

**GABRIEL CASTILHO VALENCIANO
MATHEUS LITTIG BRUSCKE**

**TRADUÇÃO AUTOMÁTICA DE IDIOMAS APLICADA À MODELOS DE INTELIGÊNCIA
ARTIFICIAL GENERATIVOS**

**Ji-Paraná
2023**

**GABRIEL CASTILHO VALENCIANO
MATHEUS LITTIG BRUSCKE**

**TRADUÇÃO AUTOMÁTICA DE IDIOMAS APLICADA À MODELOS DE INTELIGÊNCIA
ARTIFICIAL GENERATIVOS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Centro Universitário São
Lucas Ji-Paraná como requisito parcial
para obtenção do Título de Bacharel em
Sistemas de Informação. Prof. Orientador:
José Rodolfo Milazzotto Olivas.

**Ji-Paraná
2023**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP

V152t Valenciano, Gabriel Castilho.

Tradução automática de idiomas aplicada à modelos de inteligência artificial generativos. / Gabriel Castilho Valenciano; Matheus Littig Bruscke. – Ji-Paraná, 2023.
15 p.; il.

Monografia (Bacharel em Sistemas de Informação) – Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná, 2023.

Orientador: Prof. Esp. José Rodolfo Milazzotto Olivas

1. Tradução automática neural. 2. Inteligência artificial generativa. 3. Ética. 4. Viés. 5. Comunicação intercultural. I. Bruscke, Matheus Littig. I. Olivas, José Rodolfo Milazzotto. II. Título.

CDU 004.89

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	7
1 MATERIAL E MÉTODOS	9
2 OBJETIVOS	10
2.1 Objetivo Geral	10
2.2 Objetivos Específicos	10
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
3.1 Tradução Automática Neural (NMT)	11
3.2 Melhorias e Avanços na NMT	11
3.3 Tradução de Texto Baseada em Imagens e Vídeos	12
3.4 Ética e Viés na Tradução Automática	13
4 CONCLUSÃO	14
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15

RESUMO

O presente projeto de pesquisa aborda as implicações e desafios da aplicação da Tradução Automática Neural (NMT) em modelos de inteligência artificial generativa. A pesquisa realiza uma revisão integrativa da literatura, abrangendo artigos científicos publicados entre 2002 e 2023 em português, inglês ou espanhol, provenientes de bases de dados eletrônicas como Google Scholar, SciELO, ScienceDirect e SpringerLink. Os critérios de inclusão englobam pesquisas originais e revisões pertinentes ao problema de pesquisa, enquanto dissertações, teses e resumos são excluídos. O processo de revisão segue cinco fases distintas: definição do tópico e design da pesquisa, seleção dos estudos, coleta e avaliação dos dados, interpretação dos resultados e elaboração da revisão. Além de explorar o quadro teórico da NMT, suas melhorias e aplicações na tradução de texto baseada em imagens e vídeos, o estudo também aborda questões éticas e de viés relacionadas à tradução automática em contextos interculturais. O objetivo primordial é investigar o potencial da NMT em modelos de IA generativa, analisando o estado-da-arte, explorando aplicações e discutindo implicações éticas e de viés. A metodologia inclui revisão sistemática da literatura, análise de dados e interpretação de resultados, visando uma revisão abrangente da literatura, análise crítica das implicações éticas e de viés, e recomendações para futuras pesquisas.

Palavras chave: tradução automática neural, inteligência artificial generativa, ética, viés, comunicação intercultural.

ABSTRACT

This research project delves into the implications and challenges of applying Neural Machine Translation (NMT) to generative artificial intelligence models. The study conducts an integrative literature review, encompassing scientific articles published between 2002 and 2023 in Portuguese, English, or Spanish, sourced from electronic databases such as Google Scholar, SciELO, ScienceDirect, and SpringerLink. Inclusion criteria encompass original research and relevant reviews addressing the research problem, while dissertations, theses, and abstracts are excluded. The review process follows five distinct phases: defining the topic and research design, selecting studies, collecting and evaluating data, interpreting results, and crafting the review. In addition to exploring the theoretical framework of NMT, its enhancements, and applications in text translation based on images and videos, the study addresses ethical and bias issues related to automatic translation in intercultural contexts. The primary objective is to investigate the potential of NMT in generative AI models by analyzing state-of-the-art, exploring applications, and discussing ethical and bias implications. The methodology includes a systematic literature review, data analysis, and result interpretation, aiming for a comprehensive review of the literature, a critical analysis of ethical and bias implications, and recommendations for future research.

Keywords: neural machine translation, generative artificial intelligence, ethics, bias, intercultural communication.

INTRODUÇÃO

A tradução automática de idiomas é uma área em constante evolução, impulsionada pelo desenvolvimento de tecnologias de inteligência artificial (IA) e pelo aumento da demanda por comunicação intercultural em diversos contextos. A tradução automática neural (NMT) é uma abordagem recente que tem se mostrado promissora em relação a outros métodos, como a tradução baseada em regras ou em estatísticas. A NMT utiliza redes neurais artificiais para aprender a traduzir textos de um idioma para outro, a partir de um grande volume de dados de treinamento. Em geral, a pesquisa se baseia em uma revisão integrativa da literatura, que busca analisar o estado da arte da NMT, suas aplicações em modelos de IA generativos, e as questões éticas e de viés que devem ser consideradas ao utilizar essa tecnologia em contextos de comunicação intercultural.

Sendo assim, estabeleceu-se como problemática desta pesquisa a necessidade de compreender como a NMT pode ser aplicada em modelos de IA generativos, quais são as principais vantagens e desafios dessa abordagem, e como as questões éticas e de viés podem ser abordadas nesse contexto. A relevância deste tema se deve ao fato de que a NMT pode contribuir para a melhoria da comunicação intercultural em diversos setores, como o turismo, o comércio, a educação, a saúde, entre outros.

No intuito de investigar as possibilidades e desafios da aplicação da NMT em modelos de IA generativos, definiu-se o objetivo geral. Enquanto que os objetivos específicos visam: analisar o estado da arte da NMT e suas aplicações em modelos de IA generativos; discutir as questões éticas e de viés relacionadas à NMT em contextos de comunicação intercultural; e propor recomendações para o uso responsável e ético da NMT em modelos de IA generativos.

Nesse contexto, a metodologia da pesquisa consiste em uma revisão integrativa da literatura, que envolve cinco fases: definição do problema de pesquisa e do protocolo de revisão; seleção dos estudos relevantes, a partir de critérios de inclusão e exclusão; coleta e avaliação dos dados, utilizando ferramentas de análise qualitativa e quantitativa; interpretação dos resultados, a partir de uma síntese dos achados dos estudos selecionados; e produção da revisão, que inclui a redação do texto e a apresentação dos resultados.

Em resumo, este trabalho tem como objetivo investigar as possibilidades e desafios da aplicação da NMT em modelos de IA generativos, a partir de uma revisão integrativa da literatura. A pesquisa busca contribuir para o avanço do conhecimento sobre essa área, bem como para a promoção de uma comunicação intercultural mais efetiva, responsável e ética.

1 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi conduzido por meio de uma revisão integrativa da literatura, com o objetivo de explorar a interseção entre inteligência artificial e tradução de idiomas. A revisão integrativa da literatura é um método de pesquisa que permite a análise sistemática e crítica de estudos anteriores sobre um determinado tema, com o objetivo de sintetizar e integrar os resultados desses estudos.

O levantamento dos artigos será realizado nos principais periódicos indexados nas bases de dados: Google Acadêmico, SciELO, ScienceDirect e SpringerLink utilizando-se os descritores: inteligência artificial, tradução de idiomas e outros termos pertinentes, correspondentes ao idioma do banco de dados consultado.

Os critérios de inclusão para a seleção do estudo serão: artigos científicos, incluindo pesquisas originais e revisões, disponíveis eletronicamente, divulgados nas línguas portuguesa, inglesa ou espanhola, em periódicos nacionais e internacionais, entre os anos de 2002 a 2023. Os critérios de exclusão serão artigos em duplicidade, dissertações, teses, resumos, e qualquer um destes que não respondiam à problemática desta pesquisa.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar a aplicação da tradução automática neural (NMT), com destaque para a arquitetura Transformer, na tradução de texto baseada em imagens e vídeos, considerando seus avanços recentes e desafios, para compreender seu papel na comunicação multilíngue.

2.2 Objetivos Específicos

- Explorar estratégias de controle de estilo nas traduções automáticas e adaptação para diferentes contextos e idiomas.
- Investigar a evolução da NMT, enfocando a arquitetura Transformer, em tradução de texto baseada em imagens e vídeos, realçando avanços recentes.
- Analisar técnicas de processamento de linguagem natural, incluindo CNNs e RNNs, para melhorar a qualidade das legendas automáticas de imagens e vídeos.
- Explorar estratégias de treinamento multilíngue e pré-treinamento de modelos NMT para aprimorar a tradução em diversos domínios e idiomas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Tradução Automática Neural (NMT)

Na análise da NMT, observa-se uma transição notável de abordagens, destacando a superioridade da NMT em relação à tradução estatística baseada em frases (PBMT) (Luong et al., 2015).

“In this work we propose the Transformer, a model architecture eschewing recurrence and instead relying entirely on an attention mechanism to draw global dependencies between input and output. (VASWANI, ASHISH, 2017, P. 2).”

A evolução da arquitetura Transformer, apresentada por Vaswani et al. (2017), ressalta uma mudança paradigmática ao eliminar a dependência de redes neurais recorrentes ou convolucionais. Esta arquitetura, baseada em mecanismos de atenção, demonstra melhor qualidade, maior capacidade de paralelização e menor tempo de treinamento.

Resultados específicos de estudos, como os conduzidos por Sennrich et al. (2015) e Vaswani et al. (2017), evidenciam ganhos notáveis na tradução de palavras raras e a superação de recordes de qualidade. Tais avanços posicionam a NMT como uma técnica robusta e eficaz na tradução de idiomas, consolidando-se como uma base fundamental para modelos de inteligência artificial generativos.

3.2 Melhorias e Avanços na NMT

Ao examinar as melhorias na NMT, identifica-se uma abordagem multilateral para aprimorar a qualidade da tradução. A introdução de modelos multilíngues, conforme discutido por Johnson et al. (2017), emerge como uma estratégia promissora para compartilhamento de informações entre línguas, resultando em ganhos substanciais na qualidade da tradução.

Além disso, a exploração de redes neurais convolucionais (CNNs) para capturar informações locais e redes neurais recorrentes (RNNs) para contextualização, conforme proposto por Luong et al. (2015), destaca a busca por abordagens híbridas para melhorar a qualidade da NMT. Estratégias de pré-treinamento, como aquelas delineadas por Devlin et al. (2018), são

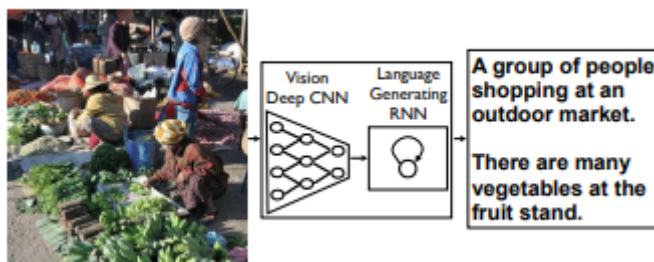
apresentadas como meios eficazes para aprimorar a capacidade do modelo em capturar informações relevantes.

A constatação geral é de um cenário dinâmico de pesquisa, com uma convergência de abordagens que resultam em melhorias substanciais na qualidade da tradução proporcionada pela NMT.

3.3 Tradução de Texto Baseada em Imagens e Vídeos

A análise da tradução de texto baseada em imagens e vídeos destaca a convergência de processamento de linguagem natural e visão computacional. Modelos que combinam redes neurais convolucionais (CNNs) para extração de recursos visuais e redes neurais recorrentes (RNNs) para geração de legendas demonstram sucesso, como evidenciado pela abordagem de Vinyals et al. (2015).

Figura 1 - Modelo NIC



Fonte: *Show and Tell*, 2015.

Os benefícios práticos desses modelos são notáveis, especialmente nas áreas de acessibilidade para deficientes visuais, indexação de imagens e assistência em reconhecimento de objetos. A promissora aplicação em realidade virtual e aumentada amplia ainda mais o impacto potencial desses modelos.

No entanto, desafios persistentes, como a geração de legendas mais longas e complexas, assim como a avaliação de desempenho, especialmente no que diz respeito à métrica BLEU, indicam áreas que necessitam de atenção contínua na pesquisa.

3.4 Ética e Viés na Tradução Automática

A discussão sobre ética e viés na tradução automática destaca a complexidade do problema de viés de gênero em modelos de processamento de linguagem natural. A categorização de vieses, como viés de associação, correlação, estereótipo e representação, conforme identificado por Bolukbasi et al. (2016), fornece uma estrutura para compreender as diversas formas de viés presentes.

As estratégias para mitigar o viés de gênero são diversas e incluem a reamostragem de dados, modificação de algoritmos, técnicas de pré-processamento e debiasing. A análise apresenta uma visão equilibrada das vantagens e desvantagens de cada abordagem, reconhecendo a complexidade do problema e a necessidade de adaptação às demandas específicas de cada aplicação.

Em resumo, a revisão detalhada da literatura sobre a Tradução Automática Neural aplicada a modelos de Inteligência Artificial Generativos destaca não apenas os avanços significativos em termos de qualidade de tradução, mas também as complexidades éticas e desafios persistentes. Essa análise fornece uma base sólida para futuras pesquisas e desenvolvimentos nesta área dinâmica e em constante evolução.

4 CONCLUSÃO

A revisão integrativa da literatura sobre a Tradução Automática Neural (NMT) aplicada a modelos de Inteligência Artificial Generativos revelou avanços substanciais na qualidade da tradução, bem como desafios éticos e questões persistentes que demandam atenção contínua. A análise da evolução da NMT, desde a superação da tradução estatística baseada em frases até a introdução da arquitetura Transformer, destacou a robustez e eficácia dessa abordagem na tradução de idiomas. A constatação de melhorias, como a abordagem multilíngue e a incorporação de redes neurais convolucionais (CNNs) e recorrentes (RNNs), evidenciou um cenário dinâmico de pesquisa.

A aplicação da NMT na tradução de texto baseada em imagens e vídeos apresentou benefícios práticos, como acessibilidade para deficientes visuais e assistência em reconhecimento de objetos. No entanto, desafios, como a geração de legendas mais complexas, foram identificados, indicando áreas que necessitam de aprimoramento. A discussão sobre ética e viés na tradução automática ressaltou a complexidade do problema, com estratégias variadas para mitigar o viés de gênero, reconhecendo a necessidade de adaptação às demandas específicas de cada aplicação.

Em resumo, esta revisão proporcionou uma visão abrangente do estado-da-arte da NMT em modelos de IA generativa, destacando a relevância e o potencial dessa tecnologia. Ao mesmo tempo, enfatizou a importância de abordar questões éticas e de viés para garantir o desenvolvimento responsável e ético da NMT. As conclusões desta pesquisa oferecem uma base sólida para futuras investigações, incentivando o avanço contínuo nesse campo dinâmico e em constante evolução.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARIVAZHAGAN, Naveen et al. Massively multilingual neural machine translation in the wild: Findings and challenges. arXiv preprint arXiv:1907.05019, 2019. Acesso em: 18 de agosto de 2023.

DEVLIN, Jacob et al. Bert: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. arXiv preprint arXiv:1810.04805, 2018. Acesso em: 18 de agosto de 2023.

PAPINENI, Kishore et al. Bleu: a method for automatic evaluation of machine translation. In: Proceedings of the 40th annual meeting of the Association for Computational Linguistics. 2002. p. 311-318. Acesso em: 21 de agosto de 2023.

REN, Shuo et al. Unsupervised neural machine translation with smt as posterior regularization. In: Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence. 2019. p. 241-248. Acesso em: 14 de setembro de 2023.

SUN, Tony et al. Mitigating gender bias in natural language processing: Literature review. arXiv preprint arXiv:1906.08976, 2019. Acesso em: 21 de agosto de 2023.

VASWANI, A. et al. Attention is all you need in Advances in Neural Information Processing Systems, 2017. Search PubMed, p. 5998-6008. Acesso em: 14 de setembro de 2023.

VINYALS, Oriol et al. Show and tell: A neural image caption generator. In: Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition. 2015. p. 3156-3164. Acesso em: 28 de setembro de 2023.