

Mestrado em Enfermagem e Saúde Digital
Módulo 5 — Inteligência Artificial
Aplicada à Enfermagem

Da automação de dados à decisão clínica supervisionada.

A inteligência artificial amplia a capacidade da enfermagem de organizar informações, reconhecer padrões e priorizar necessidades assistenciais. Ao integrar dados de prontuários eletrônicos, sinais vitais, escalas de avaliação e registros de cuidado, sistemas inteligentes podem apoiar a identificação precoce de riscos, a estratificação de pacientes e o planejamento de intervenções.



A Inteligência Artificial (IA) reúne métodos capazes de reconhecer padrões, interpretar linguagem, estimar probabilidades, recomendar ações e gerar conteúdos. Entre suas principais abordagens estão a aprendizagem de máquina, o processamento de linguagem natural e a visão computacional. Contudo, um sistema de IA não é apenas um algoritmo: ele depende da qualidade e representatividade dos dados, da infraestrutura tecnológica, da interface utilizada, dos fluxos de trabalho e das regras de governança que orientam seu uso.

Na enfermagem, a IA pode apoiar a identificação de riscos, a priorização de demandas, a documentação clínica e o monitoramento de sinais relevantes. Seus

01

A Inteligência Artificial (IA) reúne métodos capazes...

02

Entre suas principais abordagens estão a aprendizagem...

03

Contudo, um sistema de IA não é...

04

ele depende da qualidade e representatividade dos...

Clínica: o Papel da IA

****Sistemas inteligentes na enfermagem**** podem ser compreendidos como uma progressão de capacidades analíticas e decisórias:

****1. Dados clínicos**** — registros estruturados (sinais vitais, exames, escalas) e não estruturados (evoluções, notas e relatos).

****2. Processamento computacional**** — organização, integração e análise de grandes volumes de informação.

****3. Identificação de padrões**** — reconhecimento de tendências, associações e possíveis alterações clínicas.

01

****Sistemas inteligentes na enfermagem**** podem ser compreendidos como uma...

02

****1**

03

Dados clínicos** — registros estruturados (sinais vitais, exames, escalas)...

04

****2**

Em contextos clínicos, um algoritmo opera dentro de uma rede sociotécnica: prontuário eletrônico, protocolos, fluxos de trabalho, cultura de segurança, normas éticas e relações profissionais.

Por isso, desempenho técnico isolado não assegura benefício assistencial. Um modelo pode ser estatisticamente preciso e, ainda assim, produzir alertas inoportunos, aumentar carga cognitiva ou agravar desigualdades se for mal implementado.



IA preditiva analisa variáveis para estimar uma probabilidade, como risco de deterioração clínica, lesão por pressão ou readmissão. Seu produto principal é uma classificação, escore ou alerta.

IA generativa produz novos conteúdos: sínteses narrativas, rascunhos de evolução, materiais educativos e respostas em linguagem natural. Seu produto parece plausível, mas requer verificação rigorosa de fatos, fontes e contexto.

01

IA preditiva analisa variáveis para estimar uma...

02

Seu produto principal é uma classificação, escore...

03

IA generativa produz novos conteúdos:

04

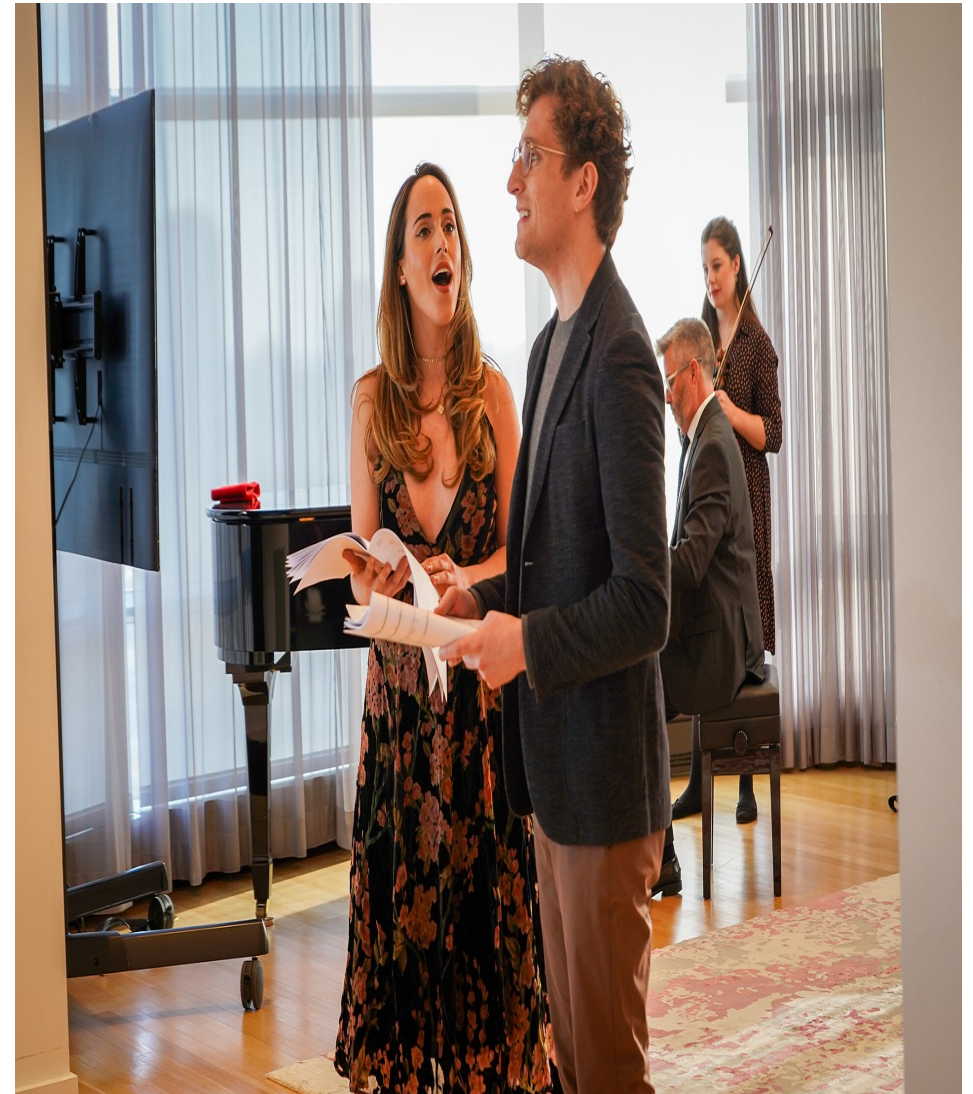
sínteses narrativas, rascunhos de evolução, materiais educativos...

Décadas de 1970–1980: sistemas especialistas codificavam regras clínicas explícitas.

Décadas de 1990–2010: expansão dos prontuários eletrônicos e da mineração de dados em saúde.

Anos 2010: aprendizado profundo amplia aplicações em imagens, sinais fisiológicos e linguagem.

Anos 2020: modelos fundacionais e IA generativa passam a apoiar documentação, comunicação e acesso ao conhecimento clínico.



Modelos de IA aprendem a partir de registros anteriores. Na Enfermagem, podem utilizar sinais vitais, escalas, evolução clínica, administração de medicamentos, registros de dispositivos, dados laboratoriais e anotações narrativas.

Entretanto, dados não são retratos neutros da realidade. Eles refletem práticas de registro, acesso desigual aos serviços, decisões históricas e lacunas documentais. Qualidade, completude e representatividade determinam os limites do modelo.

01

Modelos de IA aprendem a partir de registros anteriores

02

Na Enfermagem, podem utilizar sinais vitais, escalas, evolução clínica,...

03

Entretanto, dados não são retratos neutros da realidade

04

Eles refletem práticas de registro, acesso desigual aos serviços,...

Definição do problema clínico: qual decisão será apoiada e para quem?

Curadoria dos dados: limpeza, padronização, anonimização e definição do desfecho.

Treinamento e validação: o algoritmo aprende relações em uma base e é testado em dados independentes.

Implementação monitorada: o desempenho deve ser reavaliado continuamente no ambiente real de cuidado.

01

Definição do problema clínico:

02

qual decisão será apoiada e para quem?

03

Curadoria dos dados:

04

limpeza, padronização, anonimização e definição do desfecho

No aprendizado supervisionado, o modelo recebe exemplos com um resultado conhecido. Registros de pacientes podem ser associados, por exemplo, à ocorrência ou não de delirium, queda, infecção relacionada à assistência ou transferência não planejada.

O algoritmo identifica combinações de características associadas ao desfecho. Contudo, associação preditiva não significa causalidade. Um modelo pode antecipar um evento sem explicar seus mecanismos nem indicar, automaticamente, qual intervenção produzirá benefício.



Predição responde: “qual paciente apresenta maior probabilidade de determinado desfecho?”. Ela organiza atenção e pode priorizar vigilância clínica.

Prescrição responde: “qual ação deve ser tomada para produzir o melhor resultado?”. Essa pergunta exige evidência causal, avaliação de benefícios e danos, preferências do paciente e julgamento profissional.

Confundir risco previsto com conduta indicada é um erro frequente na adoção de sistemas inteligentes.

01

Predição responde:

02

maior probabilidade de determinado...

03

Ela organiza atenção e pode priorizar vigilância...

04

Prescrição responde:

Aplicações relevantes incluem identificação precoce de deterioração, estratificação de risco, vigilância de eventos adversos, priorização de visitas, apoio à conciliação medicamentosa e análise de documentação clínica.

O melhor caso de uso não é aquele que apenas demonstra sofisticação tecnológica. É aquele que resolve uma necessidade assistencial concreta, reduz fricções do trabalho e melhora a capacidade da equipe de oferecer cuidado seguro, oportuno e centrado na pessoa.

01

Aplicações relevantes incluem identificação precoce de deterioração, estratificação de...

02

O melhor caso de uso não é aquele que...

03

É aquele que resolve uma necessidade assistencial concreta, reduz...

Desempenho discriminativo: o sistema diferencia adequadamente pessoas com e sem o desfecho?

Calibração: as probabilidades estimadas correspondem ao risco observado na população local?

Utilidade clínica: o alerta muda uma ação relevante e melhora um resultado importante?

Equidade e segurança: o desempenho permanece aceitável entre grupos sociais, territórios, faixas etárias e perfis de vulnerabilidade?



Um sistema de alerta eficaz depende de mais do que um limiar estatístico. Ele precisa chegar à pessoa certa, no momento em que existe possibilidade de intervenção, com informação compreensível e acionável.

Alertas excessivos favorecem fadiga de alarmes, dessensibilização e desconfiança. Alertas tardios ou sem protocolo associado aumentam trabalho sem produzir benefício. O desenho deve considerar fluxo, responsabilidade e capacidade operacional da equipe.

01

Um sistema de alerta eficaz depende de...

02

Ele precisa chegar à pessoa certa, no...

03

Alertas excessivos favorecem fadiga de alarmes, dessensibilização...

04

Alertas tardios ou sem protocolo associado aumentam...

Sistemas de Apoio à Decisão Clínica combinam dados do paciente com conhecimento estruturado, regras, modelos estatísticos ou IA para oferecer recomendações contextualizadas.

Na Enfermagem, podem apoiar avaliação de risco, escolhas de escalas, prevenção de eventos, monitoramento de metas e padronização de condutas baseadas em evidências. O sistema não assume responsabilidade profissional: ele torna explícitas informações que precisam ser avaliadas no encontro clínico.



Automação executa tarefas delimitadas, como registrar valores, calcular escores ou encaminhar notificações. A supervisão humana permanece necessária para exceções e falhas.

Apoio à decisão apresenta informação ou recomendação para deliberação profissional. É o modelo mais apropriado para grande parte das decisões de Enfermagem.

Autonomia delega ação ao sistema. Em saúde, exige critérios excepcionais de segurança, rastreabilidade, governança e possibilidade real de interrupção humana.

01

Automação executa tarefas delimitadas, como registrar valores, calcular escores...

02

A supervisão humana permanece necessária para exceções e falhas

03

Apoio à decisão apresenta informação ou recomendação para deliberação...

04

É o modelo mais apropriado para grande parte das...

Problema assistencial ? definição do desfecho e dos usuários ? governança e acesso aos dados ? desenvolvimento técnico ? validação externa ? teste prospectivo no fluxo real ? implantação gradual ? monitoramento contínuo ? revisão, atualização ou retirada.

A validação não termina quando o software entra em produção. Mudanças no perfil epidemiológico, protocolos, equipamentos e práticas de documentação podem alterar o comportamento do modelo ao longo do tempo.

01

Problema assistencial
? definição do desfecho e dos usuários...

02

A validação não termina quando o software entra em...

03

Mudanças no perfil epidemiológico, protocolos, equipamentos e práticas de...

Modelos generativos podem auxiliar na redação de rascunhos, síntese de longos prontuários, tradução de linguagem técnica, elaboração de materiais educativos e preparação de passagens de plantão.

Seu uso mais seguro é como apoio de baixa autonomia: o profissional revisa, corrige e valida cada conteúdo antes de incorporá-lo ao registro ou à comunicação com o paciente. Informação gerada não deve ser confundida com evidência confirmada.



Contextualize a tarefa sem expor dados identificáveis desnecessários.

Defina o papel do sistema: resumir, organizar, comparar ou redigir um rascunho, e não decidir isoladamente.

Solicite estrutura verificável: fontes, incertezas, hipóteses alternativas e sinais de alerta.

Revise criticamente a resposta à luz do prontuário, das diretrizes vigentes, do exame clínico e das preferências da pessoa assistida.

01

Contextualize a tarefa sem expor dados identificáveis...

02

Defina o papel do sistema:

03

resumir, organizar, comparar ou redigir um rascunho,...

04

Solicite estrutura verificável:

Modelos de linguagem produzem sequências textuais prováveis; eles não garantem compromisso intrínseco com a verdade factual. Por isso, podem inventar referências, doses, diagnósticos, eventos documentados ou relações causais inexistentes.

Em cenários clínicos, fluência linguística pode induzir confiança excessiva. Toda resposta generativa deve ser tratada como proposta inicial, submetida à checagem em fontes confiáveis, protocolos institucionais e dados efetivamente disponíveis no caso.

01

Modelos de linguagem produzem sequências textuais prováveis;

02

eles não garantem compromisso intrínseco com a verdade factual

03

Por isso, podem inventar referências, doses, diagnósticos, eventos documentados...

04

Em cenários clínicos, fluência linguística pode induzir confiança excessiva

Riscos técnicos incluem erro de classificação, falta de calibração, degradação do modelo e vulnerabilidades de segurança.

Riscos éticos incluem viés algorítmico, opacidade, discriminação indireta, violação de privacidade e redução indevida da autonomia profissional.

Riscos organizacionais incluem dependência tecnológica, fragmentação da comunicação e deslocamento de responsabilidades. A governança deve analisar essas dimensões antes, durante e depois da implementação.

Viés não surge apenas na programação. Ele pode estar presente na seleção da população, nas variáveis registradas, nos desfechos escolhidos, na forma de rotular dados e no próprio processo assistencial que gerou o histórico utilizado.

Quando grupos recebem cuidado desigual, os dados podem naturalizar essa desigualdade. Avaliar equidade exige examinar desempenho por subgrupos e discutir consequências distributivas das recomendações emitidas pelo sistema.

01

Viés não surge apenas na programação

02

Ele pode estar presente na seleção da...

03

Quando grupos recebem cuidado desigual, os dados...

04

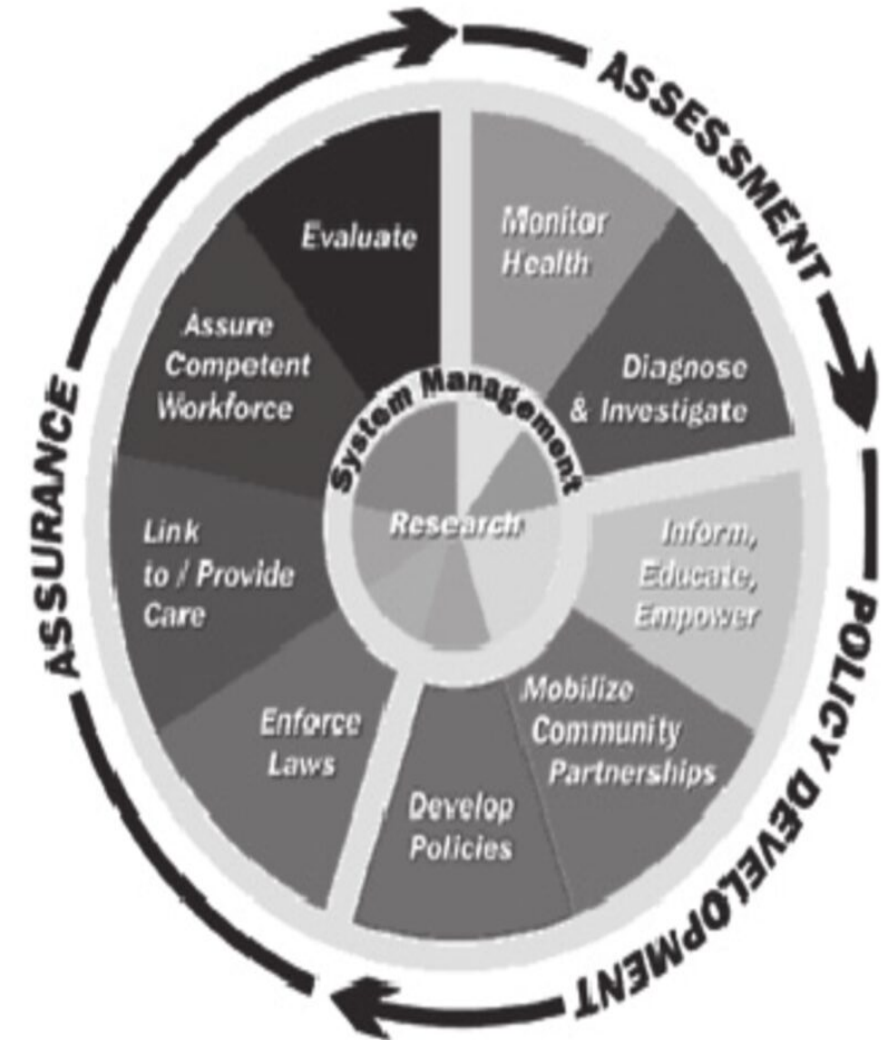
Avaliar equidade exige examinar desempenho por subgrupos...

Compreender: o profissional precisa saber finalidade, escopo e limitações do sistema.

Questionar: recomendações devem ser contestáveis, especialmente quando contradizem sinais clínicos, experiência ou preferências do paciente.

Intervir: deve existir possibilidade prática de ignorar, corrigir, escalar ou interromper a recomendação.

Responder: responsabilidades precisam estar definidas entre equipe assistencial, liderança, tecnologia da informação, fornecedor e governança institucional.



A governança institucional deve estabelecer critérios para aquisição, validação, privacidade, segurança da informação, gestão de fornecedores, treinamento de usuários e monitoramento de incidentes.

Comitês multidisciplinares devem incluir Enfermagem, profissionais assistenciais, pacientes ou representantes sociais, especialistas em dados, ética, direito e tecnologia. A diversidade de perspectivas reduz pontos cegos e aproxima a solução das necessidades reais do cuidado.

01

A governança institucional deve estabelecer critérios para aquisição, validação,...

02

Comitês multidisciplinares devem incluir Enfermagem, profissionais assistenciais, pacientes ou...

03

A diversidade de perspectivas reduz pontos cegos e aproxima...

A avaliação de IA em saúde pode dialogar com orientações da Organização Mundial da Saúde sobre ética e governança, princípios de boas práticas de aprendizado de máquina, normas de proteção de dados e diretrizes de relato científico.

Para estudos clínicos, referências como CONSORT-AI, SPIRIT-AI, DECIDE-AI e TRIPOD-AI ajudam a examinar transparência, validade, implementação e segurança. A produção científica deve explicitar dados, método, contexto e limitações.

01

A avaliação de IA em saúde pode dialogar com...

02

Para estudos clínicos, referências como CONSORT-AI, SPIRIT-AI, DECIDE-AI e...

03

A produção científica deve explicitar dados, método, contexto e...

A questão central não é se a IA consegue produzir uma recomendação.

A questão é: esta recomendação melhora a capacidade da equipe de compreender a pessoa, antecipar riscos, decidir com evidências e preservar dignidade, segurança e equidade?

Na Enfermagem, tecnologia de qualidade amplia o cuidado humano quando permanece submetida à competência clínica, à ética profissional e à supervisão responsável.

