



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Araçatuba

Faculdade de Odontologia - Campus de Araçatuba

LEONARDO DE OLIVEIRA SANTOS

**AS FERRAMENTAS DE ANÁLISE DE TEXTO DE LIVRE
ACESSO SÃO CAPAZES DE IDENTIFICAR A ESCRITA
PELA INTELIGÊNCIA GENERATIVA EM MANUSCRITOS DE
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA CEFALOMETRIA?**

Araçatuba - SP

2024



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

LEONARDO DE OLIVEIRA SANTOS

**AS FERRAMENTAS DE ANÁLISE DE TEXTO DE LIVRE ACESSO SÃO CAPAZES
DE IDENTIFICAR A ESCRITA PELA INTELIGÊNCIA GENERATIVA EM
MANUSCRITOS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA CEFALOMETRIA?**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Faculdade de Odontologia
de Araçatuba da Universidade Estadual
Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP
para obtenção do título de Grau
acadêmico Bacharelado em Odontologia.

Orientador(a): Prof. Dr. Wilton Mitsunari
Takeshita

Araçatuba - SP

2024

Dedico este trabalho à minha família, principalmente aos meus pais, sem os quais não teria chegado ao final, ou sequer ao início da graduação. Todas as conquistas que vierem a ser realizadas são consequência de todo o cuidado e carinho destes.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, por todo o cuidado, todo o carinho e todo o empenho e bom exemplo, tê-los compartilhando a vida comigo todos esses anos somente me fez admirá-los cada vez mais, e todas as experiências e conhecimentos que me permitiram desfrutar, está aquém da minha capacidade retribuir todo o amor que me foi dado, todo o investimento e noites mal dormidas para que eu pudesse estar nesta graduação, não há como agradecer-los o bastante, mas não posso deixar de expressar a minha maior gratidão à vocês que fizeram tudo isso possível. Maria da Conceição Oliveira Santos e Gilson da Silva Santos, muito obrigado por serem pais tão maravilhosos ao ponto que não há palavras que me permitam descrever o quão grato sou por tê-los como meus pais.

Agradeço à minha família, próxima e estendida. Aos meus irmãos Augusto, Bruno, Lucas e Natália; cada um de vocês é especial e um exemplo de forma diferente, tenho um profundo carinho e amor por cada um de vocês, que estão sempre no meu pensamento a cada decisão que tomo. Aos meus tios e primos por todo o apoio, entusiasmo e encorajamento não somente durante a graduação, mas durante toda a minha vida, vocês são muito importantes para mim. Aos meus tios Roberta e Vladimir, minha família estendida e grandes encorajadores, tenho um carinho enorme por vocês.

Agradeço à minha irmã Alice, por estar comigo desde sempre, me acompanhar nessa jornada da graduação e estar sempre presente quando preciso. Sei que essa graduação também não seria possível. Apesar das discordâncias que sempre ocorrem quando a convivência é demais, quero que saiba que é muito importante para mim, todo o seu apoio, lembranças em datas importantes, toda essa convivência cotidiana que seria absurdamente diferente sem você por aqui. Muito obrigado por estar aqui e ser uma irmã maravilhosa.

Agradeço à Faculdade de Odontologia de Araçatuba, por todo o conhecimento e todas as experiências que me foram permitidas obter, e todas as pessoas que me foram permitidas conhecer. Tais quais a minha banca a quem agradeço de forma especial ao Professor Dr Marcos Rogério de Mendonça por todo o cuidado durante a graduação e durante o processo do trabalho de conclusão de curso, ao Professor Dr

Wilton Mitsunari Takeshita pela disposição, orientação, encorajamento e cuidado durante a elaboração deste trabalho, tendo-o como um exemplo pessoal na escrita acadêmica, e à Professora Dr^a Leda Maria Pescinini Salzedas pelo cuidado durante a graduação e a disposição para a participação da banca examinadora, e à Professora Dr^a Maria Cristina Rosifini Alves Rezende, pelo apoio na elaboração deste trabalho.

Agradeço aos meus amigos, tanto aos antigos quanto aos novos, aos meus amigos de longa data, os quais apesar da nova distância não houve diminuição da amizade, mas o fortalecimento desta, em especial agradeço ao Vitor e à Maria Eduarda pela amizade de anos. Às minhas duplas na universidade que tornaram as experiências de atendimento mais agradáveis através destes últimos anos, tornando-se verdadeiros amigos; e às pessoas com quem morei nos últimos anos que me permitiram uma troca de experiência e convivência que muito me serviram para crescimento pessoal.

Agradeço ao cursinho DACA, pela experiência maravilhosa de poder dar aulas e perceber o meu anseio de educar, o que me levou à uma maior certeza quanto ao seguimento para uma pós-graduação.

Agradeço à equipe de cheerleading Surubetes e à todos os seus membros, que se tornaram como uma segunda família para mim, despertaram meu carinho por esse esporte e me ajudaram vencer o desânimo que muitas vezes pode ser presente em diversos momentos da vida.

Agradeço imensamente à minha namorada Rafaela Fernandes dos Santos por todo o amor e carinho, por todos esses anos, por ouvir minhas reclamações, aconselhar minhas dúvidas, me fazer companhia mesmo que à distância, ser uma mulher incrível à quem eu amo, um exemplo de esforço e cuidado, e a responsável pelas maiores alegrias vivenciadas.

“Há três classes de pessoas infelizes: a que não sabe e não pergunta, a que sabe e não ensina e a que ensina e não faz.”
(Siddhartha Gautama)

RESUMO

Santos, LO. As ferramentas de análise de texto de livre acesso são capazes de identificar a escrita pela inteligência generativa em manuscritos de inteligência artificial na cefalometria? [trabalho de conclusão de curso]. Araçatuba: Universidade Estadual Paulista (UNESP); 2024.

Introdução: Devido ao rápido desenvolvimento da inteligência artificial generativa (IAG) e sua possibilidade de uso no meio acadêmico, faz-se necessário o estudo acerca da possibilidade de detecção deste tipo de escrita. Para tanto, têm-se as ferramentas de detecção de escrita pela inteligência generativa (FDIG) de livre acesso, que realizam a leitura de documentos e identificam padrões de escrita referentes a IAG. **Objetivo:** Avaliar a capacidade das ferramentas de análise de texto de livre acesso de identificar a escrita pela inteligência artificial generativa em manuscritos de inteligência artificial na cefalometria. **Materiais e métodos:** Com o objetivo de responder ao questionamento: “As ferramentas de análise de texto de livre acesso são capazes de identificar a escrita pela inteligência generativa em manuscritos de inteligência artificial na cefalometria?” Foi realizada uma busca na plataforma de pesquisa *Pubmed*, e utilizada a estratégia PICOS. Com isso, foram selecionados 62 manuscritos. O processo de análise da escrita pela IAG foi avaliada por duas FDIG de livre acesso: o ZeroGPT (<https://www.zerogpt.com/>) e contentdetector.ai (<https://contentdetector.ai/>). Os resultados das análises percentuais foram tabulados em planilha do software Microsoft Excel 2019 (Microsoft, Redmond, Washington, USA). As análises foram realizadas no programa IBM SPSS statistical software (version 24.0; IBM Corp., Armonk, NY, USA). Para todas as análises foi utilizado o nível de significância de 5%. **Resultados:** Nas análises das diferentes FDEIGs não houveram diferenças estatisticamente significativas comparando os diferentes anos ($p>0.05$). Na comparação entre as duas ferramentas de detecção, em todos os tópicos avaliados do manuscrito, houve diferença estatisticamente significativa ($p<0.001$). Com valores médios percentuais de detecção maiores que 26% para a ferramenta ContentDetector.AI. **Conclusão:** As FDEIGs de livre acesso utilizadas não foram capazes de detectar corretamente,

nem entrar em concordância entre si acerca do uso de IAG na escrita dos manuscritos

Palavras-chave: inteligências artificiais generativas; detectores de plágio; radiografias cefalométricas; inteligência artificial.

ABSTRACT

Santos, LO. Are open access text analysis tools capable of identifying writing by generative intelligence in artificial intelligence manuscripts in cephalometry? [trabalho de conclusão de curso]. Araçatuba: Universidade Estadual Paulista (UNESP); 2024.

Introduction: Due to the rapid development of generative artificial intelligence (GAI) tools and their potential use in academia, it is necessary to study the possibility of detecting this type of writing. To this end, there are freely available generative intelligence writing detection tools (GIDD), which read documents and identify writing patterns related to AGI. Objective: To evaluate the ability of open-access text analysis tools to identify writing by generative artificial intelligence in cephalometric artificial intelligence manuscripts. **Materials and methods:** In order to answer the question “Are open access text analysis tools capable of identifying writing by generative intelligence in artificial intelligence manuscripts in cephalometry?” A search was carried out on the Pubmed research platform and the PICOS strategy was used. As a result, 62 manuscripts were selected. The process of analyzing the writing by IAG was evaluated by two freely accessible FDEIGs: ZeroGPT (<https://www.zerogpt.com/>) and contentdetector.ai (<https://contentdetector.ai/>). The results of the percentage analyses were tabulated in a Microsoft Excel 2019 spreadsheet (Microsoft, Redmond, Washington, USA). A 5% significance level was used for all analyses. **Results:** In the analyses of the different FDEIGs, there were no statistically significant differences comparing the different years ($p>0.05$). When comparing the two detection tools, there was a statistically significant difference ($p<0.001$) in all the topics evaluated in the manuscript. With average percentage detection values greater than 26% for the ContentDetector.AI tool. **Conclusion:** the open-access FDEIGs used were not able to correctly detect or agree with each other on the use of AGI in the writing of manuscripts.

Keywords: generative artificial intelligences; plagiarism detectors; cephalometric radiographs; artificial intelligence.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Imagem da ferramenta ZeroGPT, com exemplo de análise do abstract	18
Figura 2 – Imagem da ferramenta de contentdetector.ai, com exemplo de análise do abstract	19

LISTA DE ABREVIATURAS

FDEIG	Ferramenta de detecção de escrita por inteligência generativa
IA	Inteligência artificial
IAG	Inteligência artificial generativa
IG	Inteligência generativa

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estratégia de busca e base de dados	17
Tabela 2 – Comparação entre os diferentes períodos utilizando a ferramenta ZeroGPT, aplicando o teste de Mann-Whitney nos diferentes tópicos de um manuscrito	20
Tabela 3 – Comparação entre os diferentes períodos utilizando a ferramenta ContentDetector.AI, aplicando o teste de Mann-Whitney nos diferentes tópicos de um manuscrito.	21
Tabela 4 – Comparação entre as diferentes ferramentas de detecção de IA, o ZeroGPT e o ContentDetector.AI, aplicando o teste de Mann-Whitney, independente do ano de publicação.	22

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 MATERIAS E MÉTODOS	16
3 RESULTADOS	20
4 DISCUSSÃO	22
5 CONCLUSÃO	24
REFERÊNCIAS	25

1 INTRODUÇÃO

Algoritmos baseados em Inteligência Artificial (IA) estão incluídos na tecnologia do dia-a-dia e são amplamente utilizados, por exemplo, em mecanismos de busca na internet, filtragem de spam de e-mail ou assistentes online com reconhecimento de voz e até imagem em plataformas de mídia social (Kunz et al., 2020). O termo “inteligência artificial” (IA) foi cunhado na década de 1950 e refere-se à ideia de construir máquinas capazes de realizar tarefas que normalmente são realizadas por humanos (Schwendicke et al., 2020). A IA tem sido utilizada na Odontologia para tornar o processo de diagnóstico mais preciso e eficiente, o que é de suma importância para alcançar melhores resultados nos tratamentos prestados, juntamente com um atendimento de qualidade superior ao paciente (Khanagar et al., 2021, Takeshita et al., 2024).

Na Radiologia Odontológica um dos maiores usos da IA são os sistemas de identificação de fatores cefalométricos totalmente automatizados, baseados em uma técnica de aprendizado de máquina (Kim et al., 2021; Hye-Won e tal., 2021; Silva et al., 2022; Menezes et al., 2023). Em uma análise cefalométrica automatizada, uma radiografia cefalométrica digital é armazenada no computador e analisada pelo software. O software então localiza automaticamente os pontos de referência e realiza as medições para a análise cefalométrica (Leonardi et al., 2008). Com as aplicações emergentes da IA em Odontologia, pode-se esperar rastreamento e medição ainda mais rápidos, juntamente com maior precisão na anotação de pontos cefalométricos (Montúfar et al., 2018).

Atualmente apresentam-se em constante desenvolvimento as IAs generativas, com capacidade de responder perguntas, escrever histórias e resolver trabalhos lógicos (Santana et al., 2024). Uma das mais famosas e de maior destaque é o ChatGPT, juntamente ao desenvolvimento dessas ferramentas de escrita de texto sobressai também a questão de se essas ferramentas deveriam ser regulamentadas, pois podem causar no meio científico mudanças de grande impacto, uma vez que essas ferramentas podem ser utilizadas para substituir a escrita realizada pelo pesquisador (Maroteau et al., 2023).

Considerando que a ferramenta faz uso de diálogos, histórias e textos previamente escritos e, dada a ausência de imaginação, a utilização de IAs generativas pode ser considerada como plágio no meio acadêmico, o que descredibiliza uma pesquisa realizada (Santana et al., 2023). O ChatGPT reconhece certas limitações, incluindo o potencial de geração de conteúdos errôneos ou tendenciosos, sendo essencial ter cautela na interpretação das suas respostas e reconhecer o papel indispensável da experiência humana nos processos de recuperação de informação e criação de conhecimento (Silva et al., 2023).

Ainda que haja a possibilidade, não é correto assumir que autores utilizem desse método apenas pela sua disponibilidade, mas ainda deve ser levado em consideração que além de o banco de dados ser desatualizado em comparação a pesquisas mais recentes, a falta de capacidade criativa dessa ferramenta torna os textos criados mosaicos de outros artigos, e são escritos de forma que faça sentido quando comparados à manuscritos escritos presentes nos bancos de dados da ferramenta, copiando métodos e estruturas de escrita (Bisi et al., 2023).

Devido ao fato de toda resposta ou informação recebida das IAs ser baseada em outros trabalhos presentes em seu banco de dados, pode-se dizer que a utilização de IAs generativas contariam como plágio, uma vez que tem sua escrita e estrutura baseada em outros trabalhos não referenciados, da mesma forma pode-se ocorrer a referência à um manuscrito que nunca foi escrito, tornando não confiáveis as informações presentes em artigos escritos por IAs generativas, que podem conter inverdades. (Buchanan et al., 2024)

Apesar de ter uma escrita muito bem organizada, há diversas ferramentas a fim de encontrar padrões textuais nesta forma de escrita realizada pelas IAs generativas. Para isso pode-se utilizar detectores de plágio para tentar encontrar manuscritos nos quais foram utilizadas essas ferramentas. Até o presente momento não existem trabalhos que analisem as IAs generativas em estudos de cefalometria e IA. Com isso, o presente trabalho de pesquisa irá realizar a análise de diversos manuscritos utilizando diferentes detectores de plágio gratuitos, a fim de encontrar partes escritas por esse tipo de ferramenta e checar se esses mesmos detectores de plágio são passíveis de confiança, uma vez que as estruturas textuais podem não ser o bastante para detectar os plágios, pois os mesmos são baseados em trabalhos escritos previamente por autores humanos, deve-se levar em consideração as

limitações dos detectores uma vez que as ferramentas de IA generativa estão em constante desenvolvimento, podendo até mesmo reescrever o texto gerado evitando a estrutura de texto utilizada para detectar a escrita realizada pela mesma ferramenta (Bellini et al., 2024)

OBJETIVO

Avaliar a capacidade das ferramentas de análise de texto de livre acesso de identificar a escrita pela inteligência generativa em manuscritos de inteligência artificial na cefalometria

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Desenho do estudo e critérios de elegibilidade

Com o objetivo de responder ao questionamento “As ferramentas de análise de texto de livre acesso são capazes de identificar a escrita pela inteligência generativa em manuscritos de inteligência artificial na cefalometria?” Foi realizada uma busca na plataforma de pesquisa Pubmed, e utilizada a estratégia de busca População, Intervenção, Comparação, Desfecho e Desenho de Estudo (PICOS).

Os estudos presentes nas buscas foram então avaliados e selecionados, de acordo com a temática: “Cefalometria radiográfica” e “inteligência artificial”. Alguns critérios de inclusão e exclusão foram utilizados, a fim de alcançar um conjunto de dados apropriado.

Os critérios de inclusão utilizados para esta pesquisa foram os seguintes: (1) estudos que avaliavam cefalometria radiográfica e Inteligência Artificial, (2) estudos treinados e/ou testados em radiografias cefalométricas e IA, (4) todos os estudos publicados até abril de 2024.

Foram aplicados os seguintes critérios de exclusão: (1) estudos nos quais o objeto de interesse não era pertinente, (2) resumos ou índices, (3) cartas aos editores, (4) informações pessoais ou comunicações curtas e (5) capítulos de livros.

Fontes de pesquisa e informação

A base de dados utilizada foi a PubMed, utilizando-se as palavras-chave Cephalometry and Artificial Intelligence,. Os descritores foram selecionados baseados no Medical Subject Headings (MeSH). Os operadores booleanos AND e

OR foram utilizados nas estratégias para combinar palavras e auxiliar na melhor estratégia de busca a ser utilizada.

As buscas foram realizadas de forma sistemática na base de dados escolhida. A estratégia de busca está apresentada na Tabela 1.

A pesquisa abrangeu todos os manuscritos publicados a respeito do assunto até abril de 2024. Todas as referências obtidas foram exportadas para o software Microsoft Excel 2019.

Base de Dados	Estratégia de busca
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/advanced/	("cephalometric"[All Fields] OR "cephalometrical"[All Fields] OR "cephalometrically"[All Fields] OR "cephalometrics"[All Fields]) AND ("diagnostic imaging"[MeSH Subheading] OR ("diagnostic"[All Fields] AND "imaging"[All Fields]) OR "diagnostic imaging"[All Fields] OR "radiography"[All Fields] OR "radiography"[MeSH Terms] OR "radiographies"[All Fields] OR "radiographys"[All Fields]) AND ("artificial intelligence"[MeSH Terms] OR ("artificial"[All Fields] AND "intelligence"[All Fields]) OR "artificial intelligence"[All Fields])

Fonte: Autores (2024)

Seleção de estudos

Os dados foram coletados pelo revisor LOS. Em seguida, os títulos foram lidos com atenção para excluir manuscritos fora do escopo desta pesquisa. O revisor

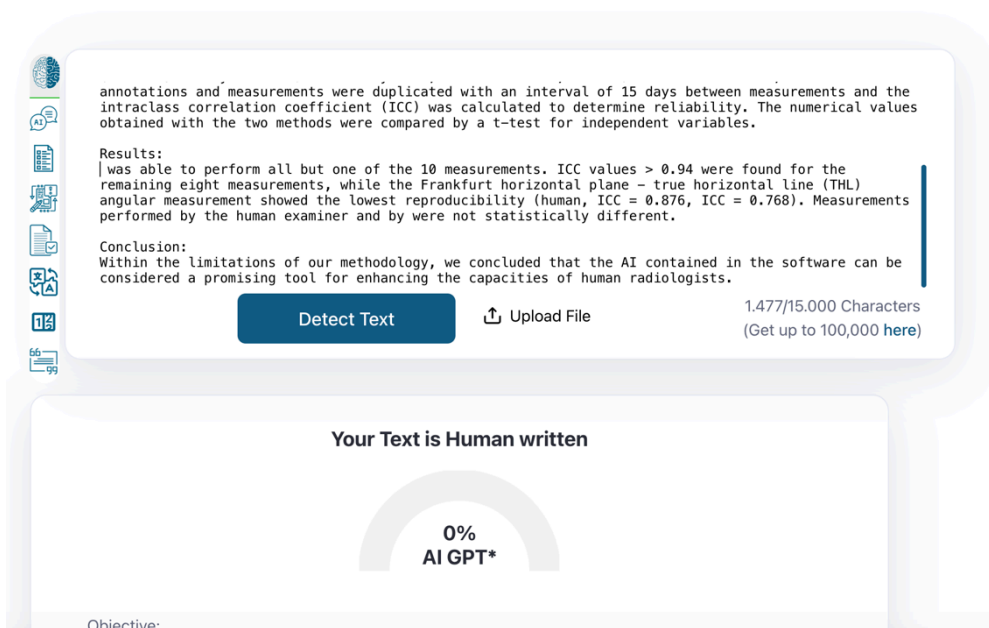
não foi cegado por informações de autoria ou nome dos periódicos. Foram excluídos os estudos em que não foi possível abordar o assunto de interesse.

O revisor selecionou ou excluiu estudos com base no título e no resumo. Em seguida, foram verificados os critérios de inclusão e exclusão por meio de uma leitura superficial dos estudos. Por fim, numa terceira fase, os manuscritos foram selecionados para leitura na íntegra. Com isso, permitiu o processo de mineração. Quando havia dúvida na opinião do revisor, um segundo revisor (WMT) contribuiu para um acordo final. Com isso, foram encontrados 62 manuscritos elegíveis.

Processo de coleta de dados

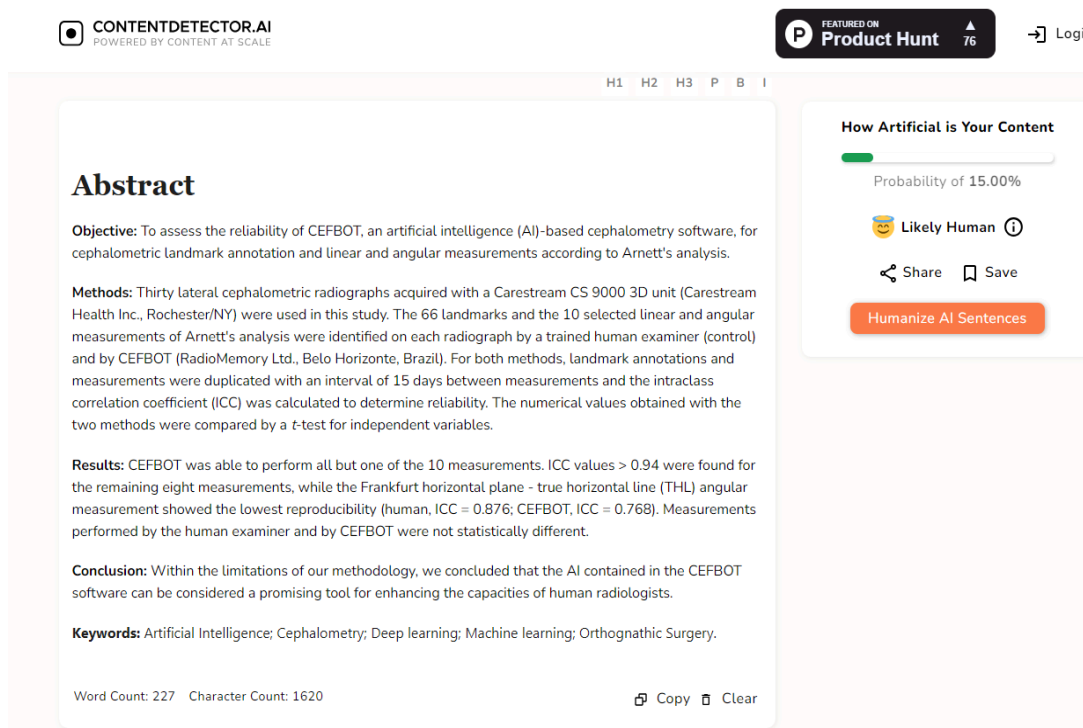
Após a seleção dos estudos, o processo de análise da escrita pela inteligência generativa foi avaliada por duas ferramentas de livre acesso: o ZeroGPT (<https://www.zerogpt.com/>) e contentdetector.ai (<https://contentdetector.ai/>)

Figura 1 - Imagem da ferramenta ZeroGPT, com exemplo de análise do abstract



Fonte: Autores (2024)

Figura 2 – Imagem da ferramenta de contentdetector.ai, com exemplo de análise do abstract



Fonte: Autores (2024)

Foi realizada a análise das diferentes partes dos manuscritos selecionados, e posteriormente os valores percentuais de detecção da escrita por IA foram exportados para planilha do software Microsoft Excel 2019 (Microsoft, Redmond, Washington, USA).

Análise dos dados

Os resultados das análises percentuais das diferentes partes dos manuscritos: resumo, introdução, materiais e métodos, discussão e conclusão foram tabuladas em planilha do software Microsoft Excel 2019 (Microsoft, Redmond, Washington, USA). As análises foram realizadas no programa IBM SPSS 24.0 statistical software (IBM Corp., Armonk, NY, USA). Foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk, para análise da normalidade dos dados e o teste de Levene para a avaliação da homogeneidade das variâncias. Em vista disso, foi aplicado teste de Mann-Whitney para comparação dos intervalos dos anos da publicação e na análise comparativa entre as diferentes ferramentas de detecção de escrita pela inteligência generativa. Para todas as análises foram utilizadas o nível de significância de 5%.

3 RESULTADOS

De acordo com a metodologia empregada foram obtidos os resultados apresentados nas tabelas 2, 3 e 4, para tanto, foi utilizado o teste de Mann-Whitney, com nível de significância de 5%.

Tabela 2 – Comparação entre os diferentes períodos utilizando a ferramenta ZeroGPT, aplicando o teste de Mann-Whitney nos diferentes tópicos de um manuscrito

ZeroGPT	Período	N	Média %	Mediana	Desvio-padrão	Valor de p
Abstract	≤ 2022	40	3.66	0.000	7.98	0.267
	> 2022	22	5.09	0.00	8.44	
Introduction	≤ 2022	40	2.71	0.470	3.84	0.430
	> 2022	22	2.03	0.00	3.28	
Material and methods	≤ 2022	40	2.46	0.315	4.37	0.442
	> 2022	22	3.38	1.05	7.95	
Results	≤ 2022	40	1.94	0.000	5.13	0.207
	> 2022	22	7.27	0.00	17.89	
Discussion	≤ 2022	39	2.31	0.000	7.04	0.991
	> 2022	22	2.46	0.00	7.63	
Conclusion	≤ 2022	39	0.82	0.000	5.13	0.664
	> 2022	20	0.62	0.00	2.79	

* diferença estatisticamente significativa ($p < 0.05$).
Fonte: Autores (2024)

Tabela 3 – Comparação entre os diferentes períodos utilizando a ferramenta ContentDetector.AI, aplicando o teste de Mann-Whitney nos diferentes tópicos de um manuscrito.

ContentDetector.AI	Período	N	Média %	Mediana	Desvio-padrão	Valor de p
Abstract	≤ 2022	40	27.5	28.9	14.7	0.282
	> 2022	22	24.1	22.4	17.5	
Introduction	≤ 2022	40	40.2	43.3	21.0	0.251
	> 2022	22	33.5	31.1	18.0	
Material and methods	≤ 2022	40	28.1	28.8	15.4	0.475
	> 2022	22	32.4	31.5	17.8	
Results	≤ 2022	40	28.7	24.0	17.7	0.503
	> 2022	22	34.2	32.1	21.9	
Discussion	≤ 2022	40	28.9	24.5	15.8	0.128
	> 2022	22	23.8	16.6	18.0	
Conclusion	≤ 2022	40	21.3	22.5	19.7	0.940
	> 2022	22	24.6	16.8	26.9	

* diferença estatisticamente significativa ($p < 0.05$).

Fonte: Autores (2024)

Nas análises das diferentes ferramentas de detecção da escrita generativa não houveram diferenças estatisticamente significativas comparando os diferentes anos ($p > 0.05$).

Tabela 4 - Comparação entre as diferentes ferramentas de detecção de IA, o ZeroGPT e o ContentDetector.AI, aplicando o teste de Mann-Whitney, independente do ano de publicação.

	Ferramenta de detecção	N	Média %	Mediana	Desvio-padrão	Valor de p
Abstract	ZeroGPT	62	4.17	0.000	8.10	<0.001*
	ContentDetector.AI	62	26.3	27.8	15.7	
Introduction	ZeroGPT	62	2.47	0.000	3.64	<0.001*
	ContentDetector.AI	62	37.8	36.9	20.1	
Material and methods	ZeroGPT	62	2.79	0.645	5.85	<0.001*
	ContentDetector.AI	62	29.6	29.8	16.3	
Results	ZeroGPT	62	3.84	0.000	11.56	<0.001*
	ContentDetector.AI	62	30.6	25.0	19.3	
Discussion	ZeroGPT	62	2.33	0.000	7.14	<0.001*
	ContentDetector.AI	62	27.1	23.5	16.6	
Conclusion	ZeroGPT	62	4.17	0.000	8.10	<0.001*
	ContentDetector.AI	62	26.3	27.8	15.7	

* diferença estatisticamente significativa ($p < 0.05$).

Fonte: Autores (2024).

Na comparação entre as duas ferramentas de detecção, em todos os tópicos avaliados do manuscrito, houve diferença estatisticamente significativa ($p < 0.001$). Com valores médios percentuais de detecção maiores que 26% para a ferramenta ContentDetector.AI (Tabela 4).

4 DISCUSSÃO

A proposta do trabalho de pesquisa em questão foi avaliar as ferramentas de análise de escrita por meio da inteligência artificial generativa (IAG), para estudos que envolveram cefalometria radiográfica e inteligência artificial (IA). De acordo com a metodologia empregada, as ferramentas apresentaram baixa capacidade de identificação da escrita por meio da IAG, inclusive com discordância entre elas. Esse fato em si abre a discussão acerca da capacidade das mesmas e dos processos empregados por elas a fim de analisar as estruturas textuais.

Na análise comparativa entre os diferentes períodos a ferramenta de detecção de escrita por inteligência generativa (IG) não conseguiu de forma satisfatória informar como foi realizada a escrita do tópico do manuscrito. A ferramenta do ChatGPT (OpenAI) foi apresentada à comunidade acadêmica em meados de novembro de 2022. Contudo, no presente trabalho de pesquisa obteve

resultados de que em estudos anteriores a 2023, as ferramentas de detecção de escrita por IG (FDEIG) informaram que parte da escrita foi realizada pela IA. Nosso estudo corrobora com Walters (2022), no qual foram utilizadas diferentes FDEIGs para analisar manuscritos que haviam sido escritos por autores reais e também para aqueles que foram gerados por IG para este estudo. Em contraposição ao estudo de Maroteau et al (2023), que concluiu um aumento da escrita por IG, no entanto os autores utilizaram um corte de até 20% para considerar a escrita pela IG, somos de opinião contrária haja visto que os valores deveriam se aproximar de 0%.

O resultado encontrado em nosso estudo demonstra resultados que diferem deste, deve-se levar em consideração o fato de que a base de dados utilizada pelas IGs possuam manuscritos anteriormente escritos, o que pode levar manuscritos mais antigos a serem considerados como escritos por IGs, apesar de serem publicados antes do lançamento das IGs.

Dos vários tópicos analisados nos manuscritos, a discussão foi o que apresentou os resultados mais distantes da expectativa, haja visto que partimos de uma premissa que o capítulo em questão deveria totalmente ser escrito pelo próprio autor. Contudo, diante da ineficiência da FDEIG essa afirmação apresenta fraca evidência. A utilização de IAGs para a produção científica deve ser desencorajada, uma vez que as mesmas podem levar à desinformação por conta de conteúdos falsos, que podem ser gerados no texto, uma vez que a busca de informações não ocorre como deve ser à rigor científico.

As FDEIGs estudadas no presente trabalho de pesquisa apresentaram resultados diferentes, quando comparadas. Fato também observado no estudo de Walters (2022), no qual inclusive foi considerado por ele a ferramenta ZeroGPT a de melhor performance, fato que foi observado também em nosso trabalho de pesquisa. Apesar de possuir a melhor performance, é possível encontrar erros na percepção por parte da FDEIG, tornando-a não totalmente confiável. O presente estudo utilizou-se de ferramentas de livre acesso, o que pode ter contribuído para o desfecho dessa pesquisa. Novos trabalhos podem ser desenvolvidos utilizando ferramentas com licença de uso, com outras bases de dados e outros assuntos, sendo assim possível uma observação mais ampla sobre o assunto. É levantada a necessidade de um novo estudo, a fim de compreender o uso de FDEIGs diferentes, para que seja possível verificar se há FDEIGs capazes de detectar com precisão a utilização de IAGs no meio acadêmico. Além de também se mostrar necessária uma

possível regulamentação do uso de IAGs, a fim de evitar a produção de manuscritos não fundamentados na metodologia da produção científica de forma correta.

Diante da pesquisa realizada, recomendamos o uso, com parcimônia, das FDEIGs. E somos de opinião contrária ao uso da ferramenta de escrita por IAG, cabendo à conscientização por parte do pesquisador que o uso dessas ferramentas torna essa escrita como além de sua autoria, podendo tornar o manuscrito aquém da qualidade desejada. Mostra-se também necessária uma possível regulamentação do uso de IAGs no processo de escrita de manuscritos, uma vez que estes não deveriam conter inverdades, o que pode ocorrer quando é utilizada a escrita por IGs, dada a metodologia de escrita da ferramenta.

5 CONCLUSÃO

Diante da metodologia empregada concluímos que, apesar de as ferramentas de escrita por IG podendo ter sido mais utilizadas, as FDEIGs de livre acesso utilizadas não foram totalmente capazes de detectar corretamente, nem entrar em concordância entre si acerca do uso de IG na escrita dos manuscritos, encontrando resultados que desafiam as possibilidades de acordo com os dados disponíveis, deixando em aberto a indagação de se os manuscritos analisados foram escritos com o auxílio ou não de IAGs.

REFERÊNCIAS

- 1- Bellini V, Semeraro F, Montomoli J, Cascella M, Bignami E. Between human and AI: assessing the reliability of AI text detection tools. *Curr Med Res Opin.* 2024 Mar;40(3):353-358.
- 2- Bisi T, Risser A, Clavert P, Migaud H, Dartus J. What is the rate of text generated by artificial intelligence over a year of publication in Orthopedics & Traumatology: Surgery & Research? Analysis of 425 articles before versus after the launch of ChatGPT in November 2022. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2023 Dec;109(8):103694.
- 3- Buchanan J, Hill S, Shapoval O. ChatGPT Hallucinates Non-existent Citations: Evidence from Economics. *The American Economist.* 2023 nov;69(1) 2023.
- 4- da Mota Santana LA, Gonçalo RIC, Floresta LG, de Oliveira EM, Trindade LMDF, Borges LP, Ribeiro DA, Martins-Filho PR, Takeshita WM. Integrating ChatGPT in oral cytopathology: Enhancing fine needle aspiration diagnostic accuracy for malignant lesions. *Oral Oncol.* 2024 Mar;150:106685.
- 5- Hye-Won Hwang, Jun-Ho Moon, Min-Gyu Kim, Richard E. Donatelli, Shin-Jae Lee; Evaluation of automated cephalometric analysis based on the latest deep learning method. *Angle Orthod*, 2021; 91 (3): 329–335.
- 6- Khanagar SB, Al-Ehaideb A, Maganur PC, Vishwanathaiah S, Patil S, Baeshen HA, Sarode SC, Bhandi S. Developments, application, and performance of artificial intelligence in dentistry - A systematic review. *J Dent Sci.* 2021 Jan;16(1):508-522.
- 7- Kim J, Kim I, Kim YJ, Kim M, Cho JH, Hong M, Kang KH, Lim SH, Kim SJ, Kim YH, Kim N, Sung SJ, Baek SH. Accuracy of automated identification of

- lateral cephalometric landmarks using cascade convolutional neural networks on lateral cephalograms from nationwide multi-centres. *Orthod Craniofac Res.* 2021 Dec;24 Suppl 2:59-67.
- 8- Kunz, F. et al. Artificial intelligence in orthodontics. *Journal of Orofacial Orthopedics / Fortschritte der Kieferorthopädie*, 2019; 81(1):52–68.
- 9- Leonardi R, Giordano D, Maiorana F, Spampinato C. Automatic cephalometric analysis. *Angle Orthod.* 2008 Jan;78(1):145-51.
- 10-Maroteau G, An JS, Murgier J, Hulet C, Ollivier M, Ferreira A. Evaluation of the impact of large language learning models on articles submitted to *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research (OTSR)*: A significant increase in the use of artificial intelligence in 2023. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2023 Dec;109(8):103720.
- 11-Menezes LDS, Silva TP, Lima Dos Santos MA, Hughes MM, Mariano Souza SDR, Leite Ribeiro PM, Freitas PHL, Takeshita WM. Assessment of landmark detection in cephalometric radiographs with different conditions of brightness and contrast using the an artificial intelligence software. *Dentomaxillofac Radiol.* 2023 Nov;52(8):20230065.
- 12-Montúfar J, Romero M, Scougall-Vilchis RJ. Automatic 3-dimensional cephalometric landmarking based on active shape models in related projections. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2018 Mar;153(3):449-458.
- 13-Santana LADM, Santos HTD, Gonçalo RIC, de Oliveira Costa CS, Barbosa BF, Alves ÊVM, de Santana TR, Freitas MMD, Takeshita WM, Trento CL. Combining ChatGPT and machine learning: A viable alternative for discussion in oral medicine. *Oral Dis.* 2023 Jul 30.

- 14-Schwendicke F, Samek W, Krois J. Artificial Intelligence in Dentistry: Chances and Challenges. *J Dent Res*. 2020 Jul;99(7):769-774.
- 15-Silva TP, Hughes MM, Menezes LDS, de Melo MFB, Freitas PHL, Takeshita WM. Artificial intelligence-based cephalometric landmark annotation and measurements according to Arnett's analysis: can we trust a bot to do that? *Dentomaxillofac Radiol*. 2022 Sep 1;51(6):20200548.
- 16-Silva TP, Ocampo TSC, Alencar-Palha C, Oliveira-Santos C, Takeshita WM, Oliveira ML. ChatGPT: a tool for scientific writing or a threat to integrity? *Br J Radiol*. 2023 Dec;96(1152):20230430.
- 17-Takeshita WM, Silva TP, de Souza LLT, Tenorio JM. State of the art and prospects for artificial intelligence in orthognathic surgery: A systematic review with meta-analysis. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*. 2024 Jan 30;125(6):101787.
- 18-Walters, William H.. "The Effectiveness of Software Designed to Detect AI-Generated Writing: A Comparison of 16 AI Text Detectors" *Open Information Science*. 2023 7(1)7: 20220158.