

O uso da Inteligência Artificial no descobrimento da história

Álvaro Afonso Schenatto, Bruno Eissing Barboza, Camilla Pecinatto Sievert,
Heitor Scalco Neto, Jailson Stein, João Victor Muraro Restelatto,
Maria Nicolle Ferreira Silva, Luisa Dornelles Briggmann

¹Instituto Federal Catarinense - Campus Concórdia

Resumo. *O presente texto desenvolve sobre a utilização da Inteligência Artificial (IA) na investigação historiográfica. Durante o trabalho, é analisado qual será o papel da IA em pesquisas na área da História, o desenvolvimento técnico desta tecnologia e os fatores linguísticos envolvidos. O desenvolvimento de redes neurais para o fim de identificação de caracteres enfrenta uma etapa a mais no contexto destacado no artigo, visto que os caracteres antigos diferem dos atuais, o que exige novos bancos de dados para o treinamento. Por fim, conclui-se que a IA pode ser de grande ajuda em pesquisas de História, mas a figura de um historiador formado para verificar os fatos ainda é indispensável para uma pesquisa válida.*

1. Introdução

O presente trabalho decorre sobre o papel da IA no descobrimento da história. Nas últimas décadas, no campo da história, a aplicação da IA tem revolucionado a forma como pesquisadores acessam, analisam e interpretam dados do passado. Por meio de algoritmos avançados de reconhecimento de padrões, processamento de linguagem neural e análise preditiva, a IA possibilita a descoberta de novos indícios históricos, a reconstrução de contextos perdidos e até mesmo a reinterpretação de eventos já consolidados. O objetivo desta pesquisa é, portanto, aprofundar a análise do uso da IA no descobrimento histórico. Serão abordados tópicos como o funcionamento das IA's na decodificação da história e a utilização de IA nos descobrimentos.

2. Referencial teórico

O referencial teórico aborda conceitos essenciais, iniciando pela IA, que permite a dispositivos realizarem funções avançadas, e em seguida com o Human-in-the-Loop, que destaca a participação humana em sistemas automatizados.

2.1. Inteligência Artificial

A IA é um campo da ciência da computação que desenvolve sistemas capazes de executar tarefas que exigem inteligência humana, como reconhecer padrões, tomar decisões e aprender com dados. Diferente dos sistemas tradicionais, a IA pode se adaptar ao ambiente e mudar seu comportamento com base em novas informações, o que a torna mais eficiente e personalizada. No entanto, isso também gera preocupações, como a automação de empregos, privacidade e possíveis vieses algorítmicos, exigindo regulamentações adequadas. Dentro da IA, destacam-se as Redes Neurais Artificiais (RNAs), inspiradas no cérebro humano. Formadas por neurônios artificiais em camadas, elas aprendem com exemplos e lidam com dados incompletos, sendo úteis em áreas como reconhecimento de voz, visão computacional e previsão de séries temporais. [Barbosa and Portes 2023, Rodrigues 2018].

2.2. Human-in-the-Loop

O conceito de Human-in-the-Loop (HITL) refere-se à participação ativa de humanos em sistemas automatizados, garantindo que decisões não sejam tomadas apenas por algoritmos. No estudo de [Teixeira 2013], essa abordagem é usada na negociação automática em centros de controle aéreo, onde agentes propõem soluções, mas a decisão final cabe ao operador humano, com base em sua experiência e contexto. Essa interação permite que o sistema aprenda com o feedback humano, aumentando sua eficiência e evitando que decisões críticas fiquem apenas a cargo da máquina. Assim, o HITL equilibra automação e supervisão, promovendo maior confiança e controle nas decisões. [Teixeira 2013].

3. Desenvolvimento

A IA tem se consolidado na área de reconhecimento de caracteres em imagens, se tornando uma das formas mais eficazes, especialmente por meio do uso de CNNs. Esse avanço está sendo muito eficaz na área de interpretação de conteúdos textuais em imagens complexas, principalmente com placas de sinalização e identificação veicular. Alguns estudos recentes evidenciam que esse tipo de abordagem pode conseguir superar certas limitações dos métodos tradicionais de segmentação e leitura se tornando mais flexíveis e precisos.

Em um cenário japonês, onde a análise de textos é desafiadora, foi necessário um pré-processamento ¹ cuidadoso dos dados. O método incluiu a conversão das imagens para o espaço de cor HSV, realçando o azul das placas com limites definidos empiricamente, além da aplicação de erosão e dilatação para unir partes fragmentadas. Esse preparo melhorou a segmentação e facilitou a classificação dos caracteres por CNNs, alcançando 94,37% de precisão. [Furusho et al. 2021].

No estudo de [Rodrigues 2018], a proposta consistiu em simplificar o *pipeline* ² tradicional, retirando a etapa de segmentação individual dos caracteres. O autor implementou uma arquitetura CNN capaz de reconhecer os caracteres diretamente a partir das imagens completas das placas de veículos brasileiros. Para compensar o número baixo de imagens no banco de treinamento, foi aplicada a técnica de *data argumentation*, aumentando artificialmente o banco de imagens com variações de brilho, rotação e recortes [Rodrigues 2018].

Ainda em [Rodrigues 2018], a arquitetura da CNN proposta apresenta camadas convolucionais seguidas por camadas de *pooling* ³ e camadas totalmente conectadas, chegando na saída com a previsão dos caracteres. Os resultados experimentais indicaram uma taxa de precisão de 89,24% na dedução dos caracteres, assim mostrando que, mesmo sem segmentação explícita, o modelo conseguiu generalizar padrões suficientes para realizar a tarefa com alto desempenho [Rodrigues 2018].

Tanto no caso das placas japonesas quanto no das placas brasileiras, fica perceptível que a precisão do reconhecimento está ligada à qualidade do pré-processamento e a capacidade da CNN em extrair e generalizar padrões. A diferença metodológica entre os dois estudos, segmentação prévia no primeiro e abordagem direta no segundo, nos

¹Pré-processamento é o processo de transformação de dados brutos em um formato limpo e estruturado.

²Pipeline é uma sequência de etapas organizadas para processar dados

³Pooling é usada para reduzir as dimensões dos dados aplicando camadas de agrupamento

mostra a flexibilidade dos modelos de aprendizado profundo em atender a contextos diversos. Em ambos, o uso de CNNs mostrou-se uma ferramenta poderosa para a tarefa de reconhecimento óptico de caracteres, reforçando seu papel como pilar fundamental na intersecção entre visão computacional e processamento de linguagem visual.

Partindo para a seção linguística, vale notar que decifrar uma língua escrita antiga exige compreender o significado original das palavras dentro do contexto da época, utilizando línguas descendentes, cognatas e chaves multilíngues, que possuem o conteúdo semelhante se não o mesmo. Comparando padrões linguísticos como o modelo de Markov, comparam a estrutura estatística de sequências de sinais na escrita do Indo com aquelas de um grupo representativo de línguas: sumério, tâmil antigo, sânscrito védico, palavras e caracteres ingleses e sistemas não linguísticos. Seu trabalho sugeriu que sinais específicos frequentemente ocorrem no início das inscrições na escrita do Indo e que, para qualquer sinal, há outros sinais que têm alta probabilidade de ocorrer depois.

Apesar dos avanços tecnológicos, o uso da IA na reconstituição de textos históricos levanta preocupações quanto à imparcialidade, já que os modelos dependem dos dados com que foram treinados. Se esses dados forem enviesados cultural, histórica ou politicamente, os modelos podem reproduzir essas distorções. Estudos mostram que dados desbalanceados reforçam interpretações tendenciosas. Por isso, é fundamental adotar curadoria de dados, validação interdisciplinar e mecanismos de transparência para garantir equilíbrio entre eficiência e responsabilidade [Luccioni et al. 2021].

Um desafio significativo reside na abordagem das variações linguísticas, ortográficas e estilísticas presentes nos textos históricos. Frequentemente, textos mais antigos exibem ortografias inconsistentes, várias maneiras de escrever uma mesma palavra e estruturas sintáticas diferentes das atuais. Métodos contemporâneos de NLP (Processamento de Linguagem Natural), tais como modelos que utilizam *transformers* e *embeddings* semânticos contextuais, têm sido empregados com êxito na modelagem de idiomas antigos e arcaicos [Jauhiainen et al. 2021].

Ademais, métodos como a normalização automática da ortografia histórica e a utilização de modelos probabilísticos treinados em bases comparativas proporcionam estratégias para gerir a variabilidade sem comprometer sua riqueza interpretativa. Assim, a IA pode ser utilizada como um recurso auxiliar na análise filológica, contanto que seja utilizada com critérios metodológicos claros e uma sólida base linguística [Piotrowski 2012].

4. Resultados e discussões

O uso de IA é uma questão que levanta muitas polêmicas pelo seu uso em ocasiões de extrema relevância e confiabilidade. Mas, diante disso, a IA tem apresentado grandes evoluções em relação à sua precisão, a cada dia se tornando mais estável e concisa. Nas áreas de estudo da história, ela se torna altamente utilizável, relevante e uma grande aliada dos historiadores.

A partir desta pesquisa, foi possível observar que a IA vem desempenhando um papel cada vez mais relevante no campo da História. Um exemplo significativo foi o uso de CNNs para o reconhecimento de caracteres em placas de veículos, alcançando índices de precisão superiores a 90%. Além disso, a aplicação da IA na decifração de línguas antigas, por meio da análise de padrões linguísticos, mostrou-se uma ferramenta eficaz

para auxiliar historiadores na compreensão de textos históricos complexos, reduzindo significativamente o tempo necessário para essas análises.

Entretanto, também é evidente que, apesar de todos esses avanços, a IA apresenta limitações. A qualidade dos resultados depende dos dados utilizados para o treinamento dos modelos, ou seja, falhas nos dados podem comprometer a precisão das descobertas. Assim, a supervisão de especialistas continua sendo essencial para garantir interpretações confiáveis.

5. Conclusão

A IA tem se revelado um recurso promissor para apoiar estudos históricos, proporcionando novas oportunidades de análise e interpretação de informações do passado. Tecnologias como CNNs e processamento de linguagem natural têm possibilitado progressos notáveis na identificação de caracteres antigos e na interpretação de textos históricos, agilizando processos que anteriormente requeriam anos de pesquisa. Contudo, o texto destaca que, mesmo com os progressos tecnológicos, a presença de historiadores competentes é crucial para assegurar que as interpretações sejam embasadas e isentas de preconceitos.

Ademais, a pesquisa ressalta que a efetividade da IA na pesquisa histórica está diretamente relacionada à qualidade dos dados empregados no treinamento dos modelos. Temas como o viés cultural e as restrições na modelagem de idiomas antigos devem ser levados em conta para prevenir equívocos na interpretação dos acontecimentos. Portanto, mesmo que a IA seja um grande progresso para o campo, o artigo conclui que sua aplicação deve ser sempre acompanhada de uma perspectiva crítica e multidisciplinar, assegurando que a tecnologia atue como uma parceira, não como uma substituta do trabalho de história.

Referências

- Barbosa, L. M. and Portes, L. A. F. (2023). A inteligência artificial. *Revista Tecnologia Educacional [on line]*, Rio de Janeiro, (236):16–27.
- Furusho, R. Y. H., da Silva, F. A., Almeida, L. L., Pereira, D. R., Pazoti, M. A., Artero, A. O., and Piteri, M. A. (2021). Aplicação de redes neurais convolucionais no reconhecimento de caracteres em placas informativas japonesas. In *Colloquium Exactarum*. ISSN: 2178-8332, volume 13, pages 12–24.
- Jauhiainen, T., Jauhiainen, H., and Lindén, K. (2021). Automatic language identification for historical and ancient texts. *Natural Language Engineering*, 27(1):21–55.
- Luccioni, S., Viviano, J., and Bengio, Y. (2021). Addressing ethical concerns in machine learning for historical texts. *Patterns*, 2(11):100361.
- Piotrowski, M. (2012). *Natural Language Processing for Historical Texts*. Morgan Claypool Publishers.
- Rodrigues, D. A. (2018). Deep learning e redes neurais convolucionais: reconhecimento automático de caracteres em placas de licenciamento automotivo. *TCC - Ciência da Computação - CI: UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA*.
- Teixeira, P. F. F. (2013). Human-in-the-loop e aprendizagem na negociação automática: aplicação num centro de controlo operacional aéreo. Master's thesis, Universidade do Porto (Portugal).