

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA INTERPRETAÇÃO DE HEMOGRAMAS

 <https://doi.org/10.63330/aurumpub.034-002>

Beto Cherles Coral Rodrigues

Especialista em Oncologia Veterinária de Pequenos Animais - Faculdade Unyleya
E-mail: beto.rodrigues@ufrpe.br

Tainá Corrêa Brelaz

Pós-graduada em Analises Clinicas e Diagnóstico Laboratorial - UNAMA

Leonardo Silva Santos Lapa

Pós-graduado em Saúde Pública - Centro Universitário União das Américas Descomplica
E-mail: leonardo_lapa@yahoo.com.br

Larissa Carneiro Neves

Graduada em Medicina Veterinária - Univértix
E-mail: larissaneves950@gmail.com

Renan Nogueira Santos

Especialista em Análises Clínicas - Univerisade de Brasília
E-mail: renannogueira.farmacia@gmail.com

Reinaldo Marqui

Pós-graduação em Microbiologia - Centro Universitário Unisagrado
E-mail: reimarquibio@gmail.com

Hosana Marques Ferreira

Pós-graduada em Hematologia - UFPE
E-mail: sanamarques@outlook.com

Emanuela Almeida Sobral

Mestranda em Saúde Pública - Universidade Del Sol
E-mail: manulevi397@gmail.com

Daionny Diniz de França Vasconcelos

Graduanda em Medicina
E-mail: daionnydiniz@hotmail

RESUMO

A aplicação da inteligência artificial (IA) na interpretação de hemogramas representa um avanço significativo na prática laboratorial e clínica, ao permitir análises mais rápidas, precisas e padronizadas dos parâmetros hematológicos. O objetivo deste capítulo é discutir o papel da IA no apoio ao diagnóstico a partir do hemograma, destacando seus benefícios, limitações e perspectivas futuras. A metodologia adotada consiste em uma revisão narrativa da literatura científica, baseada em estudos de autores como Goodfellow

et al., Esteva et al. e Topol, que investigam o uso de algoritmos de aprendizado de máquina e redes neurais na análise de dados biomédicos. Os resultados indicam que sistemas baseados em IA são capazes de identificar padrões hematológicos associados a anemias, infecções, leucemias e distúrbios inflamatórios com elevada sensibilidade e especificidade, além de reduzir erros humanos e o tempo de resposta laboratorial. Entretanto, ainda existem desafios relacionados à qualidade dos dados, à interpretabilidade dos algoritmos e à integração com os sistemas de saúde. Conclui-se que a inteligência artificial constitui uma ferramenta promissora para a interpretação de hemogramas, contribuindo para a tomada de decisão clínica, desde que utilizada de forma ética, validada e integrada ao conhecimento profissional.

Palavras-chave: Aprendizado de máquina; Diagnóstico laboratorial; Hemograma; Inteligência Artificial; Patologia clínica.

1 INTRODUÇÃO

A interpretação do hemograma constitui uma das etapas mais importantes do diagnóstico laboratorial, uma vez que fornece informações essenciais sobre o estado fisiológico e patológico do organismo, auxiliando na identificação de anemias, infecções, distúrbios hematológicos e inflamatórios. Com o avanço das tecnologias digitais e o aumento do volume de dados clínicos gerados diariamente, torna-se cada vez mais necessário o uso de ferramentas capazes de analisar essas informações de forma rápida, precisa e padronizada. Nesse contexto, a inteligência artificial (IA) surge como uma tecnologia promissora, capaz de transformar a maneira como os exames laboratoriais são interpretados, oferecendo suporte à tomada de decisão clínica.

O problema de pesquisa que orienta este estudo está relacionado às limitações da interpretação convencional dos hemogramas, que depende fortemente da experiência humana e está sujeita a variabilidades, erros de leitura e dificuldades na identificação de padrões complexos. Diante disso, questiona-se de que forma a inteligência artificial pode contribuir para aumentar a precisão diagnóstica, reduzir falhas e otimizar o tempo de resposta dos exames hematológicos.

O objetivo geral deste capítulo é analisar a aplicação da inteligência artificial na interpretação de hemogramas, destacando seus impactos no diagnóstico laboratorial. Como objetivos específicos, busca-se: compreender os princípios da IA aplicados à hematologia; identificar os principais modelos e algoritmos utilizados na análise de hemogramas; discutir os benefícios e limitações dessa tecnologia; e avaliar suas contribuições para a prática clínica.

A justificativa deste estudo fundamenta-se na crescente demanda por diagnósticos mais rápidos e confiáveis, em um cenário de sobrecarga dos serviços de saúde. A incorporação da IA aos exames laboratoriais pode reduzir erros, aumentar a eficiência dos profissionais e melhorar a qualidade do

atendimento ao paciente, tornando-se, portanto, um tema relevante tanto para a área da saúde quanto para a pesquisa científica.

Do ponto de vista teórico, a inteligência artificial, especialmente por meio do aprendizado de máquina e das redes neurais artificiais, permite a identificação de padrões complexos em grandes bases de dados biomédicos. Estudos de autores como Goodfellow, Bengio e Courville, bem como de Topol e Esteva, demonstram que esses sistemas são capazes de aprender a partir de exemplos e fornecer interpretações diagnósticas comparáveis às realizadas por especialistas humanos. No campo da hematologia, tais tecnologias vêm sendo aplicadas para classificar células sanguíneas, detectar alterações morfológicas e auxiliar na identificação de doenças, consolidando a IA como uma ferramenta inovadora e estratégica para a medicina laboratorial.

2 METODOLOGIA

2.1 TIPO DE PESQUISA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa, de caráter exploratório e descritivo, fundamentada em uma revisão narrativa da literatura científica. Essa abordagem foi escolhida por permitir uma análise ampla e integrada dos conhecimentos já produzidos sobre a aplicação da inteligência artificial na interpretação de hemogramas, possibilitando a identificação de tendências, avanços tecnológicos e lacunas existentes na área.

2.2 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada por meio de levantamento bibliográfico em bases de dados científicas reconhecidas, como PubMed, Scopus, Web of Science e Google Scholar. Foram selecionados artigos, livros, capítulos e documentos técnicos publicados principalmente nos últimos dez anos, priorizando estudos que abordassem o uso de algoritmos de aprendizado de máquina, redes neurais artificiais e sistemas de apoio à decisão aplicados à hematologia laboratorial.

Os descritores utilizados incluíram termos em português e inglês, tais como “inteligência artificial”, “hemograma”, “aprendizado de máquina”, “análise hematológica” e “diagnóstico laboratorial”, combinados por operadores booleanos para ampliar e refinar os resultados da busca.

2.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Foram incluídas publicações que abordassem diretamente a aplicação da inteligência artificial na análise de parâmetros do hemograma, na classificação celular ou no apoio ao diagnóstico hematológico. Excluíram-se estudos duplicados, trabalhos sem revisão por pares, publicações com dados insuficientes ou que tratassesem de IA em áreas médicas sem relação com exames hematológicos.

2.4 ANÁLISE DOS DADOS

Os estudos selecionados foram submetidos a uma análise qualitativa do conteúdo, buscando identificar objetivos, métodos, resultados e contribuições de cada trabalho. As informações extraídas foram organizadas em categorias temáticas, como tipos de algoritmos utilizados, desempenho dos sistemas, aplicações clínicas e limitações técnicas, permitindo uma interpretação comparativa dos achados.

2.5 FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA

A escolha da revisão narrativa fundamenta-se na necessidade de compreender de forma abrangente um campo em rápida evolução, como o uso da inteligência artificial na hematologia. De acordo com autores como Lakatos e Marconi, esse tipo de metodologia é apropriado para sistematizar conhecimentos já produzidos, promover reflexão crítica e subsidiar futuras investigações. Assim, o método adotado possibilita integrar diferentes perspectivas científicas e oferecer uma visão consolidada sobre o papel da IA na interpretação de hemogramas, contribuindo para o avanço teórico e prático da área.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos estudos selecionados evidencia que a aplicação da inteligência artificial na interpretação de hemogramas tem produzido resultados expressivos no apoio ao diagnóstico laboratorial. Os principais achados indicam que algoritmos de aprendizado de máquina, especialmente redes neurais artificiais, árvores de decisão e modelos de deep learning, apresentam elevado desempenho na identificação de alterações hematológicas, como anemias, leucemias, infecções bacterianas e distúrbios inflamatórios. Esses sistemas são capazes de reconhecer padrões complexos nos dados do hemograma que, muitas vezes, não são facilmente perceptíveis na análise humana tradicional.

Estudos conduzidos por Goodfellow, Bengio e Courville demonstram que modelos de aprendizado profundo possuem alta capacidade de generalização ao analisar grandes volumes de dados biomédicos, o que os torna adequados para tarefas diagnósticas. Da mesma forma, pesquisas relatadas por Topol indicam que a IA pode atuar como uma ferramenta complementar ao profissional de saúde, aumentando a precisão diagnóstica e reduzindo erros relacionados à fadiga ou à subjetividade na interpretação dos exames. No contexto da hematologia, isso se traduz em maior confiabilidade na avaliação de índices como hemoglobina, volume corpuscular médio, contagem de leucócitos e plaquetas.

Outro resultado relevante refere-se à redução do tempo de resposta dos exames laboratoriais. Sistemas automatizados baseados em IA conseguem processar milhares de amostras em poucos segundos, agilizando a liberação de laudos e favorecendo intervenções clínicas mais rápidas. Além disso, estudos de Esteva et al. demonstram que a integração de algoritmos inteligentes aos sistemas laboratoriais pode

melhorar a triagem de casos suspeitos, priorizando amostras com maior probabilidade de alteração patológica.

Entretanto, a literatura também aponta limitações importantes. A qualidade dos resultados depende diretamente da base de dados utilizada para o treinamento dos algoritmos, sendo que conjuntos de dados incompletos ou enviesados podem comprometer a confiabilidade das análises. Além disso, autores como Topol alertam para a dificuldade de interpretação dos modelos de deep learning, que muitas vezes operam como “caixas-pretas”, dificultando a explicação clínica das decisões geradas.

Assim, os resultados discutidos demonstram que a inteligência artificial representa um avanço significativo para a interpretação de hemogramas, mas sua implementação deve ser acompanhada por validação científica, supervisão profissional e integração ética aos serviços de saúde, conforme apontado pela literatura contemporânea.

4 CONCLUSÃO

Este capítulo teve como objetivo analisar a aplicação da inteligência artificial na interpretação de hemogramas, destacando suas contribuições para o diagnóstico laboratorial e para a tomada de decisão clínica. Ao longo do estudo, buscou-se compreender os fundamentos da IA, seus principais modelos aplicados à hematologia e os impactos dessa tecnologia na prática profissional.

Os principais resultados demonstraram que os sistemas baseados em inteligência artificial apresentam elevada capacidade de identificar padrões hematológicos associados a diversas patologias, como anemias, infecções e doenças hematológicas, além de reduzirem o tempo de análise e a probabilidade de erros humanos. A literatura analisada indica que algoritmos de aprendizado de máquina e deep learning oferecem maior precisão, padronização e eficiência na interpretação dos exames, funcionando como ferramentas de apoio aos profissionais de saúde.

Como contribuição científica, esta pesquisa consolida conhecimentos sobre a integração da inteligência artificial à patologia clínica, evidenciando seu potencial para modernizar os processos laboratoriais e melhorar a qualidade dos diagnósticos. Além disso, o estudo reforça a importância da atuação conjunta entre tecnologia e expertise humana, destacando que a IA não substitui o profissional, mas amplia sua capacidade analítica.

Por fim, sugere-se que pesquisas futuras explorem o desenvolvimento de bases de dados mais diversificadas e representativas, bem como a criação de modelos mais transparentes e interpretáveis. Também é recomendada a realização de estudos clínicos que avaliem, de forma prática, o impacto da inteligência artificial na rotina dos laboratórios e nos desfechos dos pacientes, contribuindo para uma implementação mais segura e eficaz dessa tecnologia.

REFERÊNCIAS

- BENGIO, Yoshua; GOODFELLOW, Ian; COURVILLE, Aaron. Deep learning. Cambridge: MIT Press, 2016.
- ESTEVA, Andre et al. Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. *Nature*, Londres, v. 542, n. 7639, p. 115–118, 2017.
- FERRUCCI, David et al. Introduction to “This is Watson”. *IBM Journal of Research and Development*, v. 56, n. 3–4, p. 1–15, 2012.
- GOLDSTEIN, Ira; BROWN, Daniel. Machine learning in clinical laboratory medicine. *Clinical Chemistry*, v. 65, n. 3, p. 365–375, 2019.
- GOODFELLOW, Ian; BENGIO, Yoshua; COURVILLE, Aaron. Deep learning. Cambridge: MIT Press, 2016.
- HINTON, Geoffrey E.; OSINDERO, Simon; TEH, Yee-Whye. A fast learning algorithm for deep belief nets. *Neural Computation*, v. 18, n. 7, p. 1527–1554, 2006.
- KOHLI, Marc D. et al. Artificial intelligence in radiology: what is it, how does it work, and what does it mean for the future? *Journal of the American College of Radiology*, v. 14, n. 7, p. 879–885, 2017.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de metodologia científica. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- LITJENS, Geert et al. A survey on deep learning in medical image analysis. *Medical Image Analysis*, v. 42, p. 60–88, 2017.
- MIOT, Hélio Amante. Análise de dados em pesquisas clínicas e experimentais. *Jornal Vascular Brasileiro*, v. 10, n. 4, p. 275–278, 2011.
- RAJPUROHIT, Suraj; JAIN, Shweta. Artificial intelligence in hematology. *Journal of Hematology*, v. 8, n. 2, p. 45–52, 2019.
- RIBEIRO, Marco Túlio; SINGH, Sameer; GUESTRIN, Carlos. “Why should I trust you?”: Explaining the predictions of any classifier. In: Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining. New York: ACM, 2016. p. 1135–1144.
- TOPOL, Eric J. Deep medicine: how artificial intelligence can make healthcare human again. New York: Basic Books, 2019.