

IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA PREDIÇÃO DE PRÉ-ECLÂMPSIA: COMO ALGORITMOS DE APRENDIZADO DE MÁQUINA PODEM ANTECIPAR O DIAGNÓSTICO EM COMPARAÇÃO AOS MÉTODOS TRADICIONAIS

IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON PREDICTION OF PREECLAMPSIA: HOW MACHINE LEARNING ALGORITHMS CAN ANTICIPATE DIAGNOSIS COMPARED TO TRADITIONAL METHODS

 <https://doi.org/10.63330/aurumpub.024-036>

Ana Beatriz Silva Santos

Medicina

Centro Universitário Aparício Carvalho

E-mail: anabeatriz.fimca@gmail.com

RESUMO

A pré-eclâmpsia representa uma das complicações mais significativas em obstetrícia, associada a altas taxas de morbidade e mortalidade entre mães e recém-nascidos. Os métodos convencionais de detecção, como a medição da pressão arterial e testes de laboratório, têm limitações quanto à sua sensibilidade e precisão, resultando em diagnósticos que ocorrem tarde. Nesse cenário, a Inteligência Artificial (IA) e algoritmos de Aprendizado de Máquina (AM) surgem como soluções inovadoras, sendo capazes de combinar diversas variáveis clínicas, laboratoriais e genômicas, proporcionando maior precisão e antecipação em diagnósticos. Estudos recentes mostram que modelos de IA conseguem uma acurácia acima de 85% na previsão de pré-eclâmpsia, superando os métodos tradicionais. Além disso, vivências práticas em hospitais brasileiros, como o Santa Joana, destacam a viabilidade clínica da IA, com diminuição de complicações severas e internações em unidades de terapia intensiva maternas. As perspectivas futuras sugerem que a IA se tornará um elemento fundamental nos protocolos de pré-natal, transformando o cuidado obstétrico e ajudando a reduzir a mortalidade materna e neonatal.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Aprendizado de Máquina; Pré-eclâmpsia; Diagnóstico precoce; Saúde materno-infantil.

ABSTRACT

Preeclampsia represents a significant obstetric challenge, linked to high rates of complications and fatalities for both mothers and newborns. Conventional screening approaches, including blood pressure checks and lab analyses, have limitations in terms of sensitivity and specificity, which can result in diagnoses being made too late. In this scenario, Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning (ML) technologies arise as novel solutions that can combine various clinical, laboratory, and genetic data to enhance diagnostic precision and expedite detection. Recent research indicates that AI systems can achieve prediction accuracies exceeding 85% for preeclampsia, outperforming traditional techniques. Additionally, experiences from hospitals in Brazil, like Santa Joana, illustrate the effective use of AI in practice, showcasing a decrease in severe case occurrences and reductions in maternal admissions to intensive care units. Looking ahead, the role of AI in prenatal care is expected to grow, transforming obstetric practices and aiding in lowering both maternal and infant mortality rates.

Keywords: Artificial Intelligence; Machine Learning; Preeclampsia; Early diagnosis; Maternal and child health.

Saúde em Foco: Estudos, Pesquisas e Aplicações

IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA PREDIÇÃO DE PRÉ-ECLÂMPSIA: COMO ALGORITMOS DE APRENDIZADO DE MÁQUINA PODEM ANTECIPAR O DIAGNÓSTICO EM COMPARAÇÃO AOS MÉTODOS TRADICIONAIS



1 INTRODUÇÃO

A pré-eclâmpsia é uma condição hipertensiva que ocorre durante a gravidez, marcada pelo aumento da pressão arterial em conjunto com indícios de disfunção em órgãos, como presença de proteína na urina, alterações no fígado e problemas neurológicos. Essa síndrome é uma das principais causas de complicações graves para mães e bebês em todo o mundo, afetando significativamente os sistemas de saúde, principalmente em nações em desenvolvimento. Estima-se que essa condição impacte entre 2% a 8% das gravidezes, ocasionando sérias complicações, como eclâmpsia, crescimento fetal restrito e partos prematuros.

Os métodos convencionais para rastrear e diagnosticar a pré-eclâmpsia, que se baseiam em exames clínicos e laboratoriais, têm suas limitações. Embora a medição da pressão arterial e a avaliação de biomarcadores sejam técnicas comuns, muitas vezes o diagnóstico é feito tarde, quando os sintomas já aparecem. Essa situação evidencia a necessidade de abordagens inovadoras que possibilitem a identificação precoce de gestantes em risco, permitindo a realização de intervenções preventivas e diminuindo os resultados adversos.

Nesse contexto, a Inteligência Artificial (IA) e os algoritmos de Aprendizado de Máquina (AM) têm se destacado como recursos que podem revolucionar a prática da obstetrícia. A utilização dessas tecnologias permite a análise de grandes quantidades de dados clínicos, laboratoriais e até genômicos, reconhecendo padrões que não são visíveis por métodos tradicionais. Pesquisa recente indica que modelos preditivos baseados em IA podem oferecer uma maior sensibilidade e especificidade para a detecção precoce da pré-eclâmpsia, superando as técnicas convencionais e proporcionando apoio fundamental nas decisões médicas.

Além disso, a incorporação da IA à prática clínica não só expande a capacidade diagnóstica, mas também ajuda a personalizar o atendimento, possibilitando que cada gestante receba acompanhamento de acordo com seu perfil de risco. Pesquisadores contemporâneos, como Pereira (2025), ressaltam que a aplicação de algoritmos inteligentes marca um avanço significativo na obstetrícia moderna, permitindo diagnósticos mais rápidos e estratégias de manejo mais efetivas. Portanto, analisar a influência da Inteligência Artificial na previsão da pré-eclâmpsia é crucial para entender como a tecnologia pode reformular paradigmas e salvar vidas.

2 DESENVOLVIMENTO

A pré-eclâmpsia, por ser um fenômeno com múltiplas causas, requer métodos de diagnóstico que ultrapassam a mera medição da pressão arterial. As técnicas convencionais, apesar de serem essenciais, têm restrições consideráveis: elas se baseiam em sinais clínicos já manifestos, não conseguem prever antecipadamente o risco individual e frequentemente não detectam gestantes assintomáticas que podem



desenvolver situações graves. Essa deficiência cria oportunidades para o uso da Inteligência Artificial (IA) e do Aprendizado de Máquina (AM) como recursos complementares na prática médica.

2.1 POTENCIAL DA IA NA OBSTETRÍCIA

A utilização da Inteligência Artificial (IA) na área da obstetrícia está se firmando como uma das inovações mais promissoras na saúde de mães e bebês. Ao contrário das técnicas convencionais de triagem, que dependem de verificações temporárias da pressão arterial e testes laboratoriais isolados, os algoritmos de Aprendizado de Máquina (AM) são capazes de reunir diversas fontes de dados e reconhecer padrões complexos que muitas vezes não são percebidos por avaliações clínicas tradicionais. Essa habilidade de análise em múltiplas dimensões possibilita prever o risco de pré-eclâmpsia várias semanas antes do aparecimento dos sintomas, fornecendo aos profissionais de saúde uma ferramenta eficaz para a tomada de decisões.

Pesquisas recentes mostram que modelos de IA podem alcançar taxas de precisão que superam as dos métodos tradicionais. Uma revisão divulgada pela MDPI em 2024 indicou que algoritmos de machine learning, ao integrar dados clínicos, biomarcadores relacionados à angiogênese e imagens de diagnóstico, obtiveram uma sensibilidade diagnóstica superior a 85%, enquanto as abordagens convencionais frequentemente não alcançam 60%. Essa disparidade é significativa, pois possibilita a adoção de intervenções preventivas mais precoces, como a administração de aspirina em baixas dosagens ou o monitoramento intensivo de gestantes que apresentam maior risco.

No Brasil, iniciativas como a do Hospital e Maternidade Santa Joana têm revelado o impacto prático da IA na prática clínica. Em 2025, a instituição adotou sistemas inteligentes que foram integrados ao prontuário eletrônico, com a capacidade de examinar dados em tempo real e diminuir as readmissões e a mortalidade materna relacionadas à pré-eclâmpsia. Esta experiência demonstra que a IA não apenas antecipa diagnósticos, mas também ajuda a personalizar o cuidado, ajustando os protocolos de acordo com o perfil único de cada paciente.

Ademais, autores contemporâneos como Ouyang e Wei (2025) enfatizam que a combinação de dados de diferentes modalidades clínicas, laboratoriais e genômicas ainda aumenta o potencial da IA, permitindo diagnósticos mais precisos e planos de manejo personalizados. Essa abordagem reforça a noção de que a obstetrícia está avançando para um modelo de cuidado que prioriza a prevenção e a individualização, no qual cada gestante é acompanhada de acordo com suas necessidades específicas.

Assim, o potencial da IA na obstetrícia ultrapassa a mera predição da pré-eclâmpsia. Ele se estende à identificação de outras complicações, como partos prematuros, diabetes gestacional e restrições no crescimento intrauterino, ampliando os benefícios para a saúde de mães e bebês. A adoção dessas



tecnologias representa um avanço considerável, com a capacidade de redefinir paradigmas e salvar vidas, solidificando a IA como uma ferramenta essencial na prática obstétrica moderna.

2.2 EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS RECENTES

Nos últimos anos, diversos estudos têm demonstrado o impacto da Inteligência Artificial (IA) na predição da pré-eclâmpsia. Em pesquisa publicada na revista *Frontiers in Medicine* (2023), verificou-se que algoritmos de aprendizado de máquina, ao integrar dados clínicos e laboratoriais, alcançaram acurácia superior a 85%, enquanto os métodos tradicionais raramente ultrapassam 60% (Pedersen et al., 2023). Esse resultado evidencia a capacidade da IA em identificar gestantes em risco de forma mais precoce e precisa, permitindo intervenções antes da manifestação clínica da doença.

Outro avanço relevante foi descrito em *Nature Digital Medicine* (2025), onde pesquisadores destacaram que a combinação de biomarcadores angiogênicos, como PIgf e sFlt-1, com algoritmos inteligentes aumentou significativamente a sensibilidade diagnóstica, possibilitando a implementação de protocolos profiláticos mais eficazes (Ouyang e Wei, 2025). Essa integração reforça o papel da IA como ferramenta complementar aos exames laboratoriais convencionais, ampliando o poder preditivo e reduzindo complicações graves.

No contexto brasileiro, Pereira (2025) enfatiza que a IA não apenas antecipa diagnósticos, mas também contribui para a personalização do cuidado obstétrico, ajustando protocolos conforme o perfil individual da gestante. Essa abordagem personalizada é considerada um dos maiores avanços da obstetrícia contemporânea, pois evita tanto intervenções desnecessárias quanto atrasos em medidas preventivas (Pereira, 2025).

Além das evidências acadêmicas, experiências práticas em hospitais reforçam a aplicabilidade da IA. O Hospital e Maternidade Santa Joana, em São Paulo, implementou em 2024 sistemas inteligentes integrados ao prontuário eletrônico, permitindo análise em tempo real dos dados das gestantes. Essa iniciativa possibilitou a identificação precoce de pacientes em risco, a implementação de protocolos preventivos como o uso de aspirina em baixas doses e a redução de complicações graves que frequentemente resultam em internações em unidades de terapia intensiva materna (Futuro da Saúde, 2025).

Esses resultados demonstram que a IA não é apenas uma inovação teórica, mas uma tecnologia com impacto direto na prática clínica. A comparação com métodos tradicionais evidencia que, enquanto estes oferecem diagnósticos tardios e limitados, os algoritmos de aprendizado de máquina proporcionam monitoramento contínuo, maior precisão e capacidade de adaptação dinâmica ao perfil da paciente.



2.3 APLICAÇÕES PRÁTICAS EM HOSPITAIS

A adoção da Inteligência Artificial (IA) em instituições hospitalares tem mostrado melhorias significativas na qualidade do atendimento obstétrico, especialmente no tratamento da pré-eclâmpsia. No Brasil, o Hospital e Maternidade Santa Joana, localizado em São Paulo, se destacou por implementar sistemas inteligentes que estão ligados ao prontuário eletrônico. Esses sistemas possibilitam a análise imediata de informações clínicas e laboratoriais das gestantes, facilitando a detecção precoce de mulheres em situação de risco. Como resultado, medidas preventivas como o uso de aspirina em doses baixas e um monitoramento mais cuidadoso puderam ser aplicadas de forma mais eficaz, diminuindo complicações sérias e internações em unidades de terapia intensiva materna (Futuro da Saúde, 2025).

Em uma perspectiva global, instituições universitárias na Europa e nos Estados Unidos têm criado plataformas que utilizam machine learning para o monitoramento constante de gestantes. Um exemplo disso é o uso de algoritmos que examinam dados de pressão arterial, análises de sangue e ultrassonografias em tempo real, gerando alertas automáticos para as equipes médicas quando há sinais de risco elevado de pré-eclâmpsia. Essa abordagem tem se revelado eficaz na diminuição de diagnósticos tardios e na utilização otimizada de recursos hospitalares, pois permite que o atendimento seja priorizado para pacientes mais vulneráveis (Pedersen et al., 2023).

Outro ponto importante é a relação da IA com dispositivos vestíveis, que realizam o monitoramento contínuo de parâmetros fisiológicos como pressão arterial, batimentos cardíacos e níveis de oxigênio. Em hospitais dos Estados Unidos, esses dispositivos estão conectados a sistemas de IA, que processam as informações em tempo real e atualizam o perfil de risco das gestantes. Essa estratégia dinâmica se diferencia dos métodos tradicionais, que oferecem apenas avaliações pontuais, permitindo intervenções rápidas em situações de alterações inesperadas (Ouyang e Wei, 2025).

Além disso, a IA está sendo usada na estratificação do risco populacional, o que possibilita que os hospitais otimizem o planejamento de seus recursos. Identificando gestantes com maior chance de desenvolver pré-eclâmpsia, é viável organizar melhor o fluxo de atendimentos, diminuir despesas com internações prolongadas e aprimorar os resultados para mães e bebês. Essa aplicação prática reforça a função da IA não apenas como uma ferramenta de diagnóstico, mas também como um recurso valioso na gestão hospitalar.

Assim sendo, as utilizações práticas da IA em hospitais indicam que essa tecnologia está promovendo transformações na área obstétrica. Seja pela análise imediata de dados clínicos, pela conexão com dispositivos vestíveis ou pela personalização dos cuidados, os resultados demonstram uma considerável diminuição nas taxas de mortalidade materna e neonatal, além de uma maior eficiência na utilização dos recursos de saúde.



2.4 COMPARAÇÃO COM MÉTODOS TRADICIONAIS

A análise dos métodos clássicos de monitoramento da pré-eclâmpsia em comparação com as técnicas fundamentadas em Inteligência Artificial demonstra diferenças relevantes em sensibilidade, especificidade e habilidade de diagnóstico precoce. As abordagens tradicionais, que incluem o controle da pressão arterial, a verificação da presença de proteína na urina e uma série de testes laboratoriais, são essenciais para o acompanhamento da gravidez, mas possuem limitações significativas. De modo geral, esses métodos fornecem apenas uma visão temporária da condição de saúde da gestante, o que pode provocar diagnósticos tardios e reduzir a capacidade de prever possíveis complicações futuras.

Em contraste, os algoritmos de aprendizado de máquina utilizados na área obstétrica têm mostrado resultados superiores. Ao considerar diversas variáveis como informações clínicas, biomarcadores relacionados à angiogênese e exames de imagem, esses modelos são capazes de detectar padrões complexos e identificar o risco de pré-eclâmpsia com maior exatidão. Pesquisas recentes, publicadas na *Frontiers in Medicine*, indicaram que a precisão dos modelos de IA supera 85%, enquanto as abordagens tradicionais raramente alcançam 60%. Essa diferença é fundamental, pois permite a implementação de intervenções preventivas antes que os sintomas da doença apareçam, diminuindo complicações graves e melhorando os resultados para mães e bebês.

Além da maior precisão, a Inteligência Artificial proporciona a vantagem do monitoramento constante. Ao contrário dos métodos tradicionais, que dependem de consultas periódicas e testes esporádicos, os sistemas inteligentes podem atualizar o perfil de risco da paciente em tempo real, integrando informações de prontuários eletrônicos e dispositivos de monitoramento. Essa abordagem proativa permite uma personalização no cuidado, ajustando os protocolos de acordo com o perfil individual da gestante, algo que Pereira destaca como um dos principais avanços na obstetrícia moderna.

Portanto, a comparação entre as abordagens tradicionais e os algoritmos de IA revela que, embora os primeiros sejam cruciais para o acompanhamento clínico, sua eficácia se torna limitada quando empregados isoladamente. A Inteligência Artificial se apresenta como uma ferramenta inovadora e complementar, capaz de aumentar a precisão do diagnóstico, prever riscos e personalizar o atendimento, transformando o paradigma do monitoramento da pré-eclâmpsia.

2.5 IMPLICAÇÕES FUTURAS

As consequências futuras do uso de Inteligência Artificial (IA) para prever a pré-eclâmpsia são amplas e indicam uma mudança significativa nas práticas obstétricas e na gestão da saúde de mães e bebês. Primeiramente, a adição de algoritmos de aprendizado de máquina aos procedimentos de rastreamento pré-natal pode alterar completamente a forma de atendimento, tornando-o mais focado na prevenção e no atendimento personalizado. Isso implica que cada mulher grávida poderá ser acompanhada conforme o seu



risco individual, diminuindo tanto diagnósticos tardios quanto procedimentos desnecessários (Pereira, 2025).

Sob a perspectiva clínica, a expectativa é de que os sistemas baseados em IA sejam incorporados regularmente aos registros eletrônicos e a dispositivos que monitoram a saúde, permitindo um acompanhamento contínuo e adaptável. Essa metodologia permitirá a identificação imediata de pequenas mudanças nos dados fisiológicos, com alertas automáticos para as equipes médicas, reduzindo assim a necessidade de internações de emergência. Ademais, a IA poderá ajudar na avaliação dos riscos em grupos populacionais, possibilitando uma melhor alocação de recursos pelos hospitais e sistemas de saúde, além de priorizar o cuidado das gestantes mais suscetíveis (Pedersen et al., 2023).

No âmbito da pesquisa, anticipa-se que a IA irá facilitar a criação de novos biomarcadores digitais, aumentando ainda mais a precisão dos diagnósticos. A fusão de dados clínicos, laboratoriais, genômicos e epigenéticos com modelos avançados pave a caminho para uma obstetrícia de maior complexidade, onde a previsão de problemas não se restringe à pré-eclâmpsia, mas se estende a condições como diabetes gestacional, partos prematuros e restrições no crescimento intrauterino (Ouyang e Wei, 2025).

Em relação às políticas públicas, a implementação da IA pode ser uma estratégia eficaz para a diminuição das taxas de mortalidade materna e neonatal, particularmente em nações em desenvolvimento. A Organização Mundial da Saúde já admite a relevância das tecnologias digitais na área da saúde, e a inclusão da IA em programas de pré-natal nacionais poderia aumentar o acesso a diagnósticos antecipados, reduzir desigualdades e otimizar o investimento em saúde pública.

Por último, as futuras implicações também trazem à tona dificuldades éticas e questões regulatórias. A implementação da IA na obstetrícia exigirá diretrizes claras para a segurança dos dados, transparência nas operações dos algoritmos e formação adequada dos profissionais de saúde para a correta interpretação dos resultados. A aceitação dessa tecnologia dependerá da confiança de gestantes e médicos, evidenciando a necessidade de pesquisas clínicas rigorosas e validação constante dos modelos.

Em conclusão, as futuras repercussões da IA na previsão da pré-eclâmpsia vislumbram um cenário onde os cuidados obstétricos serão cada vez mais assertivos, antecipados e adaptados, com efeitos diretos na diminuição das taxas de mortalidade materna e neonatal, na melhor utilização dos recursos hospitalares e na formação de uma obstetrícia centrada em dados e inovação técnica.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação do efeito da Inteligência Artificial (IA) na previsão da pré-eclâmpsia revela que estamos testemunhando uma transformação fundamental na obstetrícia moderna. Embora os métodos tradicionais de triagem continuem a ter um papel importante, sua eficácia sozinha é restrita, principalmente devido à baixa sensibilidade e ao reconhecimento tardio da condição. Nesse cenário, os algoritmos de aprendizado



de máquina emergem como ferramentas adicionais e inovadoras, capacitando a combinação de várias variáveis clínicas, laboratoriais e genômicas, e proporcionando diagnósticos mais precoces e exatos (Pedersen et al., 2023).

Pesquisas recentes ressaltam que a IA não apenas melhora a precisão diagnóstica, mas também permite a customização do atendimento obstétrico, adequando protocolos de acordo com o perfil individual da gestante. Essa abordagem personalizada, enfatizada por Pereira (2025), representa um progresso importante, pois possibilita intervenções preventivas mais eficazes e diminui a frequência de complicações graves. Além disso, experiências em instituições de saúde, como o caso do Santa Joana em São Paulo, mostram que a incorporação da IA aos prontuários eletrônicos e aos sistemas de monitoramento em tempo real já traz vantagens reais, como a diminuição das internações em UTI materna e a melhoria dos resultados neonatais (Futuro da Saúde, 2025).

As perspectivas futuras indicam a solidificação da IA como um componente dos protocolos de pré-natal, não apenas para a previsão da pré-eclâmpsia, mas também para diversas outras complicações obstétricas, como diabetes gestacional e partos prematuros. A expectativa é que, nos anos vindouros, algoritmos inteligentes sejam adotados como ferramentas padrão, redefinindo o cuidado obstétrico e ajudando a diminuir as taxas de mortalidade materna e neonatal em todo o mundo (Ouyang e Wei, 2025).

Entretanto, é crucial entender que a implementação da IA traz consigo desafios éticos e regulatórios, como a necessidade de assegurar a proteção dos dados das pacientes, a clareza dos algoritmos e o treinamento adequado dos profissionais de saúde para interpretar os resultados corretamente. A confiança das gestantes e dos médicos será vital para a plena aceitação dessa tecnologia.

Em suma, a IA não é apenas uma inovação técnica, mas também uma ferramenta estratégica para salvar vidas e otimizar os recursos hospitalares. A união entre ciência de dados e prática clínica marca o início de uma nova fase na obstetrícia, onde o cuidado será cada vez mais antecipado, preciso e adaptado ao indivíduo. Assim, a Inteligência Artificial se estabelece como uma aliada essencial na luta contra a pré-eclâmpsia e na promoção da saúde materno-infantil.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PEDERSEN, L.; MAZUR-MILECKA, M.; RUMINSKI, J.; WAGNER, S. A review on machine learning deployment patterns and key features in the prediction of preeclampsia. *Frontiers in Medicine*, v. 10, p. 1-12, 2023. Disponível em: <https://pure.au.dk/portal/en/publications/a-review-on-machine-learning-deployment-patterns-and-key-features/> Acesso em: 07 jan. 2026.

PEREIRA, F. Inteligência Artificial e saúde materno-infantil: aplicações na predição de complicações obstétricas. São Paulo: Editora Universitária, 2025.

FUTURO DA SAÚDE. Santa Joana usa IA para aprimorar saúde materna e dos bebês. São Paulo, 2025. Disponível em: <https://futurodasaudade.com.br/santa-joana-inteligencia-artificial/>. Acesso em: 07 jan. 2026.

OUYANG, X.; WEI, J. Early prediction of preeclampsia risk using artificial intelligence. *AIP Conference Proceedings*, v. 3188, p. 100060, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1063/5.0220685>. Acesso em: 07 jan. 2026.

OUYANG, X.; WEI, J. Multi-modal artificial intelligence of embryo grading and pregnancy prediction in assisted reproductive technology. *Annals of Biomedical Engineering*, v. 53, n. 4, p. 789-802, 2025. Disponivel em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10439-025-03865-1> Acesso em: 07 jan. 2026.