º Semestre
Universidade da Beira Interior, Faculdade de Ciências da Saúde				
2	Bases Psicológicas da Medicina	6	Obrigatória	1º Semestre
5	Ética Médica e Bioética	6	Obrigatória	1º Semestre
Universidade de Coimbra, Faculdade de Medicina				
2	Humanização em Saúde	2	Obrigatória	2º Semestre
2	Princípios e Práticas de Voluntariado	2	Obrigatória	2º Semestre
3	Ética, Deontologia e Exercício Profissional	3	Obrigatória	1º Semestre
3	Psicologia Médica	3	Obrigatória	2º Semestre
3	Comunicar Ciência Médica à Sociedade	2	Obrigatória	Semestral
4	Comunicação em Medicina – Métodos e Contextos	2	Obrigatória	Semestral
4	Ensino por Pares	2	Obrigatória	Semestral
5	Medicina Humanitária	2	Obrigatória	2º Semestre
Universidade de Lisboa, Faculdade de Medicina				
1	Ética e Ciências Sociais	5,5	Obrigatória	1º Semestre
5	Comunicação com os Doentes e a Família	9	Obrigatória	Semestral
5	Profissionalismo	9	Obrigatória	Semestral
5	Ética Médica	9	Obrigatória	Semestral
Universidade NOVA de Lisboa, NOVA Medical School				
3	Ética, Medicina e Sociedade	3	Obrigatória	2º Semestre
4	Psicologia Médica	4	Obrigatória	2º Semestre
Universidade Fernando Pessoa, Escola de Medicina e Ciências Biomédicas				
1	Gestos e Práticas Clínicas I	12	Obrigatória	Anual
2	Gestos e Práticas Clínicas II	12	Obrigatória	Anual
3	Gestos e Práticas Clínicas III	12	Obrigatória	Anual
1 a 3	Comportamento Humano	6	Optativa	Anual
1 a 3	Comunicação Aumentativa e Alternativa	6	Optativa	Anual
1 a 3	Gramática da Comunicação e Terminologia Médica	6	Optativa	Anual
1 a 3	Humanidades Digitais	6	Optativa	Anual
1 a 3	Medicina e Outras Artes	6	Optativa	Anual
4	Gestos e Práticas Médicas I	12	Obrigatória	Anual
5	Gestos e Práticas Médicas II	12	Obrigatória	Anual
6	Gestos e Práticas Médicas III	14	Obrigatória	Anual
4 a 6	Medicina Narrativa	6	Optativa	Anual
Universidade Católica, Faculdade de Medicina				
1	Bioética	2	Obrigatória	Semestral
1	Desenvolvimento Pessoal e Profissional I	4	Obrigatória	Anual
2	Ética e Cuidados de Saúde	2	Obrigatória	Semestral
2	Desenvolvimento Pessoal e Profissional II	4	Obrigatória	Anual
2	Psicologia da Saúde	4	Optativa	Modular
2	Comunidade, Medicina e Ciência - Projeto	4	Optativa	Modular
3	Desenvolvimento Pessoal e Profissional III	4	Obrigatória	Anual
4	Desenvolvimento Pessoal e Profissional IV	2	Obrigatória	Anual
5	Comunidade, Medicina e Ciência - Projeto II	4	Optativa	Modular
6	Desenvolvimento Pessoal e Profissional VI	2	Obrigatória	Anual

As disciplinas que podem ser classificadas como humanísticas no currículo da FMUP incluem: Bioética e Deontologia Médica (3 ECTS), Humanidades em Medicina (3 ECTS), Psicologia Médica I e II (6 ECTS no total) e Integridade Académica (2 ECTS), totalizando 14 ECTS. Dessa forma, a componente humanística representa apenas 3,89% do total dos 360 ECTS do curso, sendo 346 ECTS restantes (96,11%) distribuídos entre disciplinas técnico-científicas. A proporção é de 1 crédito humanístico para cada 25,71 créditos técnicos e evidencia um desequilíbrio acentuado.

Domínio	Disciplinas	ECTS	% do total
Humanísticas	Bioética e Deontologia Médica (3) · Humanidades em Medicina (3) · Psicologia Médica I-II (6) · Integridade Académica (2)	14	3,89 %
Técnico-científicas	Todos os demais componentes biomédicos e clínicos	346	96,11 %
Total		360	100 %

Humanidades *versus* Técnico-científicas

Na plataforma digital da DGES, encontra-se disponível o relatório da Comissão de Avaliação Externa (CAE) da A3ES, referente ao processo de acreditação da FMUP. Entre os pontos destacados, o documento indica que determinadas competências não técnicas, frequentemente referidas como *soft skills*, têm recebido insuficiente atenção no currículo médico:

“As soft skills, como a comunicação, segurança do paciente, relação médico-doente e manutenção de registos clínicos, parecem receber menos atenção no currículo.” (A3ES, 2023)

O relatório também menciona a iniciativa institucional de desenvolver um código de conduta ética voltado especificamente para os estudantes, reforçando a importância da formação ética no contexto da educação médica.

A formação médica contemporânea requer um equilíbrio delicado entre competências técnico-científicas e atributos humanísticos que possibilitam o desenvolvimento do profissionalismo, da empatia e da comunicação clínica (Zhang et al., 2023). Nesse contexto, o currículo do Mestrado Integrado em Medicina da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto (FMUP) possui disciplinas de natureza humanística, mas como a maioria das escolas médicas dedica uma fração relativamente pequena de seu currículo (menos de 5%) ao conteúdo humanístico (Howick et al., 2021).

A seguir, apresenta-se a tabela elaborada pela *Association of American Medical Colleges* (AAMC), que sistematiza formas de arte e disciplinas das humanidades

aplicadas ao ensino médico, destacando áreas de conteúdo e métodos pedagógicos voltados para o desenvolvimento de competências humanísticas.

Tabela 2. Formas de Arte e Disciplinas das Humanidades Seleccionadas: Áreas de Conteúdo e Métodos para o Ensino e Aprendizagem em Medicina, Traduzido de AAMC.

Tema	Possíveis Extensões para o Ensino e Aprendizagem na Medicina
 Literatura	Um grupo de profissionais de saúde lê e discute obras de ficção e não ficção que informam a prática clínica, o ensino e a aprendizagem.
 Medicina narrativa	Estudantes participam de sessões facilitadas, em pequenos grupos, de “leitura atenta”, aprendendo como analisar um texto de forma reflexiva e crítica e traduzir os aprendizados para uma escuta atenta com os pacientes.
 Teatro e drama	Estudantes praticam técnicas de improvisação ativa que demonstram escuta sem interrupção e sem julgamento.
 Cinema e televisão	Estudantes e pacientes assistem a um filme sobre as experiências dos pacientes com saúde e discutem desigualdades no cuidado, preconceito e estigma.
 Música	Professores têm aulas com educadores musicais sobre técnicas eficazes de orientação, observação, aprendizagem ao longo da vida, métodos de feedback, atenção plena e mais.
 História	Aprendizes interprofissionais leem e discutem obras fundamentais sobre o contexto histórico das relações raciais e os efeitos do racismo institucional e estrutural sobre os determinantes sociais da saúde.
 Religião e espiritualidade	Residentes participam de “rodas de reflexão”, uma atividade em pequenos grupos na qual os aprendizes consideram a influência das crenças espirituais ou religiosas dos pacientes em sua experiência de doença.
 Dança e movimento	Estudantes participam de exercícios de dança e movimento para expressar emoções, reduzir estresse e se conectar com os pacientes.
 Escrita reflexiva	Estudantes escrevem declarações reflexivas para aprender com um incidente crítico ou constroem homenagens escritas a doadores anatômicos e as compartilham com membros da família dos doadores.
 Escrita criativa e poesia	Estudantes e residentes escrevem, compartilham e discutem histórias criativas de 55 palavras sobre experiências impactantes.
 Artes visuais e estratégias de pensamento	Profissionais e estudantes interprofissionais da saúde observam uma obra de arte visual e participam de uma discussão facilitada sobre a obra, fazendo conexões com sua própria prática clínica.
 Quadrinhos e romances gráficos	Estudantes criam e compartilham suas próprias histórias sobre experiências formativas em formato criativo de quadrinhos.

A tabela apresenta estratégias educacionais que integram as artes e humanidades ao currículo médico, com o intuito de possibilitar uma formação mais empática, crítica e centrada na pessoa. Entre as diversas estratégias, destacam-se as formas de expressão, como literatura, medicina narrativa, teatro, cinema, música, história, religião, dança, escrita reflexiva, poesia, artes visuais e histórias em quadrinhos, associadas a métodos pedagógicos específicos voltados para o desenvolvimento de competências éticas, relacionais e reflexivas.

Cada item sugere abordagens adaptáveis ao contexto do ensino médico, tais como a leitura e discussão de obras literárias com relevância clínica, práticas de improvisação teatral para aprimoramento da escuta ativa, análise de filmes que abordam iniquidades em saúde, oficinas de escrita criativa e reflexiva, bem como atividades interdisciplinares de observação e interpretação de obras de arte. Além disso, destacam-se iniciativas como *reflection rounds*, que promovem o diálogo sobre espiritualidade e valores dos pacientes, e o uso de quadrinhos autorais como ferramenta de expressão de experiências formativas.

Essas metodologias, ao promoverem a confluência entre saberes artísticos e científicos, contribuem para a formação de profissionais mais sensíveis à complexidade humana no cuidado em saúde, reforçando a importância das humanidades médicas na construção de uma prática clínica ética, comunicativa e culturalmente eficiente (Ribeiro et al., 2015).

Repercussões Pedagógicas e Éticas

A literatura recente (Freeman et al., 2024) em educação médica argumenta que a incorporação de humanidades no currículo não apenas reforça competências comunicacionais e éticas, mas também é determinante para o fortalecimento da identidade profissional e da integridade acadêmica .

O ênfase desproporcional nas ciências biomédicas tende a reduzir o espaço para o desenvolvimento de atributos psicossociais essenciais. Tal lacuna é particularmente crítica num contexto em que a formação médica deve preparar o estudante para lidar com situações complexas, como o cuidado paliativo, a tomada de decisões partilhadas, e os dilemas éticos emergentes em ambientes de alta complexidade.

A análise quantitativa do currículo médico da FMUP evidencia uma subrepresentação das humanidades, o que aponta para a necessidade de uma reestruturação curricular que promova maior equilíbrio entre saberes técnico-científicos e competências humanísticas. A consolidação de uma prática médica ética, empática e eficaz depende, em grande medida, de uma formação que vá além da dimensão biomédica. Assim, sugere-se o aumento de créditos dedicados à ética, à integridade acadêmica, à comunicação, à filosofia da ciência e às artes narrativas (como a *storytelling*), de modo a alinhar o currículo da FMUP com o defendido internacionalmente.

8. Objetivos da Tese

A presente tese teve como objetivo geral investigar a utilização da IA na coprodução de materiais pedagógicos com a finalidade de promover a integridade académica e a comunicação de ciência.

O objetivo geral pode ser desdobrado nos seguintes objetivos específicos:

1. revisão da literatura sobre a utilização de ferramentas de IA na promoção da educação médica e da comunicação em ciência;
2. co-criação de vídeos pedagógicos de storytellings originais coproduzidos pela IA para o ensino da integridade académica e divulgação de ciência;
3. avaliação da perceção dos estudantes de medicina sobre os comportamentos éticos e de integridade das personagens do vídeo de storytelling;
4. análise da associação entre a perceção dos estudantes sobre os comportamentos éticos e de integridade das personagens com os seus conhecimentos, atitudes e percepções sobre ciência e investigação e
5. avaliação da perceção dos estudantes de medicina sobre a qualidade de produção, o potencial dramático do vídeo e a utilidade do seu uso na promoção da integridade académica.

9. Hipóteses de Investigação

O uso do ChatGPT no contexto académico tem crescido de maneira notória nos últimos tempos. Esse crescimento é observado entre estudantes, professores, investigadores e divulgadores científicos. Até ao presente momento, como aqui visto, há poucos estudos que empreguem IA na coprodução de recursos audiovisuais. Considerando isso, e levando em conta que o vídeo apresentado aos estudantes foi coproduzido por um conjunto de genAI, propomos testar as seguintes hipóteses:

- a coprodução de vídeo com o auxílio de genAI para comunicação científica é viável, mesmo para indivíduos que não possuem *expertise* em IA e nem em produção de vídeos;
- a *storytelling* com cenários sobre ética e integridade académica, por meio de vídeo coproduzido por genAI, pode ser usada para avaliar atitudes éticas e de integridade dos estudantes de medicina no contexto académico e
- o uso de ferramentas de genAI em todas as etapas do processo de elaboração, apesar das suas limitações atuais, não compromete a qualidade ou o potencial dramático do vídeo.

10. Metodologia

Cocriação das *Storytellings*

Uma das storytellings foi co-criada a partir dos temas que mais frequentemente aparecem nos estudos sobre integridade académica, más práticas e fraude (Veríssimo et al, 2025), nomeadamente copiar em exames, assinar por outra pessoa e uso indevido de ferramentas de IA. Esta storytelling será usada como material pedagógico para divulgar por outras instituições e contextos, e para o trabalho experimental que dará resposta aos objetivos 1, 2 e 3.

A outra storytelling “Machiavel no Metro” foi co-criada a partir de um artigo científico do grupo (Veríssimo et al, 2022) sobre a relação entre os traços de personalidade e os comportamentos de má conduta dos estudantes de medicina. Esta storytelling será usada para disseminar os resultados obtidos no referido artigo e dessa forma divulgar ciência por diferentes públicos, desde estudantes ao público em geral, dando resposta ao objetivo 2.

No link encontra-se o vídeo exibido aos estudantes, além de outros exemplos de vídeos produzidos com a mesma metodologia. O segundo vídeo com cunho de divulgação científica, no qual se desenvolveu um enredo em que estudantes de medicina discutem uma publicação científica acerca de estudantes da FMUP, abordando o tema do maquiavelismo e da integridade académica, pode ser encontrado nesse canal do YouTube: @docenciainteligente.

CoCriação dos Vídeos

As ferramentas de IA utilizadas para a coprodução do vídeo, no período de setembro a novembro de 2023, apresentavam limitações técnicas. Dentre elas, destacam-se as restrições no número de quadros, palavras por quadro, número de personagens por cena e taxa de quadros por segundo, além de dificuldades na pronúncia de palavras em português. A produção dos vídeos seguiu as seguintes etapas:

a. Escolha da ferramenta de IA para a redação do Guião:

Dentre as opções existentes naquele período optou-se pelo ChatGPT devido à sua interface intuitiva e capacidade de integração com outras plataformas. Além disso, o GPT gera respostas textuais baseadas na arquitetura *Transforme* (Vaswani et al., 2017), permitindo a elaboração em ciclos sucessivos de aprimoramento de roteiros. Utilizou-se o ChatGPT-4.

b. Redação de *prompts* e Guião Preliminar:

Redigiu-se um *prompt* “de conceito”, ou seja, um comando para o ChatGPT escrever um guião preliminar. Tal *prompt* apresentava: o enredo; a genAI que se utilizaria para gerar o vídeo, bem como condicionantes na produção do vídeo (número de personagens, público-alvo e a duração máxima do vídeo).

Além disso, o *prompt* de conceito incluiu:

- Diretrizes de personificação: “atue como um roteirista profissional”;
- Instruções no modo imperativo: “crie”, “altere” ou “acrescente”;
- Descrição da localização (Porto).

Prompt de Conceito do Guião Preliminar:

“Atue como um roteirista profissional e crie um guião preliminar para um videoclipe com duração máxima de 5 minutos. O vídeo será produzido utilizando a genAI Colossyan e deve abordar o tema da integridade académica. Siga as diretrizes: Tema e Enredo: narrativa que explore a tentação de trapacear em exames utilizando ferramentas de Inteligência Artificial. Personagens: Manuel: Aluno tentado a trapacear, que vê em uma folha de prova uma oportunidade para obter respostas. Maria: Aluna que, inicialmente, se junta ao plano de trapaça, mas, posteriormente, repensa sua atitude. Felipa: Aluna que critica o uso da tecnologia para trapacear e defende o pensamento crítico. Professor: Figura que evidencia as consequências da trapaça e reforça a importância da integridade. Número máximo de personagens por cena: 3 personagens. Público-alvo: Estudantes do Primeiro Ano da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto”

Figura 15. Prompt de conceito

A partir desse *prompt* o ChatGPT produziu o guião preliminar com nove cenas:

GUIÃO PRELIMINAR:

INTRODUÇÃO: No mundo de hoje, em que a tecnologia é uma grande parte de nossas vidas, algumas pessoas podem se sentir tentadas a trapacear durante os exames usando ferramentas como a Inteligência Artificial. Mas será que isso é a coisa certa a fazer? Vamos ver as diferentes perspectivas de dois alunos e um professor nesta história sobre integridade.

CENA 1: Manuel encontra uma folha de prova no chão e a vê como uma oportunidade de obter as respostas e passar na prova.

CENA 2: Manuel compartilha seu plano com Maria, que também está com dificuldades para entender a matéria. Os dois concordam em usar as respostas para passar no exame.

CENA 3: Felipa se junta ao grupo de estudo (Manuel e Maria) e expressa sua discordância com a trapaça e o uso da tecnologia para fazer folhas de cola, utilizado pelo grupo anterior onde ela se encontrava. Ela acredita que isso prejudica o pensamento crítico, que é essencial para a vida profissional.

CENA 4: Manuel esconde a folha do exame do dia seguinte de Felipa e reitera seu plano de usar Inteligência Artificial para resolver as questões do exame.

CENA 5: Maria reconsidera e percebe que trapacear não é justo com seus colegas e com o professor. Ela decide estudar honestamente.

CENA 6: Manuel não muda de ideia e continua planejando trapacear durante o exame.

CENA 7: Maria diz a Manuel que decidiu estudar honestamente e lhe deseja sorte em sua escolha.

CENA 8: No dia do exame, o professor informa à classe que as perguntas são mais complexas porque teve de refazê-las depois de perder uma cópia do exame.

CENA 9: Os alunos fazem o exame, e ainda não se sabe quem será aprovado e quem será reprovado. O professor enfatiza a importância da integridade na vida acadêmica.

CONCLUSÃO: É sempre importante escolher o caminho ético, mesmo que seja mais difícil. A trapaça pode ter consequências graves e pode afetar a prática profissional futura. Em caso de dúvida, lembre-se de que a integridade é a chave para a construção de uma carreira bem-sucedida

Figura 16. Guião preliminar

c. Revisão e finalização do Guião:

Após a geração do Guião Preliminar pelo ChatGPT, realizou-se uma revisão detalhada para excluir, caso existissem, expressões incorretas ou inadequadas do ponto de vista técnico-pedagógico e sociológico. Então, fez-se o carregamento do Guião Preliminar no ChatGPT e redigiu-se um *prompt* de Guião Final para as cenas e diálogos.

Prompt do Guião Final:

"Aqui está o guião preliminar. Por favor, elabore os diálogos completos dos personagens para cada cena, mantendo o tom educativo e reflexivo."

Figura 17. Prompt Guião Final

Após o *prompt* acima descrito, o ChatGPT gerou o guião com sete cenas (Figura 18):

GUIÃO REVISADO

Cena 01
 MANUEL:
 Olha o que eu encontrei! Um exame do professor de Morfofisiologia do Sistema Locomotor, que estava no chão e ele nem deu conta que caiu. Vou ver as respostas antes do dia do exame e garantir uma boa nota, pois estive doente e não consegui estudar. O Carlos até assinou por mim na aula prática e quando ele precisar de ficar em casa a estudar assinarei por ele.

Cena02
 MANUEL:
 Maria, bom dia!
 MARIA:
 Bom dia, Manuel!
 MANUEL:
 Maria, não vais acreditar no que eu encontrei! Tens que me prometer que não falarás a ninguém. Posso confiar?
 MARIA:
 Claro, Manuel está a me deixar ansiosa, fales logo o que é!
 MANUEL:
 Maria!
 Encontrei o exame do professor de Morfofisiologia do Sistema Locomotor no chão. Se me ajudares com as respostas já saberemos o que responder no exame amanhã.
 Que achas? Vais-me ajudar? Por favor, não posso chumbar outra vez e não estudei nada.
 MARIA:
 Manuel que sorte até parece mentira. Também tenho de passar a esta disciplina. Estava aqui a estudar, mas é muita matéria, não entendo muita coisa, e temos outros exames para fazer.
 MANUEL:
 É, cada professor pensa que só existe a disciplina dele.

MARIA:

Contaste a mais alguém?

MANUEL:

Não. Nem pensar, se alguém descobre somos expulsos do curso. E somos notícia nos telejornais. Só confio em ti. Esta é uma oportunidade única.

Cena 03

FILIPA:

Bom dia Manuel e Maria!

MARIA:

Bom dia, Filipa.

MANUEL:

Bom dia, Filipa.

FILIPA:

Posso estudar convosco?

MANUEL:

Sim, sente-se, fique a vontade.

MARIA:

Sim, é claro.

FILIPA:

Estava a estudar com a Catarina e a Matilde, mas elas estão a preparar cábulas com a ajuda do ChatGPT.

Prefiro não copiar e ter uma nota pior ou mesmo chumbar no exame do que ser desonesto.

O que é que estão a ver?

Cena 04

MANUEL:

Olha Filipa, isto é um exame de fisiologia de anos anteriores.

Se for preciso, eu uso cábulas feitas pelo ChatGPT, o importante é passar.

Eu também já utilizei o ChatGPT para modificar um trabalho de uma disciplina para ser usado na avaliação de outra disciplina.

Vamos estudar? Que apontamentos tens?

Cena 05

MARIA:

Que susto!

Quase que a Filipa percebeu que temos o exame de amanhã.

MANUEL:

É verdade.

MARIA:

Fiquei a pensar sobre o que ela disse e agora estou em dúvida se devemos ou não usá-lo. Talvez não seja justo para com os nossos colegas.

MANUEL:

Nem por sombras eu desisto de usar as respostas do exame que encontrei Maria. Perdido por cem, perdido por mil.

Preciso mesmo de passar nesta disciplina, não fui eu que perdi a prova no corredor, o professor que fosse mais cuidadoso.

Vou usar o ChatGPT para resolver as questões, despachar esta tarefa e celebrar a aprovação. Como queres fazer?

MARIA:

Vou tomar um café e pensar melhor. Quando voltar falamos.

Cena 06

MARIA:

Manuel desculpa, mas pensei melhor e mudei de ideias.

MANUEL:

A sério?

MARIA:

Não vou usar as respostas do exame amanhã, na verdade nem quero vê-lo para não saber as perguntas. Vou estudar em casa e darei o meu melhor.

MANUEL:

Tudo bem, desde que não digas a ninguém.

MARIA:

Claro que não. Cada cabeça sua sentença. Até amanhã.

Cena 07

PROFESSOR:

Bom dia a todos.

ESTUDANTES:

Bom dia, professor.

PROFESSOR:

Vou distribuir os exames e depois avisarei quando podem começar depois de escreverem o vosso nome. As questões deste exame são novas, pois ontem à tarde perdi uma cópia do exame na Faculdade e tive que fazer outro.

Boa sorte a todos!

Figura 18. Guião gerado pelo ChatGPT.

d. Importação do roteiro para a genAI Colossyan:

Após a finalização do guião, fez-se o carregamento do texto do guião, cena-a-cena, na genAI Colossyan. Para cada cena foram definidos:

- avatares que representassem as características étnicas das personagens;
- idioma e estilo de voz das personagens e
- imagem de fundo (background).

Na criação das diferentes imagens de fundo de cada cena foram produzidos *prompts* no ChatGPT que posteriormente foram utilizados para produzir imagens nas genAI Stability AI e DALL-E (OpenAI). Além dessas genAI foram obtidas fotos no Depositphotos.com.

e. Finalização do vídeo:

Na fase final, foram revistos detalhes de entoação das palavras pelos avatares, uma vez que, por vezes, o som da letra ou palavra digitada no guião da Colossyan não correspondiam ao som característico da Língua portuguesa. Tal limitação se explica pelo fato de que, na época de produção do vídeo (de setembro a novembro de 2023), o LLM que servia de base para a genAI utilizada (Colossyan) tinha pronúncia mais adequada em inglês, Língua do seu treino. O método utilizado para ultrapassar esta restrição foi gerar repetidas vezes o mesmo vídeo na Colossyan a fim de que em cada nova versão a dicção fosse aperfeiçoada, tal estratégia teve por base a Aprendizagem por Reforço (RL) sugerido por Ramamurthy et al. (2023).

O RL tem mostrado potencial para melhorar a eficácia da dicção de avatares em tecnologias de geração de fala, como as genAI, incluindo plataformas como a Colossyan. De acordo com Ramamurthy et al. (2023), o RL pode otimizar modelos de linguagem para alinhar-se melhor às preferências humanas, especialmente em tarefas que exigem a geração de linguagem natural e fluida. No contexto dos avatares, isso significa que o RL pode ajudar a ajustar a pronúncia, melhorando a naturalidade da fala sintetizada e proporcionando interações mais humanas. A implementação de algoritmos específicos, como o Natural Language Policy Optimization (NLPO), que reduz a instabilidade no treino de modelos de linguagem, pode contribuir significativamente para o desenvolvimento de avatares com dicção mais precisa e natural (Ramamurthy et al., 2023).

f. Aprovação Ética

Este estudo foi submetido à Comissão de Ética do Centro Hospitalar São João/FMUP. Os estudantes que aceitaram participar receberam um Termo de Consentimento Informado detalhando os objetivos do estudo, medidas de confidencialidade e o direito de recusa ou desistência sem qualquer tipo de prejuízo.

As figuras abaixo ilustram a metodologia multimodal empregada na coprodução de vídeo, bem como o fluxo de coprodução do vídeo exibido aos estudantes e a sua análise:

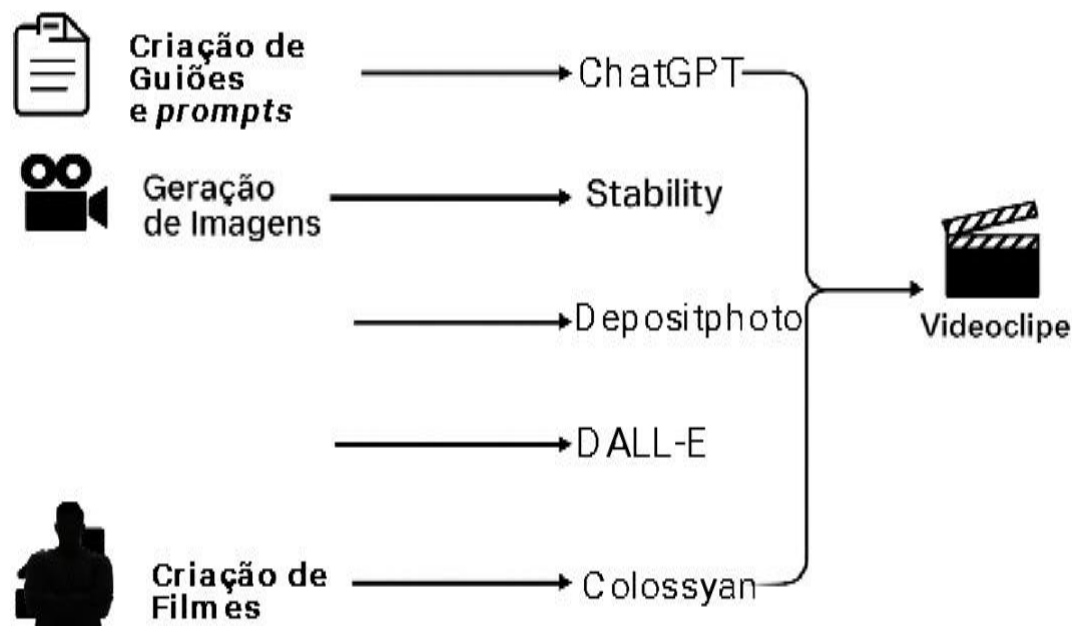


Figura 19. Metodologia Multimodal de Coprodução de vídeo por genAI.

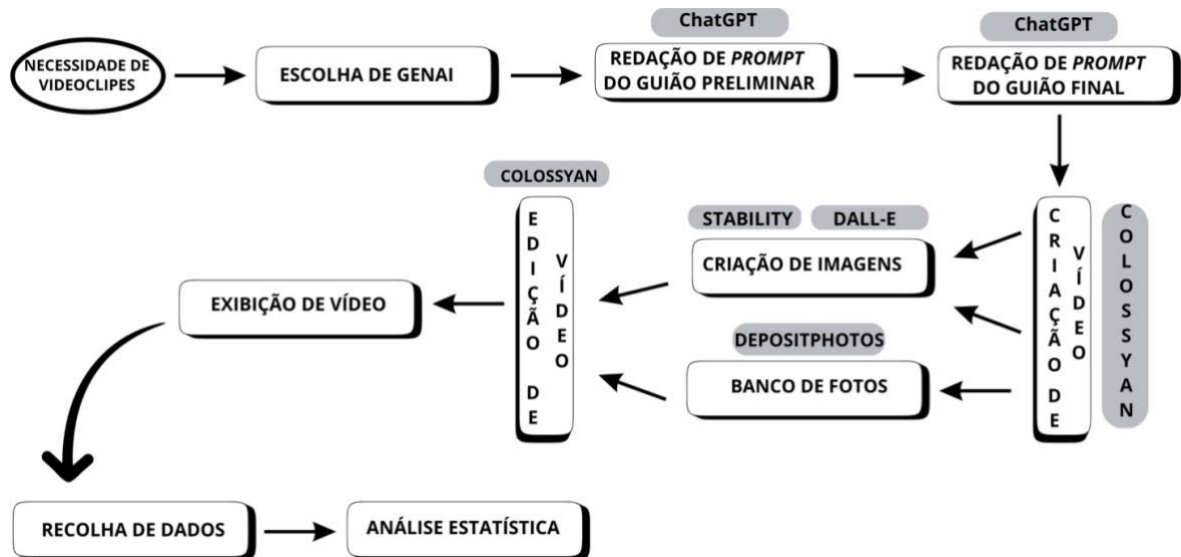


Figura 20. Fluxograma da coprodução do vídeo com genAI, exibição e análise.

A título demonstrativo reproduzimos duas capturas de tela da plataforma. Podemos ver diferentes avatares (produzidos pela Colossyan) e diferentes imagens de fundo (produzidas pela Stability, DALL-E ou obtidas no Depositphotos).

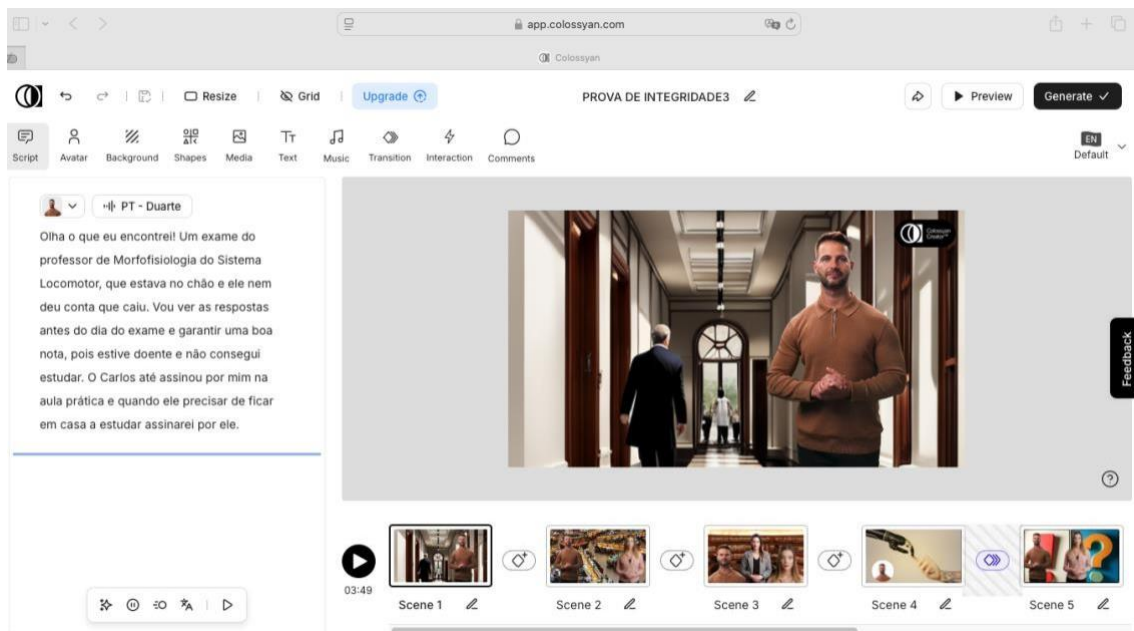


Figura 21. Geração do cenário na plataforma Colossyan com uma personagem.

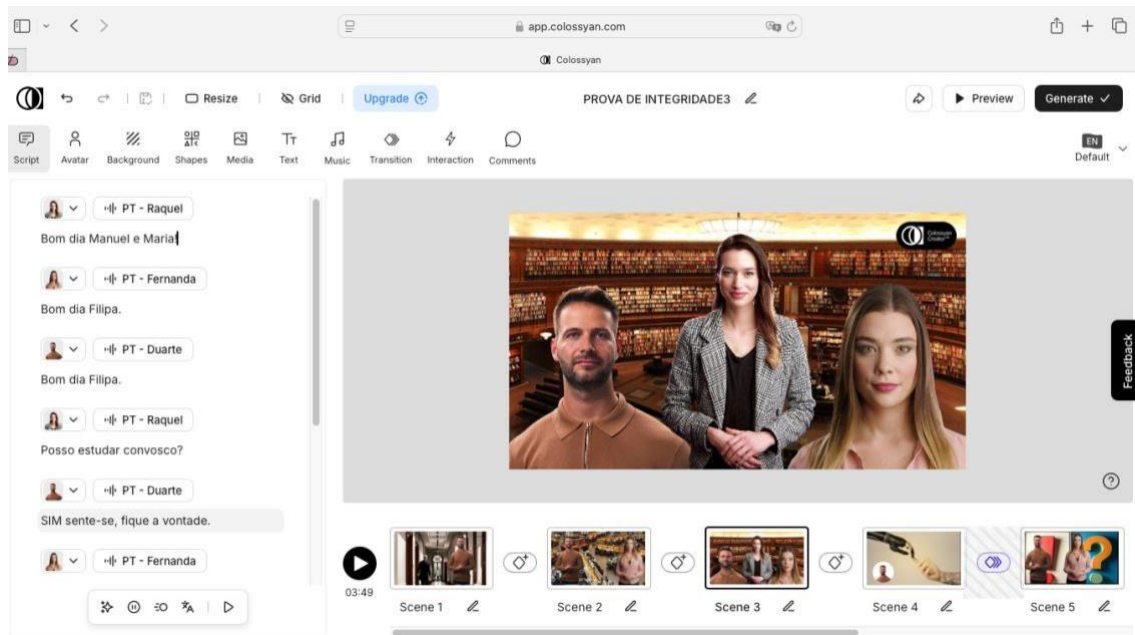


Figura 22. Geração do cenário na plataforma Colossyan com 3 personagens.

O outro vídeo acerca de má conduta académica, no qual se discutem os resultados apresentados por Veríssimo et al. (2022) no artigo ***“Machiavellian medical students report more academic misconduct: A cocktail fuelled by psychological and contextual factors”***, evidencia que estudantes com traços maquiavélicos relatam maior probabilidade de se envolver em práticas desonestas, influenciadas tanto por fatores psicológicos quanto pelo contexto institucional.

Embora o vídeo “Machiavel no Metro” ainda não tenha sido exibido a estudantes ou ao público em geral, a elaboração audiovisual, permitiu transformar o conteúdo do artigo científico acima referido numa narrativa acessível, mantendo a integridade conceitual do estudo original.

Tal processo evidencia o potencial da *storytelling* para mediar a complexidade dos achados científicos, ampliando sua inteligibilidade e favorecendo a comunicação com públicos não especializados, sem perda do rigor de como o conhecimento é produzido e transmitido, condição essencial para iniciativas de divulgação científica em educação médica.

O enredo do vídeo desenvolve-se num ambiente quotidiano, uma viagem de metro no Porto, e tem como eixo narrativo o encontro entre dois estudantes de Medicina da FMUP que dialogam sobre o artigo de Veríssimo et al. (2022). A conversa inicia-se com uma revisão crítica dos principais achados do estudo, especialmente a associação estatisticamente significativa entre traços maquiavélicos e a maior propensão para comportamentos de má conduta académica no ensino médico.

Os estudantes analisam os pressupostos metodológicos da investigação, discutem a validade das medidas de personalidade utilizadas e ponderam as implicações éticas decorrentes da presença desses traços em contextos formativos de elevada responsabilidade social. O diálogo mantém um rigor conceptual compatível com a formação médica, mas é conduzido com clareza suficiente para permitir a transposição gradativa do discurso técnico para um registro compreensível ao público não especializado.

Durante essa interação, um terceiro passageiro, atento ao debate, demonstra curiosidade e intervém com perguntas objetivas sobre a investigação. As suas interpelações, centradas na robustez metodológica, nos critérios de classificação da má conduta académica e na aplicabilidade dos resultados a diferentes contextos, funcionam como um dispositivo narrativo que obriga os estudantes a reformular o discurso, traduzindo conceitos complexos para uma linguagem acessível, sem comprometer o rigor da informação. A participação desse interlocutor externo cria um cenário de comunicação científica “em campo”, no qual a mediação do conhecimento é testada em tempo real.

Assim, o vídeo apresenta os achados do estudo de forma didática e progressivamente estruturada, articulando-os com os desafios éticos contemporâneos na educação médica. A narrativa demonstra como evidências científicas podem ser reinterpretadas por meio de estratégias de *storytelling* que preservam a exatidão dos resultados, ao mesmo tempo ampliando a sua inteligibilidade para públicos leigos. Trata-se, portanto, de um exemplo de tradução do conhecimento que evidencia a viabilidade pedagógica de integrar narrativas audiovisuais no processo de divulgação científica em contextos de formação profissional de alta complexidade.

Finalizando o vídeo são fornecidas informações de onde se encontrar o artigo integral, bem como o canal de comunicação com a FMUP, unidade educacional onde foi produzido o artigo.

Abaixo são apresentados alguns slides do vídeo que pode ser encontrado em sua totalidade no canal do Youtube: @docenciainteligente.

MÁ CONDUTA ACADÊMICA

- usar anotações ocultas em exames
- falsificar presença em aulas
- obter informações de exames antecipadamente
- copiar trabalhos
- plagiar ideias

MAQUIAVELISMO

- manipulação, desonestidade foca nos próprios interesses
- táticas calculistas e estratégicas
- abordagem fria e racional visando poder e sucesso
- minimiza a importância da moralidade
- não considera as consequências éticas

BEM ESTAR PSICOLÓGICO

- Controle do Ambiente
- Auto Controle
- Propósito na Vida
- Relacionamentos positivos
- Crescimento Pessoal
- Auto aceitação
- Autonomia

Ética e Profissionalismo

- Participar de Comitês e Debates
- Desestimular a Falta de Comprometimento Moral
- Promover Padrões e Regras Morais
- Desestimular a Traição

ORIGINAL RESEARCH

Machiavellian Medical Students Report More Academic Misconduct: A Cocktail Fuelled by Psychological and Contextual Factors

<https://www.dovepress.com/getfile.php?fileID=82915>

E-mail: fmup@med.up.pt

Figura 23. Slides do Vídeo “Machiavel no Metro”

10.1 Instrumentos de Recolha de Dados

Após a exibição do vídeo com a *storytelling* sobre as más práticas em sala de aula, foi aplicado um questionário com quinze itens, pontuados numa escala de *Likert* de quatro pontos (1- Discordo totalmente até 4- Concordo totalmente). Os itens avaliavam a percepção dos estudantes sobre: i) o comportamento ético e a integridade das personagens nos cenários apresentados; ii) a qualidade da produção e o potencial dramático dos vídeos e a sua utilidade na formação médica e na divulgação científica.

Adicionalmente, o Questionário da Ciência e Investigação (ISS4CP), previamente validado (Ribeiro et al., 2015), foi aplicado para avaliar a Motivação (quatro itens), as Atitudes Positivas (dez itens), as Atitudes Negativas (doze itens), a Importância das competências científicas para a prática clínica e a Capacidade para executar essas competências (onze itens cada). As competências científicas relacionavam-se com a comunicação escrita, oral e visual, pesquisa bibliográfica, utilização de tecnologias da informação, proficiência em inglês, análise de dados, trabalho em equipa, resolução de problemas, gestão do tempo e melhoria da aprendizagem. Os itens foram avaliados numa escala de *Likert* de quatro pontos (1- Baixo/ Discordo totalmente/ Nada importante até 4- Muito elevado/ Concordo totalmente/ Muito importante). O questionário também recolhe informações gerais sobre o sexo, idade, tipo de escola secundária frequentada (pública ou privada) e em que distrito (Porto ou outro) e participação em atividades de investigação (sim ou não).

10.2 Análise estatística

Inicialmente, foi realizada a análise descritiva das variáveis, incluindo a frequência absoluta (N), a frequência relativa (%), a média, o desvio padrão (DP), a mediana, os valores mínimos (Mín.) e máximos (Máx.). Para avaliar a interação dos itens e testar a redução da dimensionalidade do novo instrumento (questionário sobre o vídeo), foi utilizada a Análise de Componentes Principais (ACP).

Atendendo a que os itens do instrumento são avaliados numa escala ordinal, a ACP foi realizada utilizando a matriz de correlação policórica pela sua adequabilidade a este tipo de variáveis (Drasgow, 1986). Na ACP, considerou-se também a rotação *varimax* pela sua maior captura de variância das cargas fatoriais. A validação da aplicação da ACP, de natureza multivariada, foi avaliada através da medida de adequação da amostragem *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO) e do Teste de Esfericidade de *Bartlett*. Um valor de KMO $\geq 0,60$ e um valor estatisticamente significativo ($p < 0,05$) no Teste de Bartlett foram considerados adequados.

O número de componentes a reter assentou no critério de Kaiser (valores próprios superiores a 1) e na inspeção visual do gráfico de *Cattell* (*scree plot*). Os resultados foram ainda interpretados considerando as cargas fatoriais ($>|0,40|$) dos itens e a variância explicada e a confiabilidade dos componentes (alfa de *Cronbach*) (Hair et al., 2010; Tabachnick & Fidell, 2013), bem como a sua interpretabilidade teórica.

As dimensões avaliadas em cada um dos dois questionários foram calculadas usando o somatório dos seus itens. No questionário sobre o vídeo, reverteram-se as pontuações de sete itens, para que pontuações mais altas indicassem melhores perceções sobre as

componentes avaliadas. Similarmente, pontuações mais altas nas dimensões do ISS4CP refletem maior motivação, atitudes e competências, respetivamente.

De forma a avaliar diferenças nas respostas dos estudantes às componentes dos questionários em função do seu sexo, tipo e distrito da escola secundária e a participação em investigação, foram utilizados teste *t* para amostras independentes. As associações entre as perceções dos estudantes sobre as condutas académicas apresentadas no vídeo e a sua qualidade, e a motivação, atitudes e competências relativas à ciência e investigação foram analisadas através de correlações de Pearson (*r*). Alguns resultados foram ilustrados com recurso ao gráfico caixa e bigodes.

A ACP foi realizada no *software* estatístico R (versão 4.5.0), utilizando as funções dos pacotes *polycor* e *psych* (Fox, 2022). A restante análise estatística foi realizada no IBM-SPSS versão 29.0. Um valor *p* inferior a 0,05 foi considerado estatisticamente significativo.

11. Resultados

11.1 Caracterização da amostra

De um total de 298 estudantes inscritos no primeiro ano do curso de Mestrado Integrado em Medicina da FMUP no ano letivo de 2025/26, 275 estudantes assistiram ao vídeo. Seguidamente, os 275 estudantes responderam ao questionário indicando o seu nível de concordância com os comportamentos dos personagens e o seu nível de satisfação com o vídeo. A maioria dos estudantes eram do sexo feminino (69,8%) e os restantes do sexo masculino (30,2%), com uma média de idades de 18,15 anos (DP = 1,32).

11.2 Perceções dos estudantes sobre as condutas académicas e sobre a qualidade do vídeo gerado com Inteligência Artificial

A distribuição das respostas dos 275 estudantes aos itens do instrumento é apresentada na Tabela 3. No geral, os estudantes concordaram mais com os comportamentos íntegros e discordam mais dos comportamentos menos íntegros, à excepção do item 5, referente à denúncia do colega ao Professor. Relativamente ao vídeo, a maioria dos estudantes concordou que se tratava de um recurso eficaz e que o recurso à Inteligência Artificial foi essencial para o desenvolver. Similarmente, a maioria discordou que os gestos das personagens prejudicaram a compreensão da mensagem principal do vídeo. Por sua vez, a maioria discordou que as personagens exibiam reações realistas. No que respeita a outros pontos, como por exemplo o estilo quadro-a-quadro do vídeo ou a ausência de interação olhos nos olhos entre as personagens, as respostas foram mais divididas.

Tabela 3. Distribuição da percentagem das respostas dos estudantes

Número de respostas válidas = 275	Discordo totalmente	Discordo	Concordo	Concordo totalmente
1. O colega do Manuel mostrou altruísmo ao assinar por ele quando esteve doente.*	17,5%	38,2%	39,6%	4,7%
2. A Filipa tem razão ao dizer que prefere reprovar a copiar no exame.	4,4%	14,5%	55,6%	25,5%
3. O Manuel poupou tempo com o Chat GPT para alterar um trabalho e usá-lo noutra disciplina.*	9,5%	32,0%	50,9%	7,6%
4. O Manuel devia ter devolvido o exame ao professor.	1,5%	4,0%	48,0%	46,5%
5. A Maria devia ter denunciado o Manuel ao professor.	29,8%	57,1%	12,7%	0,4%
6. O Manuel tem argumentos mais fortes para usar o exame que encontrou do que a Maria (para não usar).*	29,5%	59,6%	10,2%	0,7%
7. O Professor devia ter questionado se alguém encontrou o exame antes de criar perguntas novas.*	43,3%	42,2%	12,4%	2,2%
8. O Professor desperdiçou tempo ao fazer outro exame.*	49,8%	44,4%	5,1%	0,7%
9. As personagens exibem reações e emoções realistas e naturais.	52,4%	34,9%	10,2%	2,5%
10. Este vídeo é um recurso eficaz para ensinar conceitos de ética e integridade académica.	5,5%	20,0%	62,5%	12,0%
11. Os gestos das personagens prejudicam a minha compreensão da mensagem principal do vídeo.*	23,6%	52,4%	18,9%	5,1%
12. O uso da Inteligência Artificial na criação deste vídeo torna-o útil para a aprendizagem e a comunicação de ciência.	9,1%	36,4%	47,3%	7,3%
13. A ausência de interação visual direta (olhos nos olhos) entre as personagens diminui o meu interesse no vídeo.*	9,5%	35,3%	40,0%	15,3%
14. O estilo quadro-a-quadro do vídeo afeta negativamente o meu interesse na história.*	8,7%	46,9%	36,7%	7,6%
15. A contribuição da Inteligência Artificial foi essencial para a criação e a qualidade deste vídeo.	13,1%	32,0%	40,7%	14,2%

Nota: Itens formulados pela negativa, em que pontuações mais altas - concordo (totalmente) - refletem percepções menos conformes com a integridade académica ou menos positivas em relação à qualidade do vídeo.

11.3 Análise de Componentes Principais

A dimensionalidade do novo instrumento foi avaliada através da ACP, utilizando a matriz de correlação policórica e aplicando a rotação *varimax*. O valor de KMO foi de 0,78 e o teste de esfericidade de Bartlett revelou um resultado estatisticamente significativo ($p < 0,001$). O gráfico de *Cattell* (*scree plot*) revelou três componentes com valores próprios superiores a 1. Contudo, a solução de dois fatores foi a que apresentou melhor parcimónia, explicando a variância com o menor número de fatores (variância total explicada = 43,4%), apresentando também maior interpretabilidade teórica.

As cargas fatoriais e as comunalidades dos itens, a variância explicada dos fatores, a sua confiabilidade (alfa de *Cronbach*), bem como a média (desvio-padrão), e os valores mínimos e máximos são apresentadas na Tabela 4.

Dos 15 itens originais, apenas um não foi retido (item 7) por apresentar cargas fatoriais muito baixas ($<|0,40|$). Assim, os dois fatores (F) retiveram sete itens cada: F1. Qualidade e utilidade do Vídeo e F2. Percepções sobre Integridade Académica. Os dois fatores apresentaram uma correlação positiva e significativa entre si, $r = 0,193$ ($p < 0,001$).

Tabela 4. Análise de Componentes Principais do novo questionário

Item	Fatores (F)		Comunalidades (h^2)
	F1	F2	
q14	0,80		0,652
q10	0,74	0,26	0,619
q13	0,74		0,566
q12	0,73		0,541
q11	0,62		0,401
q9	0,58		0,363
q15	0,55		0,346
q4		0,78	0,612
q2		0,78	0,604
q6		0,74	0,550
q1		0,61	0,385
q5		0,49	0,247
q8	0,25	0,45	0,269
q3	0,26	0,45	0,269
q7	0,18	0,21	0,078
Valores próprios	3,49	3,01	
Variância explicada (%)	23,3%	20,1%	
Alfa de <i>Cronbach</i>	0,77	0,68	
Média (DP)	17,43 (3,59)	19,98 (2,88)	
Mediana (Mín. – Máx.)	18 (7-27)	20 (10-27)	

Nota: a pontuação dos itens 1, 3, 6, 7, 8, 11, 13 e 14 foi revertida para que pontuações mais altas indicassem melhores percepções sobre a conduta académica dos personagens/ qualidade do vídeo. Os itens retidos estão destacados a negrito.

Comparações entre sexos

As respostas aos dois fatores – F1. Qualidade e utilidade do Vídeo ($p = 0,990$) e F2. Percepções sobre Integridade Académica ($p = 0,715$) – não apresentaram diferenças significativas entre estudantes do sexo masculino e do sexo feminino no teste t para amostras independentes (Figura 24).

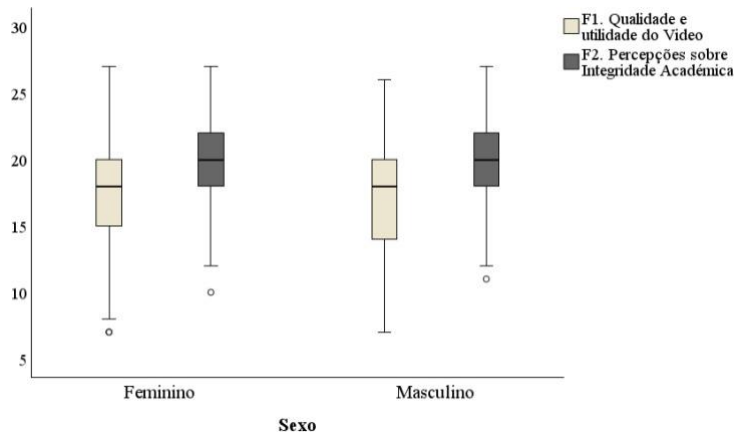


Figura 24. Diferenças entre as respostas dos estudantes do sexo feminino e masculino

11.4 Associações entre as percepções dos estudantes sobre a integridade académica e a qualidade do vídeo e a sua motivação, atitudes, e competências para a ciência e investigação

Dos 275 estudantes que assistiram ao vídeo e responderam ao questionário, 117 estudantes indicaram também a sua motivação, as suas atitudes, e as suas competências para a ciência e investigação. Destes 117 estudantes, 65% eram do sexo feminino e 35% do sexo masculino, com uma média de idades de 18,24 (DP = 1,53). A maioria dos estudantes estudou em escolas públicas durante o secundário (71,8%) e os restantes em escolas privadas (28,2%). Cerca de metade (46,2%) completaram o ensino secundário no distrito do Porto, enquanto os restantes estudaram em escolas de outros distritos (53,8%). A maioria dos estudantes indicou não ter participado em atividades de investigação (67,5%), enquanto 32,5% revelaram já o ter feito.

Quanto à motivação, atitudes e competências para a ciência e investigação, globalmente, os estudantes apresentaram elevadas atitudes positivas e níveis de motivação. Os estudantes atribuíram grande importância às competências para a prática clínica, percepcionando no geral boa capacidade para as executar (84 a 96% dos estudantes classificaram-na como suficiente ou boa). De entre todas as competências, aquelas em que os estudantes se sentiram um pouco menos confiantes, foram na utilização de tecnologias da informação (10% consideram ter insuficiente capacidade) e na organização pessoal e de tempo (12% insuficiente e apenas 48% boa capacidade). Apesar dos estudantes apresentarem algumas atitudes negativas, estas foram menores que as atitudes positivas. Estes resultados estão descritos na Tabela 5.

Tabela 5. Análise descritiva das respostas sobre a motivação, atitudes, e competências para a ciência e investigação, bem como sobre a qualidade do vídeo e percepções sobre integridade.

Número de respostas válidas = 117	Média	Desvio Padrão	Mediana	Mín. – Máx.
Motivação	15,32	3,50	15	8-23
Atitude Positiva	33,77	2,99	34	26-39
Atitude Negativa	23,77	3,37	24	14-34
Importância das competências para a prática clínica	40,29	2,32	41	32-44
Capacidade para executar as competências	38,27	4,49	39	20-44
Qualidade e utilidade do Vídeo	20,71	2,80	21	12-27
Percepções sobre Integridade Académica	17,09	3,62	17	7-27

Na Tabela 6, pode observar-se que as Atitudes Negativas sobre ciência e investigação correlacionaram-se negativamente com as Atitudes Positivas ($r = -0,410$; $p < 0,01$) e com a Motivação ($r = -0,233$; $p < 0,05$) para realizar investigação. As Percepções sobre Integridade Académica correlacionaram-se negativamente com as Atitudes Negativas ($r = -0,212$; $p < 0,05$), mas positivamente com a Capacidade para Executar Competências científicas ($r = 0,182$; $p < 0,05$), que por sua vez se correlacionou também positivamente com a Importância atribuída às competências ($r = 0,223$; $p < 0,05$). A Qualidade e a utilidade do Vídeo correlacionaram-se positivamente com a Importância atribuída às competência para a prática clínica ($r = 0,378$; $p < 0,01$), e esta positivamente com a Motivação ($r = 0,320$; $p < 0,01$) e negativamente com as Atitudes Negativas ($r = -0,192$, $p < 0,05$). Não se observaram correlações estatisticamente significativas entre as restantes dimensões analisadas ($p > 0,05$).

Tabela 6. Correlações entre motivação, atitudes e competências para a ciência e investigação e as dimensões do novo instrumento.

N total = 117		1	2	3	4	5	6	7
1. Motivação	<i>r</i>	1						
2. Atitude Positiva	<i>r</i>	0,096	1					
3. Atitude Negativa	<i>r</i>	-0,233*	-0,410**	1				
4. Importância das competências para a prática clínica	<i>r</i>	0,320**	0,181	-0,192*	1			
5. Capacidade para executar as competências	<i>r</i>	0,181	0,067	-0,050	0,223*	1		
6. Qualidade e utilidade do Vídeo	<i>r</i>	0,161	0,043	-0,043	0,378**	0,075	1	
7. Percepções sobre Integridade Académica	<i>r</i>	0,027	0,095	-0,212*	-0,021	0,182*	0,105	1

Nota: correlação significativa para um valor de $p < 0,01^{**}$; $p < 0,05^{*}$. As correlações significativas estão destacadas a negrito.

Os resultados apresentados na Tabela 7 não revelam diferenças significativas em nenhuma das variáveis em relação nem à escola frequentada nem ao distrito de residência. As mulheres reportaram menos concordância com as Atitudes Positivas em relação aos homens ($p = 0,002$) e estes discordaram mais delas nas Atitudes Negativas perante a ciência ($p = 0,019$). Os estudantes que participaram na investigação mostraram-se mais confiantes para executar competências em relação aos restantes ($p < 0,001$). Em relação à Qualidade e utilidade do Vídeo e às percepções dos estudantes sobre os comportamentos académicos das personagens, não se observaram diferenças quanto ao sexo, ao tipo e distrito da escola frequentada, nem à participação em investigação

Tabela 7. Associações das percepções dos estudantes sobre o vídeo e sobre a ciência e investigação com o tipo e distrito da sua escola secundária e a sua participação em investigação.

		Sexo			Escola Secundária			Distrito Escola			Participação em investigação		
		Feminino (n= 76)	Masculino (n= 41)	Teste t <i>p</i>	Pública (n= 84)	Privada (n = 33)	Teste t <i>p</i>	Porto (n =54)	Outro (n=63)	Teste t <i>p</i>	Não (n = 79)	Sim (n = 38)	Teste t <i>p</i>
Motivação	Média (DP)	15,21 (3,30)	15,54 (3,88)	0,633	15,63 (3,53)	14,55 (3,37)	0,132	15,00 (3,35)	15,60 (3,63)	0,355	14,95 (3,56)	16,11 (3,29)	0,095
Atitudes Positivas	Média (DP)	33,14 (2,97)	34,93 (2,70)	0,002	33,95 (2,84)	33,30 (3,35)	0,292	33,30 (2,96)	34,17 (2,98)	0,114	33,89 (3,00)	33,53 (3,00)	0,544
Atitudes Negativas	Média (DP)	24,38 (2,64)	22,63 (4,22)	0,019	23,57 (3,23)	24,27 (3,70)	0,313	23,89 (3,49)	23,67 (3,29)	0,724	23,91 (3,36)	23,47 (3,42)	0,513
Importância das competências para a prática clínica	Média (DP)	40,07 (2,36)	40,71 (2,22)	0,154	40,10 (2,42)	40,79 (1,98)	0,147	40,17 (2,02)	40,40 (2,56)	0,595	40,15 (2,43)	40,58 (2,06)	0,353
Capacidade para executar as competências	Média (DP)	38,61 (3,76)	37,66 (5,61)	0,279	38,19 (4,77)	38,48 (3,74)	0,751	38,59 (3,91)	38,00 (4,96)	0,479	37,37 (4,82)	40,16 (2,97)	< 0,001
Qualidade e utilidade do Vídeo	Média (DP)	20,54 (2,71)	21,02 (2,97)	0,373	20,96 (2,66)	20,06 (3,08)	0,116	20,46 (2,83)	20,92 (2,77)	0,380	20,54 (2,87)	21,05 (2,64)	0,360
Percepções sobre Integridade Académica	Média (DP)	17,11 (3,55)	17,05 (3,79)	0,936	17,23 (3,44)	16,73 (4,08)	0,505	17,17 (3,55)	17,02 (3,71)	0,823	17,08 (3,76)	17,11 (3,36)	0,967

Nota: as diferenças estatisticamente significativas estão destacadas a negrito

12. Discussão

Esta investigação avaliou as percepções de estudantes de Medicina sobre um método inovador de produção de vídeos por cocriação mediada por IA, usando-o para analisar as suas atitudes perante um cenário de más práticas académicas e também a qualidade e a utilidade desse vídeo. As percepções dos estudantes foram ainda correlacionadas com a sua motivação, atitudes e competências relacionadas com a ciência e a prática da investigação. Adicionalmente, um segundo vídeo foi co-criado a partir de um artigo publicado pelo grupo de investigação com o objetivo de disseminar ciência a vários públicos.

A *storytelling* usada em educação médica tem sido descrita como uma ferramenta pedagógica promissora e multifacetada, pois parece ser útil não apenas para transmitir conhecimento, mas para cultivar empatia, sensibilidade humanística, reflexão ética, comunicação centrada no doente, resiliência e bem-estar nos estudantes (Mahmoudi et al., 2024; Sakamoto et al., 2023). Estudos particularmente focados em questões éticas e profissionalismo têm demonstrado que a escrita reflexiva, o trabalho com histórias de doentes e a discussão de narrativas clínicas promovem empatia, autoconsciência moral e sensibilidade para dilemas éticos (Zhao et al., 2023; Xue et al., 2023), como forma de revelar valores, atitudes e normas que compõem o currículo oculto (Stenfors-Hayes et al., 2015) e melhorar competências éticas, comunicação centrada no paciente e capacidade de reflexão profissional (Shapiro & Fernando, 2020). O enquadramento seminal de Charon (2001) e o conceito de “humildade narrativa” proposto por DasGupta (2008) consolidam a narrativa como instrumento ético fundamental, promovendo escuta ativa e o reconhecimento de que uma interação ética, caracterizada por respeito, curiosidade, autoconsciência, e tolerância à incerteza, contribui para uma relação clínica mais justa e responsável. Em conjunto, estes contributos sustentam que a storytelling não é apenas uma estratégia pedagógica, mas um componente essencial da formação moral e ética na educação médica contemporânea. Nesta tese, a storytelling foi usada num primeiro vídeo para apresentar um cenário de más práticas académicas e avaliar a percepção dos estudantes, e noutro para divulgar ciência para diferentes públicos, partindo de resultados de um artigo anteriormente publicado pelo grupo (Veríssimo et al., 2022).

O instrumento aplicado para avaliar a percepção dos estudantes sobre o vídeo com o cenário de más condutas apresentou boas propriedades psicométricas. Dos 15 itens utilizados, apenas um não foi retido após a análise exploratória. Por sua vez, de acordo com o que era teoricamente esperado, identificaram-se dois domínios principais: 1)

Qualidade e utilidade do Vídeo (7 itens) e 2) Percepções sobre Integridade Académica (7 itens).

A dimensão referente à Qualidade e utilidade do Vídeo analisou a percepção dos estudantes sobre o realismo das personagens, o estilo quadro-a-quadro do vídeo, a sua eficácia pedagógica e capacidade para comunicar a mensagem pretendida, e o contributo da inteligência artificial para o seu desenvolvimento. Apesar de 87% dos estudantes considerarem que as personagens do vídeo não pareceram muito reais ou naturais, 63% concordaram que “este vídeo é um recurso eficaz para ensinar conceitos de ética e integridade académica”, corroborando a percepção da utilidade educacional do vídeo. Em conjunto, esses resultados demonstram que o vídeo cocriado com auxílio de IA foi atrativo para os alunos e poderá ser útil para transmitir com sucesso conceitos basilares de integridade académica. Este achado reforça assim a ideia que estes vídeos são úteis como ferramentas pedagógicas e que será importante investir para melhorar a sua qualidade.

Alguns estudos sobre vídeos instrucionais gerados por modelos de linguagem mostram ganhos significativos na aprendizagem e no envolvimento dos alunos sem prejuízo da confiança no seu conteúdo. Por exemplo, *Stavrinou et al. (2025)* relataram que estudantes expostos a vídeos curtos gerados por IA tiveram um desempenho superior em testes de compreensão e avaliaram o material como claro e útil, com alto nível de envolvimento.

Da mesma maneira, investigações com *storytelling* mediado por IA indicam que narrativas estruturadas com suporte de IA podem ampliar a compreensão de conceitos e estimular o envolvimento ético e criativo dos estudantes. Numa experiência com crianças, *Lu et al. (2024)* constataram melhorias na compreensão de histórias e na aprendizagem de temas complexos quando a IA foi integrada de maneira pedagógica, evidenciando o potencial de ferramentas de narrativa gerada por IA como recursos eficazes de ensino.

Em segundo lugar, os respondentes demonstraram uma percepção positiva quanto ao uso de IA na geração de recursos educacionais, a despeito de limitações técnicas. Cerca de metade concordaram que “o uso da Inteligência Artificial na criação deste vídeo torna-o útil para a aprendizagem e a comunicação de ciência” e 41% reconheceram que a contribuição da IA foi “essencial para a qualidade” do vídeo (item 15). Essa receptividade está em sintonia com evidências recentes de que aprendizes tendem a achar conteúdos gerados por IA claros, envolventes e confiáveis. *Stavrinou et al. (2025)* observaram que estudantes expostos a um minivídeo

educacional criado por um modelo de linguagem relataram maior envolvimento e confiança no material educativo, avaliando-o como “claro, útil e de fácil navegação”.

Do mesmo modo, em processos de cocriação de narrativas visuais com IA, usuários valorizaram fortemente a presença da IA como assistente criativa, reconhecendo que a tecnologia pode ampliar as possibilidades de expressão sem substituir o papel intelectual do autor humano (Engelbert & Hansen, 2024; Wang et al., 2025). No presente estudo, a concordância quanto à utilidade e importância da IA no vídeo sugere que pelo menos parte dos participantes reconheceram esse equilíbrio produtivo – ou seja, perceberam que a IA agregou valor pedagógico ao vídeo sem descaracterizar a mensagem ou a autoria. Essa integração da IA aliada ao *storytelling* pode trazer benefícios únicos à educação médica: narrativas visuais tendem a aumentar o envolvimento e a retenção do conhecimento (Bland, 2025; Demian & Midgley, 2024). A IA generativa, quando bem utilizada, viabiliza materiais inovadores mantendo o estudante como protagonista do processo (aspecto crucial para resguardar a integridade acadêmica mesmo com suporte tecnológico). Os presentes resultados reforçam a literatura que vê na IA uma ferramenta coadjuvante valiosa para o ensino e a divulgação adequada do uso do ChatGPT, capaz de tornar os conteúdos mais atraentes e eficientes sem renunciar à fidelidade científica e ética do conteúdo (Stavrinou et al., 2025). Por fim, apesar do entusiasmo com o vídeo, os participantes não deixaram de concordar com limitações técnicas e estéticas da produção por IA (embora considerassem que essas não comprometeram a mensagem central). A discordância de 87% quanto à afirmação de que “*as personagens exibem reações e emoções realistas e naturais*” evidencia que grande parte notou uma certa artificialidade ou falta de realismo nas expressões das personagens virtuais. Esse tipo de ressalva era esperado e encontra eco em pesquisas sobre narrativas geradas por IA, pois mesmo sistemas avançados enfrentam dificuldades para reproduzir fidedignamente sutilezas humanas, podendo gerar imagens ou animações com aspectos pouco naturais, por exemplo, distorções anatômicas ou expressões faciais inexpressivas (Pagán et al., 2025; Baake et al., 2025).

De fato, estudos destacam o desafio de aprimorar a imersão e a verossimilhança em conteúdos de IA recomendando melhorias de *design* para aproximar as reações e a aparência das personagens virtuais da intenção do usuário e das expectativas do público (Antony & Huang, 2023; Stavrinou et al., 2025; Kuru & Eryaman, 2025). Por outro lado, os escores de discordância elevados nos itens sobre gestualidade e estilo do vídeo sugerem que tais imperfeições não prejudicaram de forma substancial a experiência dos espectadores.

Reforce-se que 76% dos estudantes rejeitaram a ideia de que “*os gestos das personagens prejudicam a compreensão da mensagem*”, mais de um terço discordou que a falta de contato visual direto e cerca de metade que o estilo animado quadro-a-quadro (55,6%) tenha diminuído o seu interesse. Por outras palavras, apesar dos traços de falta de realismo, a audiência conseguiu compreender e se envolver com a história apresentada. Isso é um indicativo importante, pois a clareza da narrativa e a relevância do conteúdo parecem ter-se sobreposto aos aspectos técnicos menos refinados.

Pesquisas sobre vídeos instrucionais gerados por IA reforçam que, do ponto de vista educacional, a qualidade didática e a coerência da mensagem são mais determinantes para a aprendizagem do que a sofisticação estética do vídeo. No estudo de Pellas (2025), por exemplo, constatou-se que vídeos tutoriais por IA melhoraram a autoeficácia e o desempenho dos universitários, independentemente de elementos cosméticos como um *preview* elaborado, levando os autores a recomendar prioridade à clareza do conteúdo e à estrutura pedagógica sobre floreios visuais. Como referido acima, os nossos estudantes demonstraram tolerância quanto ao estilo rudimentar da animação, valorizando a história e a mensagem. No entanto, essa tolerância não elimina a necessidade de avanço tecnológico, pois para maximizar o potencial do *storytelling* mediado por IA na educação médica, será importante continuar aperfeiçoando o realismo das animações e a naturalidade das interações virtuais.

Pesquisas anteriores sustentam que homens e mulheres tendem a formar crenças semelhantes sobre as novas tecnologias, não apresentando diferenças estatisticamente significativas na aceitação de ferramentas tecnológicas (Ong et al., 2006). Além disso, em populações universitárias jovens, como neste estudo, a literacia digital e a familiaridade com novas tecnologias tendem a ser elevadas em ambos os sexos, podendo diluir possíveis diferenças. No estudo de Paradedda et al. (2024), 94% dos alunos já tinham ouvido falar do ChatGPT e 74% já o haviam utilizado pelo menos uma vez. Esse dado evidencia que o acesso e uso de IA são amplamente disseminados entre estudantes de ambos os gêneros. Assim, as respostas podem estar mais ligadas a fatores individuais não relacionados ao sexo, como experiência prévia com a tecnologia, área de estudo ou atitude pessoal perante as inovações, do que ao gênero em si. Por exemplo, Baltà-Salvador et al. (2025) observaram que a familiaridade prévia com o ChatGPT impactou significativamente o desempenho e a avaliação de ideias assistidas por IA, e que os estudantes novatos na ferramenta tiveram resultados inferiores em criatividade e valor das ideias, enquanto os mais treinados aproveitaram melhor a IA. Este efeito foi independente do gênero.

Tanto no estudo de Paradedda et al. (2024) quanto no de Baltà-Salvador et al. (2025), foram relatadas preocupações similares (risco de limitação da criatividade, dependência da IA, informações não confiáveis e plágio) e recomendações de uso responsável da tecnologia. Nestes estudos, homens e mulheres compartilharam tanto o otimismo quanto o ceticismo em torno da IA. Por sua vez, os resultados de Venkatesh et al. (2003) apontam que as diferenças de sexo em aceitação tecnológica existem em contextos específicos, mas tendem a desaparecer quando a tecnologia se torna mais familiar ou essencial, especialmente em ambientes educacionais ou profissionais. Portanto, a ausência de diferenças entre sexos neste estudo pode sugerir que os dois grupos possuíam perfil tecnológico semelhante, daí a similaridade das percepções sobre a IA.

A segunda dimensão do questionário avaliou Percepções sobre Integridade Acadêmica. Neste estudo, a narrativa da storytelling foi construída a partir de questões que refletem práticas acadêmicas habitualmente encontradas na literatura. Os estudantes foram confrontados com um cenário que apresentava potenciais dilemas éticos e foi-lhes pedido que indicassem em que medida concordavam com os comportamentos das várias personagens. Nesta amostra de estudantes, a análise das respostas revelou percepções consensuais relativamente a algumas questões e outras mais divididas. Por exemplo, 94% dos estudantes discordaram da afirmação que “o professor desperdiçou tempo ao fazer outro exame”, sugerindo compreensão da necessidade de se fazer uma avaliação transparente e justa. De modo semelhante, 95% dos respondentes concordaram que o “Manuel devia ter devolvido o exame ao professor”, refletindo a adesão maioritária a princípios éticos, ao reconhecer que a conduta correta seria o aluno devolver a prova. Além disso, 80% dos respondentes concordaram que a “Filipa tem razão ao preferir reprovar a copiar no exame”, sinalizando apoio ao princípio de que é preferível falhar com honestidade do que ser desonesto para obter sucesso.

Isso é consonante com outros achados (Paradedda et al., 2024; Baltà-Salvador et al., 2025) que mostram estudantes atentos a questões de integridade acadêmica no uso de IA enfatizando a necessidade de orientações éticas para usar tecnologias de IA sem comprometer os princípios de integridade.

Assim, vemos em Paradedda et al. (2024) que graduados relatam preocupações com o plágio, superficialidade e referências inventadas, e os autores defendem políticas claras de uso ético do ChatGPT; Baltà-Salvador et al. (2025) descrevem que os participantes apontam risco de plágio e dependência, e recomendam treino e orientações institucionais para mitigar tais riscos. Já Pozdniakov et al. (2025), detalham implicações

éticas e a necessidade de limites explícitos de uso, transparência de interface e monitorização como mecanismos de regulação da integridade.

Essa valorização da honestidade reflete a postura positiva, mas cautelosa, em relação ao ChatGPT observado entre universitários, pois embora reconheçam a utilidade da IA, muitos temem que o seu uso indiscriminado possa “estimular plágio ou comodismo”, prejudicando a aprendizagem e a originalidade do aluno (Tzirides et al., 2025).

Por outro lado, neste trabalho, algumas das respostas não foram consensuais notando-se mesmo uma divisão em questões como “alterar um trabalho com ChatGPT para reutilizá-lo em outra disciplina”, pois apesar de quase 60% dos estudantes ter discordado deste reaproveitamento, antecipando possivelmente um conflito com a originalidade e a ética, 32% discorda. Esse achado reforça a possível necessidade de fornecer orientações mais claras. Tzirides et al. (2025) defendem a adoção responsável de IA na educação, com diretrizes éticas, formação docente e literacia crítica para preservar a autonomia dos estudantes. De acordo com Baltà-Salvador et al. (2025), a adoção eficaz da IA requer um equilíbrio para apoiar e não suprimir a criatividade e a integridade dos estudantes.

Vale notar, ainda, uma aparente contradição no tocante à responsabilização por infrações, pois embora condenem a má conduta, 87% discordaram que a Maria “devia ter denunciado o Manuel”. Essa relutância em denunciar más práticas, em linha com trabalhos anteriores do grupo (Veríssimo et al., 2022) e não só (Pupovac et al., 2019) sugere dinâmicas sociais complexas (provavelmente uma solidariedade entre pares ou desconforto em assumir o papel de denunciante), e indica que a promoção da integridade não se resume a punir desvios, mas também a criar uma cultura onde os estudantes se sintam corresponsáveis pela honestidade coletiva.

De facto, do ponto de vista institucional, há evidências de que confiar apenas na denúncia espontânea do estudante talvez seja insuficiente. Bodonhelyi et al. (2025) em um estudo sobre um tutor de vídeo com IA, por exemplo, relataram casos de alunos que tentaram manipular o sistema (adicionando perguntas do exame no chat), exigindo detecção e intervenção por parte dos instrutores. Isso demonstra que medidas proativas de proteção (como logs de atividade e múltiplas versões dos exames) podem ser necessárias para prevenir a desonestidade, complementando o papel da consciencialização ética.

O facto de uma grande parte dos estudantes (45%) terem concordado que assinar por um colega que se encontra doente é um ato altruísta, está de acordo com alguns trabalhos que mostram que o altruísmo é usado em alguns contextos para justificar más condutas

(Haines et al., 1986; Kasler et al., 2023). Este é outro aspecto revelador da necessidade de formar os estudantes no sentido de criar uma cultura coletiva de integridade, combatendo más práticas instaladas e normalizadas.

Não encontrámos diferenças significativas entre homens e mulheres tendo em conta as duas dimensões globais, percepções sobre os comportamentos das personagens, e qualidade e utilidade do vídeo, este último aspecto já discutido anteriormente. Em relação à má conduta académica, estes resultados são concordantes com outros já publicados (Stoesz, et al., 2023). No entanto, outros mostram diferenças entre os sexos em relação a vários aspetos da má conduta académica (Lingán-Huamán et al., 2023).

No estudo de Paradedda et al. (2024) os estudantes estiveram atentos aos riscos de comodismo e quebra de honestidade associados ao ChatGPT. Adicionalmente, Baltà-Salvador et al. (2025), envolvendo estudantes de engenharia, relataram percepções muito semelhantes, pois embora os alunos tenham elogiado a eficiência e a utilidade do ChatGPT na cocriação de ideias, muitos reconheceram desvantagens e ameaças, incluindo o “risco de plágio (uso de ideias não originais geradas pela IA)” e enfatizaram a “importância do uso responsável da IA” (Baltà-Salvador et al., 2025).

Os autores concluíram recomendando que as instituições estabeleçam “diretrizes de integridade académica no uso de IA” reforçando a responsabilidade ética individual no aproveitamento dessas ferramentas (Baltà-Salvador et al., 2025). Essa recomendação da literatura vai ao encontro da necessidade evidenciada pela nossa investigação, pois a existência de uma parte dos estudantes ser mais permissiva quanto ao uso indevido da IA sugere que políticas claras e formação sobre o uso ético do ChatGPT são urgentes no contexto educacional.

Por exemplo, Baltà-Salvador et al. (2025) observaram que estudantes novatos em ChatGPT tiveram desempenho inferior quando usaram a IA, em comparação a colegas já familiarizados com a ferramenta, indicando que a falta de familiaridade pode levar a um uso menos eficaz e possivelmente mais ingênuo, com maior risco de falhas criativas ou éticas.

Essa constatação parece sugerir que a experiência prévia com IA confere vantagem, permitindo aproveitar melhor as sugestões do *chatbot* e evitar armadilhas como soluções rápidas ou plágio inadvertido. No nosso estudo, os participantes com algum contacto prévio com a investigação não apresentaram diferentes percepções em relação às más condutas académicas apresentadas na storytelling em comparação com os restantes. De facto, o envolvimento dos estudantes em atividades de investigação poderia ter contribuído para uma maior sensibilização em relação aos aspectos éticos e de uma conduta íntegra

(Crean et al., 2024), que estão na base da boa ciência, e isso poderia ter-se refletido nos resultados. Vários fatores podem ter afetado estes resultados, por exemplo o tipo de contacto com as atividades de investigação, que poderá ter sido de curta duração, a inexistência de discussão e formação sobre investigação responsável e questões éticas ou fatores de natureza individual.

Pellas (2025), por exemplo, examinou vídeos instrucionais gerados por IA em licenciandos de Ciências e discutiu considerações éticas (viés algorítmico, proteção de dados), mas não avaliou diretamente comportamentos ou a integridade, lacuna que o próprio reconhece, sobretudo na formação de professores.

Paradedda et al. (2024) conduziram uma investigação usando o ChatGPT, revelando que embora 77% dos graduandos considerem a ferramenta eficaz e a intenção de a usar elevada, os estudantes não a veem como substituta do professor nem como fonte única de verdade. Eles tendem a usar o ChatGPT para tarefas de apoio inicial, mantendo verificações humanas e fontes tradicionais para aprofundar conteúdos, e reportam menor confiança na IA para tarefas académicas complexas, por preocupações de confiabilidade e ética. Essa postura reforça o fato de que a integridade académica permanece valorizada mesmo diante das facilidades oferecidas pela IA.

Além disso, no domínio da integridade académica, a nossa investigação é pioneira em testar uma intervenção preventiva usando IA. Enquanto outros esforços para mitigar plágio e outras formas de má conduta se concentram em políticas punitivas ou detectores automáticos, aqui propomos uma estratégia educacional positiva, envolver estudantes em narrativas e reflexões guiadas por IA para fortalecer seus valores e julgamentos antes que a infração ocorra. Essa proposta expande o leque de soluções discutidas na literatura de integridade, oferecendo um contraponto inovador baseado em tecnologia e *storytelling*.

Machiavel no Metro” - vídeo co-criado por IA para a divulgação de ciência.

A comunicação científica é uma área de estudo que explora como o conhecimento científico é transmitido ao público aos decisores políticos e a outros grupos alvo (Baram-Tsabari & Lewenstein, 2017). Mais recentemente, tem-se discutido como é que a IA pode ser integrada na educação de ciência (Chan & Erduran, 2025) e na sua divulgação para o público geral (Panteli et al., 2025; Biyela et al., 2024; Alvarez et al., 2024).

Como já mencionado, foi co-criado um vídeo que denominamos de “Machiavel no Metro” a partir de um artigo científico de Veríssimo et al. (2022) sobre a relação entre os traços de personalidade e os comportamentos de má conduta dos estudantes de medicina. Esta *storytelling*, criada a partir dos principais resultados obtidos no artigo, será usada para

disseminar estes resultados e dessa forma divulgar ciência para diferentes públicos, desde estudantes ao público em geral.

A transposição do conteúdo científico para um formato narrativo audiovisual através do vídeo “Machiavel no Metro” permitiu evidenciar como racionalizações quotidianas podem normalizar condutas académicas desviantes. A IA, ao permitir a construção rápida de cenas, diálogos e enquadramentos, ampliou a capacidade de testar versões narrativas distintas, mas também introduziu novos riscos, como simplificações excessivas, estereotipação moral ou caricaturização dos perfis psicológicos descritos na literatura.

O mérito do vídeo reside em “explicar” o artigo; e provocar desconforto cognitivo. A narrativa coloca o espectador dentro de um cenário comum, o transporte público, e expõe decisões que revelam a lógica maquiavélica descrita por Veríssimo et al. (2022). Essa aproximação ao quotidiano força o público a identificar padrões de raciocínio que, embora discutidos cientificamente, são facilmente perceptíveis na vida real. O vídeo materializa os resultados científicos no espaço social onde esses comportamentos se manifestam, constituindo-se um movimento pedagógico consciente em que transforma abstrações estatísticas em situações experienciadas.

No entanto, é preciso reconhecer que transformar evidências científicas em narrativa é um ato de tradução e, portanto, de perda. A forma audiovisual requer ritmo, síntese e clareza dramática, ao passo que o artigo original traduz um processo que segue uma metodologia rigorosa, objetiva e controlada. Essa assimetria exige um controle rigoroso da informação. O vídeo não substitui a complexidade do estudo, mas pode funcionar como mote para o debate ético, convidando estudantes, profissionais e o público em geral. A eficácia da divulgação depende justamente desse equilíbrio entre acessibilidade e rigor, tornando o problema inteligível sem o deturpar.

Assim, o vídeo “Machiavel no Metro” serve de exemplo de como a IA pode ser útil para produzir, não apenas materiais ilustrativos, mas ferramentas narrativas que exponham valores, evidenciem dilemas e estimulem reflexão crítica sobre integridade académica. Este exemplo, à semelhança de outros, demonstra que a IA pode ser integrada de forma responsável na divulgação científica. De qualquer forma, o resultado oferece um campo fértil para investigar como narrativas co-criadas com IA podem ampliar a compreensão pública da ciência.

Diante disso, as narrativas geradas em coautoria com IA podem contribuir para o aumento da literacia científica do público em geral.

Na divulgação científica, a IA pode apoiar a produção de material audiovisual e o pesquisador/divulgador pode assumir o protagonismo, validar e contextualizar as informações sugeridas pelos modelos e corrigir eventuais distorções. Dessa maneira, a produção de vídeos breves e outras narrativas visuais torna-se econômica e viável para investigadores com pouca experiência em multimídia. Assim, é possível obter materiais de comunicação de ciência claros, mais facilmente acessíveis ao público em geral e de execução rápida.

A tolerância dos estudantes às limitações visuais da IA abre espaço para usar essas ferramentas na produção rápida de recursos audiovisuais sobre integridade acadêmica e de divulgação científica. Essa tolerância vem do uso constante da IA, da cultura de “produto em beta” (uso de versões inacabadas), como é o caso de Chen et al. (2024) que sistematiza fatores que explicam por que usuários aceitam aplicações de IA, inclusive com falhas, limitações ou incertezas, o que apoia a noção de tolerância social à imperfeição da tecnologia. Assim, mesmo com imagens imperfeitas, é possível criar vídeos, infográficos e animações que ilustrem quaisquer temas de ensino e divulgação de ciências.

Diferentemente de outros estudos, utilizamos IA não só como objeto de estudo, mas também potencialmente como ferramenta no desenvolvimento da intervenção e análise – por exemplo, os cenários narrativos apresentados aos participantes foram gerados e refinados por modelos de linguagem. Essa abordagem integrativa se alinha à tendência contemporânea de *research on AI, with AI*, conferindo eficiência e alcance multimodal à pesquisa. Esta é uma contribuição metodológica relevante, pois Pozdniakov et al. (2025) demonstraram num estudo de larga escala que logs de IA podem ser usados para monitorar a autoria estudantil e assegurar que o estudante permaneça no controle do processo.

Nós ampliamos essa perspectiva ao incorporar a IA dentro do próprio desenho experimental, desde a concepção de histórias baseadas em casos de integridade acadêmica envolvendo o uso de IA durante a carreira acadêmica dos estudantes, até a utilização de ferramentas de IA para redigir o roteiro e diálogos das personagens, bem como o uso de plataformas de IA que disponibilizam avatares de humanos materializando os personagens e outras ferramentas de IA que geram background e música para as cenas, algo pouco comum em investigações educacionais até o momento.

As ferramentas de IA foram integradas por meio de um fluxograma inédito, e não se desenvolveu uma plataforma que reunisse as ferramentas de IA, mas estas foram utilizadas isoladamente para cada tarefa: para redação do guião e diálogos foi utilizada o

ChatGPT; Colossyan foi utilizada para a construção de cenas com avatares e criação do vídeo; Depositphotos fornecimento de fotos e Stability e Dall-E para geração de imagens.

Outras ferramentas como o sistema ID.8 (Antony & Huang, 2023) demonstraram a viabilidade de integrar modelos de IA de texto, imagem e áudio em plataformas de cocriação narrativa, mas focadas em contextos de entretenimento ou criatividade aberta. A nossa abordagem transpõe essa integração para a educação médica, aliando narrativa digital e ética profissional, o que expande as fronteiras de aplicação da IA generativa. Notadamente, desenvolvemos um caso narrativo de integridade académica (envolvendo personagens e dilemas realistas) com auxílio direto do ChatGPT na redação ou adaptação do roteiro, ou seja, a IA esteve presente não só como objeto de estudo, mas também como ferramenta ativa na construção do material educativo.

Essa característica diferencia o estudo, pois poucos autores até o momento relataram empregar IA em todas as fases da pesquisa. Uma exceção é Paradedda et al. (2024), que usaram o próprio ChatGPT para sugerir perguntas do questionário de pesquisa, reconhecendo esse aspecto como um avanço metodológico. De forma semelhante, o nosso trabalho incorpora a IA tanto no método quanto no conteúdo, explorando um formato pedagógico original, uma história interativa gerada por IA para discutir integridade e divulgar o uso de IA, e avaliando seus efeitos empiricamente. Essa abordagem inédita traz contribuições conceituais: ilustra como *storytelling* digital pode ser aproveitado na formação ética e na divulgação de ciências, um tema raramente avaliado em pesquisas anteriores.

12.1 Associação entre as percepções dos estudantes sobre o vídeo e as dimensões da ciência e investigação

Neste estudo aplicamos um questionário previamente validado pelo grupo (Ribeiro et al., 2015) para avaliar as atitudes e percepções dos estudantes sobre ciência e competências em investigação. As respostas a estas dimensões foram relacionadas com os resultados decorrentes da exposição dos estudantes ao vídeo co-criado por IA.

As atitudes positivas em relação à ciência e à investigação são essenciais para a educação médica (Hren et al., 2004). De acordo com resultados anteriores (Ribeiro et al., 2015; Ribeiro et al., 2016), globalmente os estudantes mostraram atitudes positivas e discordaram das negativas, e reportaram motivação para realizar investigação, valorizaram as competências científicas para a prática clínica e sentiram-se confiantes para as realizar. O facto de termos encontrado que as mulheres da nossa amostra parecem concordar menos com a atitude positiva perante a ciência, está de certa forma em linha com trabalhos

que mostraram que estas têm menos interesse pela ciência (Remes et al, 2000; Leonard et al, 1996).

Dos estudantes que responderam aos dois questionários, quase todos atribuíram a máxima ou muito elevada importância às competências científicas na prática clínica, e cerca de metade já tinham participado em atividades de investigação, mostrando-se significativamente mais confiantes nas suas competências científicas. Estes dados estão de acordo com resultados anteriores.

Os estudantes, apesar de reconhecerem a sua importância, no geral sentem-se um pouco menos confiantes na sua própria capacidade de executar essas competências. No entanto, globalmente esta elevada confiança que demonstram está em linha com o observado noutros estudos, e que se deve muito provavelmente ao facto de estes estudantes terem ingressado no curso com excelentes avaliações. Do ponto de vista do perfil dos estudantes de medicina, estes achados traçam uma imagem de futuros médicos que valorizam fortemente a ciência e a investigação, mantendo uma postura entusiasticamente positiva em relação à incorporação de evidência científica na prática clínica. O facto de nem todos os estudantes se interessarem por investigação pode refletir diferentes interesses pessoais ou de oportunidades de envolvimento em investigação durante a formação. Destaca-se, ao mesmo tempo, que 81% dos estudantes reportaram um interesse elevado ou muito elevado na ciência. Este dado é importante pois, tal como referido noutros trabalhos, as instituições devem estar atentas a este potencial, adotando medidas preventivas para minimizar o declínio deste interesse ao longo do curso (Ribeiro et al., 2015). Muitos são os trabalhos na literatura que discutem a importância da investigação na formação médica, e há décadas que se discutem as consequências para o avanço da medicina da redução de médicos-cientistas (Ley & Rosenberg, 2005; Tooke & Wass, 2013; Ganesh, 2021). Por outro lado, poderá haver uma discrepância entre a convicção na importância da investigação e a confiança na própria capacidade de a realizar, pois quase todos reconhecem o valor das competências científicas, mas nem todos se sentem plenamente preparados ou competentes para as pôr em prática. Esta disparidade, ainda que discreta, poderá indicar, também, lacunas na formação ou na experiência prática em investigação ao longo da trajetória escolar, levando alguns estudantes a duvidarem das suas capacidades apesar de entenderem a relevância destas competências.

Vemos assim que os estudantes de medicina do primeiro ano possuem uma atitude favorável e motivada em relação à ciência, atribuem-lhe grande importância na sua futura prática clínica, mas nem sempre se mostram autoconfiantes para exercer competências

científicas, um aspecto que merece atenção, pois aponta para a necessidade de reforçar a capacitação prática em investigação durante a formação médica, de modo a alinhar o entusiasmo teórico com a proficiência aplicada.

Quando estudamos a associação entre motivação para a investigação, atitudes (positivas e negativas) frente à ciência e percepção de competências e as atitudes perante um cenário de má conduta e a sua qualidade e utilidade, encontramos algumas correlações significativas. Quanto mais confiantes se sentiram nas suas competências e menos se identificaram com uma postura negativa sobre ciência, melhor os estudantes julgaram os comportamentos de má conduta das personagens envolvidas na *storytelling*. No sentido destes resultados, vários trabalhos têm discutido que as lacunas em literacia académica estão associadas a risco de má conduta e fraude (Mahmoud et al., 2020; Perkins et al. 2020; Festas et al, 2022). Factores como falta de competências de escrita académica, reduzida autorregulação e fraca compreensão das normas de citação e integridade têm sido descritos como estando associados a um maior risco de plágio, utilização de trabalhos académicos para diferentes avaliações, entre outros (Festas et al., 2022).

Os estudantes que melhor avaliaram o vídeo foram os que mais valorizaram as competências para a prática clínica. Apesar de termos feito uma análise conjunta das competências, é interessante notar que 89% dos estudantes auto-avaliaram como suficiente ou boa a sua capacidade de usar tecnologias de informação, e 10% como insuficiente. E 12% deles consideraram que a sua capacidade de organização pessoal e do tempo é insuficiente e apenas 48% a avaliam como boa. Já 71% reportaram ter uma boa capacidade de trabalho em equipa. Trabalhos anteriores do grupo (Ribeiro et al., 2016) já tinham mostrado que estudantes de vários anos do curso identificam algumas lacunas em relação a várias das suas competências científicas. Por exemplo, os estudantes sentiram-se confiantes em relação à maioria das competências transversais analisadas, particularmente no que diz respeito à capacidade de trabalho em equipa com valores semelhantes aos encontrados neste trabalho (cerca de 73 % classificaram a sua própria capacidade como boa). Por outro lado, a capacidade percepcionada para gerir tecnologias da informação, tempo e pesquisar literatura foi classificada apenas como suficiente por muitos deles, corroborando mais uma vez os resultados agora obtidos.

Numa perspetiva paralela, destacam-se os estudos de Pellas (2025), que avaliou autoeficácia e desempenho num ambiente de PBL com vídeos gerados por IA, e de Paradedda et al. (2024), que examinou atitudes, utilidade percecionada e intenção de uso do ChatGPT. Também se alinham parcialmente os trabalhos de Lu et al. (2024) e Baltà-Salvador et al. (2025), que observaram efeitos de IA em habilidades expressivas e

autorregulatórias em tarefas criativas. Já Baltà-Salvador et al. (2025) observaram que atitudes positivas frente à IA não se refletiram em ganhos criativos nas tarefas, e no estudo de Paradedda et al. (2024), estudantes manifestaram um entusiasmo cauteloso com a IA, mas reportaram baixa confiança quanto a tarefas mais complexas. No mesmo sentido, os nossos estudantes apesar de reportarem elevado interesse pela ciência e investigação pelo menos em algumas competências científicas reportaram insuficiente, e, em várias apenas suficiente, capacidade.

A presente investigação traz novidades conceituais e metodológicas ao integrar IA e *storytelling* em todas as fases da pesquisa. Enquanto Antony e Huang (2023) inovaram ao desenvolver um sistema de cocriação de histórias visuais com IA salientando que de forma inédita examinou a experiência multimodal completa de *storytelling* com IA, a nossa investigação aplicou o *storytelling* mediado por IA num tema considerado sensível (integridade acadêmica) e o avaliamos em estudantes do ensino superior.

Esse cenário também remete a um fenômeno descrito por Baltà-Salvador et al. (2025) que descrevem uma experiência de cocriação criativa em que estudantes avaliaram positivamente o uso do ChatGPT em termos de utilidade e facilidade, sem que isso se traduzisse num aumento percebido da originalidade das ideias geradas. Ou seja, é possível que a tecnologia seja valorizada como apoio reflexivo e organizacional, mesmo sem impacto direto no conteúdo final produzido, situação comparável à deste estudo, no qual a narrativa foi bem recebida pelos estudantes, embora não tenham sido observadas associações com as atitudes ou crenças éticas. Baltà-Salvador et al. (2025) observaram que, embora a maioria dos participantes não percecionasse maior inovação, mais de 60% consideraram o uso do ChatGPT útil para estruturar ideias viáveis e aplicáveis.

Adicionalmente, esta investigação expande a literatura existente, pois grande parte dos estudos comparativos avaliou resultados cognitivos (aprendizagem de conteúdo, desempenho em testes) ou criativos (número/originalidade de ideias), enquanto aqui examinamos atitudes e valores éticos. Essa perspectiva é relativamente inédita na pesquisa sobre IA educacional. Por exemplo, Pellas (2025) investigou vídeos instrucionais gerados por IA em cenários de *problem-based learning*, encontrando aumento substancial na autoeficácia dos licenciandos após a intervenção.

13. Limitações do Estudo

Este estudo apresenta as limitações inerentes a um estudo transversal e com desenho quase experimental, havendo recolha de dados baseado em perceções pós exposição a um vídeo. Além disso, recolhemos dados relativos à motivação, atitudes e competências sobre ciência e investigação. O auto-relato apesar de amplamente usado neste tipo de investigação, pode aumentar o viés de resposta, embora o anonimato e a confidencialidade tenham sido garantidos (Williams et al., 2010). Um dos riscos é de desirabilidade social, levando a respostas mais socialmente aceitáveis do que reais, embora se incentive a que os participantes respondam de acordo com os seus atuais comportamentos e sentimentos (Gaižauskaitė et al., 2022). A amostra é apenas de um ano académico e exclusiva de um único contexto institucional, o que limita a sua generalização para outras instituições e regiões. O vídeo cocriado evidenciou limitações técnicas percebidas (realismo de expressões, gestualidade), típicas de sistemas de cocriação multimodal que ainda enfrentam desalinhamentos entre intenção do utilizador e saídas da IA. Essas limitações podem ter atenuado parte do efeito educacional e, simultaneamente, introduzido ruído na experiência. Dado que o presente estudo não mediu nem controlou diretamente o nível de literacia em IA, ou a experiência prévia dos participantes, é possível que eventuais efeitos moderadores tenham sido subestimados ou sobrestimados.

14. Considerações Finais

Em síntese, o nosso estudo expande o conhecimento adquirido até ao momento, ao mostrar exemplos de IA e *storytellings* para promover reflexões sobre integridade académica e divulgar ciência, sendo usada como meio (na geração da narrativa) e como objeto de reflexão (no dilema proposto aos estudantes). Considerando a rápida evolução das IAs generativas, este trabalho discute que a sua integração pedagógica, embora promissora, deve vir acompanhada de supervisão humana, desenho instrucional cuidadoso e expectativas realistas, convergindo com recomendações de estudos prévios.

As ferramentas de IA podem enriquecer a educação médica, promovendo a integridade académica e a divulgação de ciência, através da produção de materiais pedagógicos, atuando como complemento e não substituto da formação tradicional. Em termos práticos, os nossos resultados convidam educadores e divulgadores de ciência a adotar a IA de forma crítica e criativa, aproveitando o seu potencial de envolvimento sem abdicar dos princípios éticos e de integridade e do papel orientador do professor/divulgador.

Este estudo sugere assim que é viável a produção de recursos didáticos e divulgacionais por professores e divulgadores que não possuam expertise em recursos multimédia, com baixo custo e controle pelos próprios. Assim, as instituições poderão optar por incentivar a co-criação de materiais pedagógicos como os vídeos apresentados neste trabalho, em vez de adquirirem outros que impliquem custear direitos de reprodução de vídeos com diretores, atores profissionais, figurinos, cenários e demais recursos que envolvem a produção profissional de vídeos educativos.

Ao confrontar três dimensões psicopedagógicas (motivação, atitude frente à ciência (positiva e negativa) e percepção de competência) sob um mesmo desenho, avaliando estes aspectos com uma atividade mediada por IA generativa (storytelling), este estudo apresenta dados originais que permitem contribuir para melhorar o conhecimento nestas áreas. A motivação, as atitudes positivas e negativas em relação à ciência, bem como a importância atribuída e a confiança nas competências científicas, não diferiram significativamente quanto ao sexo, tipo de escola ou distrito de residência dos alunos. Do mesmo modo, a percepção sobre

a integridade acadêmica e a qualidade do vídeo educativo mostrou-se consistente entre os subgrupos analisados. Esses achados sugerem que independentemente do perfil educacional ou demográfico, os estudantes tendem globalmente a reprovar práticas desonestas e a valorizar condutas íntegras.

15. Recomendações e perspectivas futuras

Com base nos resultados obtidos, apresentam-se recomendações direcionadas a investigadores, docentes, estudantes e instituições, bem como perspetivas para futuras investigações.

As instituições de ensino médico devem considerar a integração de storytelling com cenários sobre ética e integridade académica, através de vídeos coproduzidos por IA generativa, como ferramenta pedagógica complementar. Este modelo integrado democratiza a produção de conteúdos ao reduzir barreiras técnicas, económicas e de tempo, sem requerer recursos sofisticados, facilitando igualmente a comunicação de ciência. A autonomia do docente na coprodução de vídeos permite personalizar os temas abordados, ajustando-os aos contextos académicos, sociais e culturais.

A formação docente para utilização ética e pedagógica da IA mantendo o princípio do "humano no controlo", onde o professor permanece como autor principal em todas as fases de produção, deve ser promovida. A IA deve complementar o trabalho docente sem substituí-lo, assegurando rigor e credibilidade nos objetivos pedagógicos.

As instituições devem garantir não só a formação docente no uso da IA, mas também o acesso às plataformas que permitam a sua utilização. As instituições devem, ainda, emitir recomendações da utilização da IA e criar mecanismos de regulação e monitorização destas práticas.

Em relação à importância da investigação na formação médica, sugere-se a criação de oportunidades para que os estudantes participem ativamente em projetos de investigação sobre integridade académica, comunicação científica e outras áreas, desenvolvendo competências transversais como o pensamento crítico e a gestão de tempo, mas também o uso de tecnologias, como a produção de conteúdos assistidos por IA. Os resultados deste trabalho demonstram que, apesar de limitações na naturalidade das expressões dos avatares, a maioria dos estudantes manteve o interesse e compreensão da mensagem, indicando potencial para o envolvimento estudantil neste tipo de iniciativa.

A presente investigação demonstrou que é viável promover simultaneamente a integridade académica e a divulgação científica no ensino médico através de narrativas digitais cocriadas com IA representando um avanço conceitual no campo da educação médica que pode ser expandido e aperfeiçoado em estudos futuros.

Em trabalhos futuros, sugere-se a realização de estudos longitudinais avaliando conhecimentos, percepções e atitudes, antes e após intervenções pedagógicas, com diferentes storytellings, controlando o possível efeito novidade reportado em vídeos curtos por IA, permitindo o acompanhamento temporal dos seus efeitos.

Estudos de natureza qualitativa (ex. focus grupo e/ou entrevistas) com dilemas reais poderiam ser úteis para complementar os resultados obtidos com o questionário, para captar com maior profundidade sutilezas de pensamento relativas à ética e integridade não avaliadas com esta abordagem.

Em relação à divulgação de ciência, seria interessante criar novas storytellings a partir de publicações científicas, não só para partilhar com a comunidade académica, científica e público em geral, mas também para usar em estudos semelhantes aos mencionados acima.

Referências Bibliográficas

A3ES – Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior. (2023, 21 de dezembro). Consulta pública – Processo nº 22766.

<https://si.a3es.pt/sia3es/page?stage=ConsultaPublicaProcesso&processID=22766>

ABIM Foundation, ACP–ASIM Foundation, & European Federation of Internal Medicine. (2002). Medical professionalism in the new millennium: A physician charter. *Annals of Internal Medicine*, 136(3), 243-246. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-136-3-200202050-00012>

Abd-alrazaq, A., AlSaad, R., Alhuwail, D., Ahmed, A., Healy, P., Latifi, S., Aziz, S., Damseh, R., Alabed Alrazak, S., & Sheikh, J. (2023). Large language models in medical education: Opportunities, challenges, and future directions. *JMIR Medical Education*, 9, e48291. <https://doi.org/10.2196/48291>

Alba, L. D., & Molina, J. S. (2021). How does narrative medicine impact medical trainees' learning of professionalism? *BMC Medical Education*, 21(1), 1-11. <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02521-y>

Alexander, M. (2002). The doctor: A seminal video for cinemeducation. *Family Medicine*, 34(2), 92-94.

Alexander, M., & Pavlov, A. (2005). *Cinemeducation: A comprehensive guide to using film in medical education*. Radcliffe Publishing.

Alvarez, A., Caliskan, A., Crockett, M. J., Ho, S. S., Messeri, L., & West, J. (2024). Science communication with generative AI. *Nature Human Behaviour*, 8(4), 625-627. <https://doi.org/10.1038/s41562-024-01846-3>

Andrade, A. C. L., Borges, A. A., Barbosa, F. L., Minosso, F. B., & Franzner, K. A. S. N. (2024). Uso da inteligência artificial na educação médica: Aplicações, benefícios e desafios nos diferentes ciclos e disciplinas. Em *I Congresso Nacional de Educação e Produção Científica*. <https://doi.org/10.51189/conapec2024/42467>

Antony, V. N., & Huang, C.-M. (2023). ID.8: Co-creating visual stories with generative AI. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2309.14228>

Arslan, E. A., Yildirim, K., Bisen, I., & Yildirim, Y. (2021). Reimagining education with artificial intelligence. *Eurasian Journal of Higher Education*, 2(4), 33-45.

Baake, N., & colaboradores. (2025). Balancing realism and trust: AI avatars in science communication. *Journal of Science Communication*.
https://jcom.sissa.it/article/pubid/JCOM_2402_2025_A03

Balamurugan, M. (2019). Cinemeducation: An adjunct teaching tool in first year medical students. *World Journal of Pharmaceutical and Medical Research*, 5(11), 138-145.

Baltà-Salvador, R., Brasó-Vives, E., & Peña, M. (2025). Evaluating AI-assisted creative ideation: A crossover study in higher education. *Thinking Skills and Creativity*, 59, 101958.
<https://doi.org/10.1016/j.tsc.2025.101958>

Baram-Tsabari, A., & Lewenstein, B. V. (2017). Science communication training: What are we trying to teach? *International Journal of Science Education Part B*, 7(3), 285-300.

Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A., & Shmitchell, S. (2021). On the dangers of stochastic parrots: Can language models be too big? *Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency (FAccT '21)*, 610-623.
<https://doi.org/10.1145/3442188.3445922>

Biyela, S., Dihal, K., Gero, K. I., et al. (2024). Generative AI and science communication in the physical sciences. *Nature Reviews Physics*, 6, 162-165.
<https://doi.org/10.1038/s42254-024-00647-9>

Bland, T. (2025). Enhancing medical student engagement through cinematic clinical narratives: Multimodal generative AI-based mixed methods study. *JMIR Medical Education*, 11, e63865. <https://doi.org/10.2196/63865>

Bodonyi, A., Thaqi, E., Özdel, S., Bozkir, E., & Kasneci, E. (2025). From passive watching to active learning: Empowering proactive participation in digital classrooms with AI video assistant. Em *Proceedings of the 2025 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (Article 16, pp. 1-21). Association for Computing Machinery.
<https://doi.org/10.1145/3706598.3713513>

Bolukbasi, T., Chang, K. W., Zou, J. Y., Saligrama, V., & Kalai, A. T. (2016). Man is to computer programmer as woman is to homemaker? Debiasing word embeddings. Em *Proceedings of the 30th Conference on Neural Information Processing Systems (NIPS 2016)* (pp. 4349-4357).

https://proceedings.neurips.cc/paper_files/paper/2016/file/a486cd07e4ac3d270571622f4f316ec5-Paper.pdf

Brimble, M. (2016). Why students cheat: An exploration of the motivators of student academic dishonesty in higher education. *Higher Education Research and Development*, 2016, 365-382.

Brody, H. (1974). Teaching medical ethics: Future challenges. *JAMA*, 229(2), 177-179. <https://doi.org/10.1001/jama.1974.03230400039028>

Brown, T. B., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., Neelakantan, A., Shyam, P., Sastry, G., Askell, A., Agarwal, S., Herbert-Voss, A., Krueger, G., Henighan, T., Child, R., Ramesh, A., Ziegler, D. M., Wu, J., Winter, C., ... Amodei, D. (2020). Language models are few-shot learners. Em H. Daumé III & A. Singh (Eds.), *Advances in neural information processing systems* (Vol. 33, pp. 1877-1901). Curran Associates, Inc. <https://proceedings.neurips.cc/paper/2020/file/1457c0d6bfcb4967418bf8ac142f64a-Paper.pdf>

Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Rand McNally.

Campbell, J. (2008). *The hero with a thousand faces* (3ª ed.). Bollingen Foundation; Pantheon Books. (Obra original publicada em 1949)

Carraccio, C. L., & Englander, R. (2013). From Flexner to competencies: Reflections on a decade and the journey ahead. *Academic Medicine*, 88(8), 1067-1073. <https://doi.org/10.1097/ACM.0b013e318299396f>

Carrese, J. A., Malek, J., Watson, K., Lehmann, L. S., Green, M. J., McCullough, L. B., Geller, G., Braddock, C. H., & Doukas, D. J. (2015). The essential role of medical ethics education in achieving professionalism: The Romanell Report. *Academic Medicine*, 90(6), 744-752. <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000000715>

Carvalho, A. F., Aubry, T., Gomes, M. V., & Baptista, A. M. (1996). *Vale do Côa: Arte rupestre e Pré-História*. Instituto Português de Arqueologia. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.30847.20649>

Carvalho, G. S. (2009). Literacia científica: Conceitos e dimensões. Em F. Azevedo & M. G. Sardinha (Coords.), *Modelos e práticas em literacia* (pp. 179-194). Lidel. <https://hdl.handle.net/1822/9695>

Casacci, S. (2020). Categorical principal component analysis. Em F. Maggino (Ed.), *Encyclopedia of quality of life and well-being research*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-69909-7_104643-1

Cersosimo, G. (2019). Storytelling in medical education programs. *Italian Journal of Sociology of Education*, 11(3), 212-225. <https://doi.org/10.14658/pupj-ijse-2019-3-12>

Chan, H. Y., & Erduran, S. (2025). How scientists' narratives on AI signal a new era for science education. *Research in Science Education*. <https://doi.org/10.1007/s11165-024-10229-7>

- Charon, R. (2001). Narrative medicine: A model for empathy, reflection, professionalism, and trust. *Academic Medicine*, 76(4), 335-340. <https://doi.org/10.1097/00001888-200104000-00009>
- Cheema, U. N., Ibrahim, S., Awan, N. U., Ashiq, H., Sarmed, W., & Munir, K. (2024). Film as an educational tool in medical pedagogy: A study on cinemeducation and its effectiveness. *Journal of the Pakistan Medical Association*, 74(6), 1051-1054. <https://doi.org/10.47391/JPMA.9207>
- Chen, K., Niu, W., Wang, Q., Yuan, R., & Jiang, P. (2024). Understanding users' acceptance of artificial intelligence applications: A systematic literature review. *Behavioral Sciences*, 14(8), 671. <https://doi.org/10.3390/bs14080671>
- Chen, T. J. (2023). ChatGPT and other artificial intelligence applications speed up scientific writing. *Journal of the Chinese Medical Association*, 86(4), 351-353. <https://doi.org/10.1097/JCMA.0000000000000900>
- Choi, E. P. H., Lee, J. J., Ho, M. H., Kwok, J. Y. Y., & Lok, K. Y. W. (2023). Chatting or cheating? The impacts of ChatGPT and other artificial intelligence language models on nurse education. *Nurse Education Today*, 125, 105796. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2023.105796>
- Coen, E. (2019). The storytelling arms race: Origin of human intelligence and the scientific mind. *Heredity*, 123(1), 67-78. <https://doi.org/10.1038/s41437-019-0214-2>
- Cooke, M., Irby, D. M., & O'Brien, B. C. (2010). *Educating physicians: A call for reform of medical school and residency*. Jossey-Bass.
- Crean, D., Gordijn, B., & Kearns, A. J. (2024). Impact and assessment of research integrity teaching: A systematic literature review. *Science and Engineering Ethics*, 30, 30. <https://doi.org/10.1007/s11948-024-00469-7>
- Custers, E. J., & Cate, O. T. (2018). The history of medical education in Europe and the United States, with respect to time and proficiency. *Academic Medicine*, 93(3S), S49-S54. <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000002079>
- Dahlstrom, M. F., & Ho, S. S. (2020). Ethical considerations of using narrative to communicate science. *Science Communication*, 42(5), 607-633. <https://doi.org/10.1177/1075547020946591>
- DasGupta, S. (2008). Narrative humility. *The Lancet*, 371(9617), 980-981. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(08\)60402-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)60402-3)

- Decter, J. (2020). Survivals, debris, and relics: E. B. Tylor, the Orientalist inheritance, and medieval polemic. *History of Humanities*, 5(1), 251-271. <https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/707701>
- Demian, A., & Midgley, N. (2024). Visual narratives in nursing education: A generative artificial intelligence approach. *Journal of Nursing Education and Practice*.
- Direção-Geral do Ensino Superior. (2025a). Cursos e instituições – Medicina. https://www.dges.gov.pt/simges/public/www/cursos_instituicoes
- Direção-Geral do Ensino Superior. (2025b). *Guia digital de acesso ao ensino superior*. <https://www.dges.gov.pt/guias/indcurso.asp?curso=9813>
- D'Mello, S., Lehman, B., Pekrun, R., & Graesser, A. (2014). Confusion can be beneficial for learning. *Learning and Instruction*, 29, 153-170. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2012.05.003>
- Doctorow, C. (2023a, 16 de fevereiro). Google's chatbot panic. *Pluralistic: Daily links from Cory Doctorow*. <https://pluralistic.net/2023/02/16/tweedledumber/>
- Doctorow, C. (2023b, 7 de maio). Cory Doctorow explains why big tech is making everything worse. *Jacobin*. <https://www.jacobin.com/2023/05/cory-doctorow-big-tech-internet-monopoly-capitalism-artificial-intelligence-crypto>
- Dousay, T. A. (2016). Effects of redundancy and modality on the situational interest of adult learners in multimedia learning. *Educational Technology Research and Development*, 64(6), 1251-1271. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9456-3>
- Drasgow, F. (1986). Polychoric and polyserial correlations. Em R. Samuel, E. K. Balakrishnan, N. L. Johnson, C. B. Read, & B. Vidakovic (Eds.), *Encyclopedia of statistical sciences* (pp. 68-74). John Wiley & Sons.
- Engelbert, R., & Hansen, F. (2024). Inteligência artificial no trabalho criativo: Protagonista ou coadjuvante do processo? *Revista GEMInIS*, 15(1), 88-114. <https://doi.org/10.14244/2179-1465.RG.2024v15i1p88-114>
- Festas, I., Seixas, A., & Matos, A. (2022). Plagiarism as an academic literacy issue: The comprehension, writing and consulting strategies of Portuguese university students. *International Journal for Educational Integrity*, 18, 25. <https://doi.org/10.1007/s40979-022-00112-6>
- Fijačko, N., Štiglic, G., Topaz, M., & Greif, R. (2025). Using OpenAI's text-to-video model Sora to generate cardiopulmonary resuscitation content. *Resuscitation*, 207, 110484. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2024.110484>

- Fischer, D., Fückler, S., Selm, H., Storksdieck, M., & Sundermann, A. (2022). *SusTelling: Storytelling for sustainability*. Em D. Fischer, S. Fückler, H. Selm, & A. Sundermann (Eds.), *Narrating sustainability through storytelling*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003326144-4>
- Fisher, W. R. (1985). The narrative paradigm: In the beginning. *Journal of Communication*, 35(4), 74-89. <https://doi.org/10.1111/j.1460-2466.1985.tb02974.x>
- Floridi, L., & Chiriatti, M. (2020). GPT-3: Its nature, scope, limits, and consequences. *Minds and Machines*, 30(4), 681-694. <https://doi.org/10.1007/s11023-020-09548-1>
- Fox, J. (2022). *Polycor: Polychoric and polyserial correlations*. R package version 0.7-9. <https://cran.r-project.org/web/packages/polycor/index.html>
- Freeman, A. L. J., Tanase, L.-M., Schneider, C. R., & Kerr, J. (2024). Can narrative help people engage with and understand information without being persuasive? An empirical study. *Royal Society Open Science*, 11, 231708. <https://doi.org/10.1098/rsos.231708>
- Freytag, G. (1894). *Freytag's technique of the drama: An exposition of dramatic composition and art* (E. J. MacEwan, Trans.). S. C. Griggs. (Obra original publicada em 1863)
- Fritz, G. K., & Poe, R. O. (1979). The role of a cinema seminar in psychiatric education. *American Journal of Psychiatry*, 136(2), 207-210. <https://doi.org/10.1176/ajp.136.2.207>
- Gaižauskaitė, I., Glendinning, I., Bjelobaba, S., Sivasubramaniam, S. D., Razi, S., Khan, Z. R., et al. (2022). Researching academic integrity: Designing research to help participants give genuine responses using quantitative and qualitative methods. Em S. Bjelobaba, T. Foltýnek, I. Glendinning, V. Krásničan, & D. H. Diabolová (Eds.), *Academic integrity: Broadening practices, technologies, and the role of students*. Springer.
- Ganesh, K. (2021). The joys and challenges of being a physician-scientist. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, 18(6), 365. <https://doi.org/10.1038/s41575-021-00443-3>
- Gangwani, N., Singh, S., & Khaliq, F. (2022). Trigger films to teach core competencies of ethics and professionalism to first-year medical and nursing students. *Advances in Physiology Education*, 46(3), 491-497. <https://doi.org/10.1152/advan.00041.2022>
- García-Robles, P., Cortés-Pérez, I., Nieto-Escamez, F. A., García-López, H., Obrero-Gaitan, E., & Osuna-Pérez, M. C. (2024). Immersive virtual reality and augmented reality in anatomy education: A systematic review and meta-analysis. *Anatomical Sciences Education*. <https://doi.org/10.1002/ase.2397>
- Ghalioungui, P. (1963). *Magic and medical science in ancient Egypt*. Hodder & Stoughton.

Green, M.C., Brock, T.C. & Strange, J.J. (Eds.) (2002). *Narrative Impact: Social and Cognitive Foundations*. Lawrence Erlbaum Associates.

Harden, R. M., & Laidlaw, J. M. (2020). *Essential skills for a medical teacher: An introduction to teaching and learning in medicine* (3rd ed.). Elsevier Health Sciences.

Holmes, W., Persson, J., Chounta, I., Wasson, B., & Dimitrova, V. (2022). References. Em *Artificial intelligence and education* (pp. 77-93). Conseil de l'Europe.

<https://shs.cairn.info/artificial-intelligence-and-education--9789287192363-page-77?lang=en>

Howick, J., Zhao, L., McKaig, B., Rosa, A., Campaner, R., Oke, J., & Ho, D. (2021). Do medical schools teach medical humanities? Review of curricula in the United States, Canada and the United Kingdom. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*. <https://doi.org/10.1111/JEP.13589>

Hren, D., Lukić, I. K., Marušić, A., Vodopivec, I., Vujaklija, A., Hrabak, M., & Marušić, M. (2004). Teaching research methodology in medical schools: Students' attitudes towards and knowledge about science. *Medical Education*, 38, 81-86.

Il Pensiero Scientifico Editore. (2023). La frenetica crescita di ChatGPT. Em *Forward* (nº 30, pp. 6-7). <https://www.forward.recentiprogessi.it/>

Joshi, A., Singhal, A., Loomba, P., Grover, S., Badyal, D., & Singh, T. (2018). Humanities in medical education. *Journal of Research in Medical Education & Ethics*, 8(Special Issue), S3-S9. <https://doi.org/10.5958/2231-6728.2018.00045.8>

Kadeangadi, D. M., & Shivaswamy, M. S. (2019). Cinemeducation: Using films to teach medical students. *Journal of the Scientific Society*, 46(3), 73.

Kasler, J., Sharabi-Nov, A., Shinwell, E. S., Shaul, K., Regev, N., & Bar-On, N. (2023). Who cheats? Do prosocial values make a difference? *International Journal for Educational Integrity*, 19, Article 6. <https://doi.org/10.1007/s40979-023-00128-1>

Katz, Y. (2013). Against storytelling of scientific results. *Nature Methods*, 10(11), 1045. <https://doi.org/10.1038/nmeth.2739>

Koyuncu, İ., & Kılıç, A. F. (2019). The use of exploratory and confirmatory factor analyses: A document analysis. *Education and Science*, 44(198), 361-388. <https://doi.org/10.15390/EB.2019.7665>

Kuhn, T. S. (1970). *The structure of scientific revolutions* (2nd ed.). University of Chicago Press. (Obra original publicada em 1962)

Kuhnigk, O., Schreiner, J., Reimer, J., Emami, R., Naber, D., & Harendza, S. (2012). Cinemeducation in psychiatry: A seminar in undergraduate medical education combining a

movie, lecture, and patient interview. *Academic Psychiatry*, 36(3), 205-210. <https://doi.org/10.1176/appi.ap.10070106>

Kumagai, A. K. (2017). Beyond "Dr. Feel-Good": A role for the humanities in medical education. *Academic Medicine*, 92(12), 1659-1660. <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000001957>

Kuru, M. E., & Eryaman, M. Y. (2025). Reading comprehension in AI-supported storytelling: Evidence from fourth-grade students' interactions with generative artificial intelligence. *International Journal of Progressive Education*, 21(6), 1-18.

Kusukawa, S. (2024). *Andreas Vesalius: Anatomy and the world of books*. Reaktion Books.

León, B. (2024). *Grandes comunicadores de la ciencia. De Galileo Galilei a Rodríguez de la Fuente*. Editorial Comares. https://www.comares.com/libro/grandes-comunicadores-de-la-ciencia_156042/

Leonard, J. C., & Ellsbury, K. E. (1996). Gender and interest in academic careers among first-and third-year residents. *Academic Medicine*, 71, 502-504.

Ley, T. J., & Rosenberg, L. E. (2005). The physician-scientist career pipeline in 2005: Build it, and they will come. *JAMA*, 294(11), 1343-1351.

Li, M., Chen, J., & Zhang, Z. (2023). Educational efficacy of medical humanities in empathy of medical students and healthcare professionals: A systematic review and meta-analysis. *BMC Medical Education*, 23(1), 23-45. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04256-7>

Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 22(140), 5-55.

Lingán-Huamán, S. K., Dominguez-Lara, S., & Carranza Esteban, R. F. (2023). Gender-based differences in the impact of Dark Triad traits on academic dishonesty: The mediating role of moral disengagement in college students. *Heliyon*, 10(1), e23322. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e23322>

Lobo, L. C., & Brasil, L. S. B. (2024). Uso da inteligência artificial na medicina e educação médica. *Revista de Saúde Digital e Tecnologias Educacionais*, 9(2). <https://periodicos.ufc.br/resdite/index>

Lu, R.-S., Lin, H.-C. K., Yang, Y.-C., & Chen, Y.-P. (2024). Integrating urban mining concepts through AI-generated storytelling and visuals: Advancing sustainability education in early childhood. *Sustainability*, 16(24), 11304. <https://doi.org/10.3390/su162411304>

Luck, J.-A., Chugh, R., Turnbull, D., & Pember, E. R. (2022). Glitches and hitches: Sessional academic staff viewpoints on academic integrity and academic misconduct. *Higher Education Research & Development*, 41(4), 1152-1167. <https://doi.org/10.1080/07294360.2021.1890697>

Ludmerer, K. M. (2014). *Let me heal: The opportunity to preserve excellence in American medicine*. Oxford University Press.

Lumlertgul, N., Kijpaisalratana, N., Pityaratstian, N., & Wangsaturaka, D. (2009). Cinemeducation: A pilot student project using movies to help students learn medical professionalism. *Medical Teacher*, 31(7), e327-e332. <https://doi.org/10.1080/01421590802637941>

Lynch, J., Salamonson, Y., Glew, P., & Ramjan, L. (2021). "I'm not an investigator and I'm not a police officer" – A faculty's view on academic integrity in an undergraduate nursing degree. *International Journal for Educational Integrity*, 17, 19.

Mahmoud, M. A., Mahfoud, Z. R., Ho, M.-J., & Shatzer, J. (2020). Faculty perceptions of student plagiarism and interventions to tackle it: A multiphase mixed-methods study in Qatar. *BMC Medical Education*, 20, 315. <https://doi.org/10.1186/s12909-020-02205-2>

Mahmoudi, M., Dehghani Tafti, A., & Khezri, H. (2024). Designing, implementation and evaluation of story reading: A solution to increase general empathy in medical students. *BMC Medical Education*, 24(1), 1-9. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05384-4>

Marr, B. (2023, 19 de maio). A short history of ChatGPT: How we got to where we are today. *Forbes*. <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2023/05/19/a-short-history-of-chatgpt-how-we-got-to-where-we-are-today/>

McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (1955). *A proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence*. Dartmouth College. <http://jmc.stanford.edu/articles/dartmouth/dartmouth.pdf>

Narakeet. (2025). *Easily create voiceovers and narrated videos using realistic text to speech!* Video Puppet Limited. <https://www.narakeet.com/>

Nawaz, F. A., Opriessnig, E., Usman, F. M., Agrohi, J., Arshad, Z., Kashyap, R., & Anwar, S. (2025). From classroom to clinic: The impact of AI on medical education. Em *Precision health in the digital age* (pp. 63-90). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-4422-4.ch004>

OECD. (2025). *Recommendation of the Council on Artificial Intelligence*. OECD Legal Instruments. <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>

- Ong, C.-S., & Lai, J.-Y. (2006). Gender differences in perceptions and relationships among dominants of e-learning acceptance. *Computers in Human Behavior*, 22(5), 816-829. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2004.03.006>
- OpenAI. (2023). *GPT-4 technical report* (arXiv:2303.08774). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.08774>
- OpenAI. (2024). *DALL·E 2* [Modelo de texto para imagem]. <https://openai.com/dall-e-2>
- Orak, C., & Turan, Z. (2024). Using artificial intelligence in digital video production: A systematic review study. *Journal of Educational Technology & Online Learning*, 7(3), 286-307. <https://doi.org/10.31681/jetol.1459434>
- Oschatz, C., Marker, C., & Appel, M. (2020). Long-term persuasive effects in narrative communication research: A meta-analysis. *Journal of Communication*, 70(4), 473-496. <https://doi.org/10.1093/joc/jqaa017>
- Pagán, A., Loveland, K. A., & Acierno, R. (2025). Evaluating the emotional accuracy of AI-generated facial expressions in neurotypical individuals. *Discover Computing*, 28(1), 116. <https://doi.org/10.1007/s10791-025-09630-1>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Palla, I., Turchetti, G., & Polvani, S. (2024). Narrative medicine: Theory, clinical practice and education – A scoping review. *BMC Health Services Research*, 24, 1116. <https://doi.org/10.1186/s12913-024-11530-x>
- Panteli, D., Adib, K., Buttigieg, S., Goiana-da-Silva, F., Ladewig, K., Azzopardi-Muscat, N., Figueras, J., Novillo-Ortiz, D., & McKee, M. (2025). Artificial intelligence in public health: Promises, challenges, and an agenda for policy makers and public health institutions. *The Lancet Public Health*, 10(5), e428-e432.
- Paradedá, R., Alves, Á., Torres, D., & Lima, A. (2024). The emotions and advice in virtual assistants: A dual study on emotion validation and agent suggestions in a gaming scenario. *Journal on Interactive Systems*, 15(1), 118-129. <https://doi.org/10.5753/jis.2024.3725>
- Pedró, F., Subosa, M., Rivas, A., & Valverde, P. (2019). *Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development* (Working Paper No. 07, ED-2019/WS/8). UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366994>

- Pellas, N. (2025). The impact of AI-generated instructional videos on problem-based learning in science teacher education. *Education Sciences*, 15(1), 102. <https://doi.org/10.3390/educsci15010102>
- Pereira, M., Correia, G., Severo, M., Veríssimo, A. C., & Ribeiro, L. (2021). Portuguese medical students' interest for science and research declines after freshman year. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 9(10), 1357.
- Perkins, M., Gezgin, U. B., & Roe, J. (2020). Reducing plagiarism through academic misconduct education. *International Journal for Educational Integrity*, 16, 3.
- Pittman, O. A., & Barker, E. (2020). Academic dishonesty: What impact does it have and what can faculty do? *Journal of the American Association of Nurse Practitioners*, 32(9), 598-601.
- Porter, R. (1999). *The greatest benefit to mankind: A medical history of humanity from antiquity to the present*. W. W. Norton & Company.
- Pozdniakov, S., Brazil, J., Mohammadi, M., Dollinger, M., Sadiq, S., & Khosravi, H. (2025). AI-assisted co-creation: Bridging skill gaps in student-generated content. *Journal of Learning Analytics*, 12(1), 129-151. <https://doi.org/10.18608/jla.2025.8601>
- Pupovac, V., Popović, S., & Blažina, V. (2019). What prevents students from reporting academic misconduct? A survey of Croatian students. *Journal of Academic Ethics*, 17(4), 389-400. <https://doi.org/10.1007/s10805-019-09341-5>
- Ramamurthy, R., Ammanabrolu, P., Brantley, K., Hessel, J., Sifa, R., Bauckhage, C., Hajishirzi, H., & Choi, Y. (2023). Is reinforcement learning (not) for natural language processing? Benchmarks, baselines, and building blocks for natural language policy optimization. Em *ICLR 2023 Poster sessions*.
- Rebollo, R. A. (2006). The Hippocratic legacy and its fortune in the Greco-Roman period: From Cos to Galen. *Scientiae Studia*, 4(1), 45-81. <https://doi.org/10.1590/S1678-31662006000100003>
- Regona, M., Yigitcanlar, T., Xia, B., & Li, R. Y. M. (2022). Opportunities and adoption challenges of AI in the construction industry: A PRISMA review. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(45). <https://doi.org/10.3390/joitmc8010045>
- Remes, V., Helenius, I., & Sinisaari, I. (2000). Research and medical students. *Medical Teacher*, 22, 164-167.

- Rezende, J. M. (2009). *À sombra do plátano: Crônicas de história da medicina*. Editora Unifesp.
- Ribeiro, L., Severo, M., & Ferreira, M. A. (2016). Performance of a core of transversal skills: Self-perceptions of undergraduate medical students. *BMC Medical Education*, 16, 18.
- Ribeiro, L., Severo, M., Pereira, M., & Ferreira, M. A. (2015). Scientific skills as core competences in medical education: What do medical students think? *International Journal of Science Education*, 37(12), 1875-1885. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1054919>
- Rocha, S. R., & Romão, G. S. (2021). A história da educação médica na Europa, no Brasil e nos Estados Unidos. *Femina*, 49(10), 602-607.
- Rueb, M., Rehfuss, E. A., Siebeck, M., & Pfadenhauer, L. M. (2024). Cinemeducation: A mixed methods study on learning through reflective thinking, perspective taking and emotional narratives. *Medical Education*, 58(1), 63-92.
- Rueb, M., Siebeck, M., Rehfuss, E. A., & Pfadenhauer, L. M. (2022). Cinemeducation in medicine: A mixed methods study on students' motivations and benefits. *BMC Medical Education*, 22, 172. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03240-x>
- Rueb, M., Strahwald, B., Rehfuss, E. A., & Pfadenhauer, L. M. (2022). Cinemeducation online—First German public health film festival. *Medical Education*, 56(5), 583-584.
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2020). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.
- Saiyad, S. M., Paralikar, S. J., & Verma, A. P. (2017). Introduction of medical humanities in MBBS 1st year. *International Journal of Applied and Basic Medical Research*, 7(Suppl 1), S23-S26.
- Sakamoto, S., Asai, M., & Katsumata, Y. (2023). Using patient storytelling to improve medical students' empathy in Japan: A pre-post study. *BMC Medical Education*, 23(1), 1-9. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04054-1>
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, M. P. B. (2013). *Metodologia de pesquisa*. McGraw-Hill.
- Schmidt, H. G., Cohen-Schotanus, J., & Arends, L. R. (2009). Impact of problem-based, active learning on graduation rates for 10 generations of Dutch medical students. *Medical Education*, 43(3), 211-218. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2008.03287.x>
- Servant, V. F. C. (2016). *Revolutions and re-iterations: An intellectual history of problem-based learning* [Doctoral dissertation, Erasmus University].

- Shankar, P. R. (2019). Cinemeducation: Facilitating educational sessions for medical students using the power of movies. *Archives of Medicine and Health Sciences*, 7(1), 96-103. https://doi.org/10.4103/amhs.amhs_30_19
- Shapiro, J., & Fernando, C. (2020). Narrative medicine as a medical education tool: A systematic review. *Medical Education*, 54(5), 444-454. <https://doi.org/10.1111/medu.14073>
- Sherbino, J., Norman, G., Whyte, R., & Servant-Miklos, V. (2022). Problem-based learning at McMaster's Michael G. DeGroote School of Medicine: Looking back on 50 years. *Where Learning Deeply Matters: Reflections on the Past, Present, and Future of Teaching at McMaster University*, 1(1).
- Shevell, A. H., Thomas, A., & Fuks, A. (2015). Teaching professionalism to first-year medical students using video clips. *Medical Teacher*, 37(10), 935-942. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2014.970620>
- Shotter, E. F. (1978). Response from the society for the study of medical ethics. *Journal of Medical Ethics*, 4(2), 106-107. <https://doi.org/10.1136/JME.4.2.106-a>
- Skochelek, S. E., & Stack, S. J. (2017). Creating the medical schools of the future. *Academic Medicine: Journal of the Association of American Medical Colleges*, 92(1), 16-19. <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000001160>
- Sollaci, L. B., & Pereira, M. G. (2004). The introduction, methods, results, and discussion (IMRAD) structure: A fifty-year survey. *Journal of Medical Library Association*, 92(3), 364-367.
- Stavrinou, L., Constantinides, A., Belk, M., Vassiliou, V., Liarokapis, F., & Constantinides, M. (2025). The reel deal: Designing and evaluating LLM-generated short-form educational videos. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2509.05962>
- Stenfors-Hayes, T., Hult, H., & Dahlgren, M. A. (2015). How medical teachers use narratives in lectures: A qualitative study. *BMC Medical Education*, 15(1), 1-8. <https://doi.org/10.1186/s12909-015-0338-1>
- Stöffelbauer, A. (2023). How large language models work: From zero to ChatGPT. *Microsoft Data Science*. <https://medium.com/data-science-at-microsoft/how-large-language-models-work-91c362f5b78f>
- Stoesz, B. M., Quesnel, M., & De Jaeger, A. E. (2023). Student perceptions of academic misconduct amongst their peers during the rapid transition to remote instruction. *International Journal for Educational Integrity*, 19, Article 14. <https://doi.org/10.1007/s40979-023-00136-1>

Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Pearson.

Tauginienė, L., Gaižauskaitė, I., Glendinning, I., Kravjar, J., Ojsteršek, M., Ribeiro, L., Odiņeca, T., Marino, F., Cosentino, M., & Sivasubramaniam, S. (2022). Glossary for academic integrity. Em *European Network for Academic Integrity*. Erasmus+ project "European Network for Academic Integrity".

Temkin, O. (1956). Medical education in the middle ages. *Journal of Medical Education*, 31(6), 383-392.

The Royal College of Physicians and Surgeons of Canada. (n.d.). *CanMEDS framework: Values & competencies of the physician* [Figure 2]. <https://canmeds.royalcollege.ca>

Thirunavukarasu, A. J., Hassan, R., Mahmood, S., Sanghera, R., Barzangi, K., El Mukashfi, M., et al. (2023). Trialling a large language model (ChatGPT) in general practice with the applied knowledge test: Observational study demonstrating opportunities and limitations in primary care. *JMIR Medical Education*, 9, e46599. <https://doi.org/10.2196/46599>

Tobler, S., Sinha, T., Köhler, K., Hafen, E., & Kapur, M. (2024). Impact of narrative versus expository instruction in science education on recall, understanding, and transfer: A meta-analysis. ETH Zurich. <https://doi.org/10.31219/osf.io/ev6gd>

Tooke, J., & Wass, J. (2013). Nurturing tomorrow's clinician scientists. *Lancet*, 381(Suppl 1), S1-S2.

Tweedie, J., Hordern, J., & Dacre, J. (2018). *Advancing medical professionalism*. Royal College of Physicians.

Tzirides, A. O., Cope, B., Kalantzis, M., Saini, A., & Sears Smith, D. (2025). *Thinking through AI: Advancing cognitive and collaborative research for AI in education*. Open Science Framework. <https://doi.org/10.35542/osf.io/s8hqe>

União Europeia. (2024). *Diretiva 2005/36/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 7 de setembro de 2005, relativa ao reconhecimento das qualificações profissionais* (versão consolidada de 20 de junho de 2024). *Jornal Oficial da União Europeia*. <http://data.europa.eu/eli/dir/2005/36/2024-06-20>

Universidade do Porto – Reitoria. (2024, 20 de junho). Despacho n.º 6901/2024, alterando o ciclo de estudos integrado conducente ao grau de mestre em Medicina da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto [Despacho]. *Diário da República, Série II n.º 118*. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/despacho/6901-2024-869420813>

U.S. Department of Education, Office of Educational Technology. (2023). *Artificial intelligence and the future of teaching and learning: Insights and recommendations*. Washington, DC.

Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, Ł., & Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. Em *Advances in neural information processing systems* (Vol. 30, pp. 5998-6008). Curran Associates, Inc. <https://proceedings.neurips.cc/paper/2017/file/3f5ee243547dee91fbd053c1c4a845aa-Paper.pdf>

Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478.

Veríssimo, A. C., Conrado, G. A. M., Barbosa, J., Gomes, S. F., Severo, M., Oliveira, P., & Ribeiro, L. (2022). Machiavellian medical students report more academic misconduct: A cocktail fuelled by psychological and contextual factors. *Psychology Research and Behavior Management*, 15, 2097-2105. <https://doi.org/10.2147/PRBM.S370402>

Veríssimo, A. C., Oliveira, P., Matos, P. M., & Ribeiro, L. (2025). Identifying HEXACO personality types: What do type characteristics tell us about student misconduct? *BMC Medical Education*, 25, 1083. <https://doi.org/10.1186/s12909-025-07599-5>

Wan Mohd Zohdi, W. N. W., & Azme, N. (2025). Integrating humanities into medical education. *International Journal of Social Science Research*, 13(1). <https://doi.org/10.5296/ijssr.v13i1.22545>

Wang, N., Kim, H., Peng, J., & Wang, J. (2025). Exploring creativity in human-AI co-creation: A comparative study across design experience. *Frontiers in Computer Science*, 7, 1672735. <https://doi.org/10.3389/fcomp.2025.1672735>

Wear, A., French, R. K., & Lonie, I. M. (Eds.). (1985). *The medical renaissance of the sixteenth century*. Cambridge University Press.

Weerakoon, O., Leppänen, V., & Mäkilä, T. (2024). Enhancing pedagogy with generative AI: Video production from course descriptions. Em *Proceedings of the ACM Conference* (pp. 249-254). ACM. <https://doi.org/10.1145/3674912.3674922>

Williams, K. M., Nathanson, C., & Paulhus, D. L. (2010). Identifying and profiling scholastic cheaters: Their personality, cognitive ability, and motivation. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 16, 293-307.

Winkler, J. R., Appel, M., Schmidt, M.-L. C. R., & Richter, T. (2023). The experience of emotional shifts in narrative persuasion. *Media Psychology*, 26(2), 141-171. <https://doi.org/10.1080/15213269.2022.2103711>

World Federation for Medical Education. (2020). *WFME global standards for quality improvement: Basic medical education*. <https://wfme.org/wp-content/uploads/2022/03/WFME-BME-Standards-2020.pdf>

Worthley, B., Guo, M., Sheneman, L., & Bland, T. (2025). Antiparasitic pharmacology goes to the movies: Leveraging generative AI to create educational short films. *AI*, 6(60). <https://doi.org/10.3390/ai6030060>

Xu, Y., Liu, X., Cao, X., et al. (2021). Artificial intelligence: A powerful paradigm for scientific research. *The Innovation*, 2(4), 100179. <https://doi.org/10.1016/j.xinn.2021.100179>

Xue, D., Chen, Y., Wang, Y., & Li, H. (2023). Narrative medicine as a teaching strategy to develop empathy, humanistic care, and professionalism among nursing students: A randomized controlled trial. *BMC Medical Education*, 23(1), 1-12. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04003-4>

Zhang, X., Pang, H.-F., & Duan, Z. (2023). Educational efficacy of medical humanities in empathy of medical students and healthcare professionals: A systematic review and meta-analysis. *BMC Medical Education*, 23, 925. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04932-8>

Zhao, X., Li, Y., Zhang, Y., & Wang, H. (2023). Effects of reflective writing and narrative-based education on empathy and professionalism in medical students: A systematic review. *Medical Education Review*, 57(4), 512-524.

Zhao, Y., Zhang, X., Li, H., & He, X. (2023). The effect of narrative medicine-based education in cultivating empathy in neurology residents: A randomized controlled study. *BMC Medical Education*, 23(1), 1-9. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04118-6>