SEVEN
publicações acadêmicas

O USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO MECANISMO DE TREINAMENTO NA FORMAÇÃO MÉDICA EM ÁREAS REMOTAS DE GOIÁS: UMA PERSPECTIVA DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL

https://doi.org/10.56238/sevened2025.001-023

Thalles Sabino Mendanha
Formação acadêmica: Médico;
Professor;
Especialista em medicina da família e medicina de tráfego.
Mestrando em desenvolvimento Regional.
Centro Universitário Alves Faria
(UNIALFA).
Email:thalles_gyn@hotmail.com
http://lattes.cnpq.br/6093502363605691

Sonilda Aparecida de Fátima Santos
Formação acadêmica: Pedagogia,
Psicopedagoga,
Mestre em Gestão do Patrimônio Cultural e
Doutora em Educação
Instituição acadêmica: Unievangélica-
Ceres e PUC-GO
e-mail: sonilda1000@ gmail.com
http://lattes.cnpq.br/2784078586568046

Edna Maria de Jesus
Formação acadêmica: Pedagoga;
Mestre e Doutora em Educação
Instituição acadêmica: UFG; PUC/GO
e-mail: ednamariajesus20@gmail.com
http://lattes.cnpq.br/2527154939418859

RESUMO
A crescente demanda por profissionais de saúde qualificados em áreas remotas apresenta desafios significativos, principalmente, na formação de médicos. O uso da Inteligência Artificial (IA) é capaz de oferecer uma solução inovadora para superar barreiras de acesso e melhorar a capacitação profissional em regiões isoladas, como as áreas remotas de Goiás. Este artigo buscou explorar a aplicação de ferramentas baseadas em IA na formação médica, destacando os benefícios, desafios e implicações dessa abordagem. A pesquisa utiliza uma metodologia quantitativa/qualitativa, incluindo uma revisão da literatura baseada em estudos de caso para evidenciar a eficácia e as oportunidades de integração da IA no treinamento de profissionais de saúde. Os resultados indicam que a IA pode proporcionar simulações realistas, feedback instantâneo e acessibilidade ampliada, contribuindo para uma formação mais robusta e eficiente.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Tecnologia. Treinamento médico.

1 INTRODUÇÃO

A formação de profissionais de saúde em áreas remotas enfrenta desafios significativos que comprometem a eficácia dos programas de treinamento e, por consequência, a qualidade dos cuidados oferecidos à população. Essas dificuldades são particularmente acentuadas em regiões como Goiás, um estado brasileiro que, apesar de sua vasta extensão territorial, possui uma das menores densidades populacionais do país (Oliveira *et al.*, 2017). Dentro desse cenário, o Estado de Goiás, possui áreas muito longínquas de sua capital, como a cidade de Cavalcante, aonde é possível verificar a complexidade dos obstáculos enfrentados na capacitação de profissionais da saúde (Takahashi e Alves, 2015). A escassez de recursos educacionais e a dificuldade de acesso aos centros de treinamento especializados são questões prementes, sendo que os profissionais em formação não têm acesso a infraestrutura adequada, como laboratórios bem equipados e centros de simulação clínica. As longas distâncias até os centros urbanos e a precariedade das vias de transporte agravam a situação, tornando o deslocamento uma barreira adicional sendo que essa realidade não apenas limita a formação de novos profissionais, mas também, perpetua um ciclo de falta de qualificação e deficiência no atendimento médico (Van Stralen *et al.*, 2016).

Nesse contexto, a Inteligência Artificial (IA) surge como uma solução inovadora e promissora para enfrentar essas dificuldades conforme apontando por Aruda (2024). Com a capacidade de criar simulações interativas e fornecer *feedback* em tempo real, a IA pode superar muitas das limitações físicas e logísticas enfrentadas nas áreas remotas. O treinamento de médicos, permite que os profissionais ou pessoas interessadas da comunidade adquiram experiência direta ou indireta, teórica ou prática e conhecimentos avançados sem a necessidade de deslocamentos constantes para centros especializados (Nascimento & Gasparello, 2023). A aplicação da IA na formação profissional oferece a possibilidade de desenvolver ambientes de aprendizado virtualizados, que reproduzem cenários clínicos e situações de emergência, proporcionando uma experiência prática essencial para a capacitação. Além disso, a IA pode fornecer análises detalhadas do desempenho dos alunos, ajustando o conteúdo e a complexidade conforme as necessidades individuais, o que é crucial para uma formação personalizada e eficaz.

Portanto, explorar e implementar tecnologias de IA nas áreas remotas de Goiás representa uma oportunidade significativa para superar os desafios tradicionais da formação de profissionais da saúde. Esta abordagem pode ampliar o acesso ao treinamento de qualidade e também melhorar a preparação dos profissionais para lidar com as especificidades e demandas dos serviços de saúde nas regiões rurais e isoladas. Deste modo, este artigo teve o objetivo de examinar como a IA pode ser integrada de forma eficaz em áreas remotas, destacando suas potencialidades e as implicações para a educação médica no Estado de Goiás e no desenvolvimento regional.

2 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo descritivo e exploratório com abordagem quantitativa/qualitativa, o que de acordo (Hedler, Moresi e Vieira, 2022), o estudo em questão, buscou pesquisar o uso da IA em treinamentos na área médica em áreas remotas de Goiás. A metodologia se dividiu em 3 etapas: na primeira etapa foram selecionados os artigos mais relevantes para esta pesquisa, a segunda etapa foi realizada uma análise de lugares com escassez de profissionais de saúde, na qual se buscou analisar os aspectos que influenciam essa situação; e na terceira e última etapa foi definida a região a ser estudada e quais seriam as potencialidades na utilização da IA em treinamentos médicos.

Este artigo se propôs mediante a referida abordagem, explorar e informações em bases de dados em sites especializados, estudos acadêmicos e trabalhos científicos, se utilizando das seguintes etapas: desenho da pesquisa; coleta e compilação de dados; análise bibliométrica, e uma análise qualitativa. Esta abordagem permitiu explorar os indicadores disponíveis nas bases Lens.org e google scholar, afim de fundamentar uma análise crítica dos panoramas encontrados.

A primeira etapa da pesquisa é o desenho do que se pretende. Assim, é preciso definir a questão norteadora e escolher um método bibliométrico apropriado para respondê-la (Hedler, Moresi e Vieira, 2022). Foi explorado o metadados na base Lens, na busca por trabalhos acadêmicos com o texto inicial "O uso da inteligência artificial", que retornou 985 documentos, como o número de periódicos era bastante vasto, foi realizado mais um filtro utilizando o conector "and" com o termo "inteligência artificial em áreas remotas", que retornou 12 artigos e por fim, com o mesmo conector "and" e o termo: "treinamento médico e inteligência artificial", sendo selecionados 7 trabalhos científicos. Saliento que para cada filtro de pesquisa, conforme tabela 1, foram selecionados os artigos mais relevantes e atuais no que tange os períodos de 2014 a 2024, conforme critério do autor no que tange a construção deste trabalho e a sua possibilidade de aplicação no objetivo final.

Tabela 1: Pesquisa bibliográfica (Base Lens)

Palavras-chave de pesquisa	Conectores	Nº de citações
"O uso da inteligência artificial"	and	985
"inteligência artificial em áreas remotas"	and	12
"treinamento médico e inteligência artificial"	and	7

Fonte: De autoria própria

Na base do Google Acadêmico, foi demandado o tema "o uso da inteligência artificial", que retornou 4.940 documentos, em seguida foi delimitada a pesquisa com o conector "and" o tema: "o uso da inteligência artificial em áreas remotas" que retornou 21 artigos científicos, na tentativa de delimitar ainda mais a pesquisa foi utilizado o conector "and" com o tema: "o uso da inteligência artificial em treinamentos médico" que retornou 8 trabalhos e por fim, foi mantido o conector "and" e utilizado o termo "o uso da IA em treinamento médico" que retornou 4 periódicos. Desta forma, o

autor selecionou, conforme tabela 2, os artigos mais atuais e relevantes, a critério da relevância do que se pretende.

Tabela 2: Pesquisa bibliográfica (Google Acadêmico)

	Palavras-chave de pesquisa	Conectores	Nº de citações
1	"o uso da inteligência artificial"	and	4.940
2	"o uso da inteligência artificial em áreas remotas"	and	21
3	"o uso da inteligência artificial em treinamentos médicos"	and	8
4	"o uso da IA em treinamento médico"	and	5

Fonte: De autoria própria

Na pesquisa sobre o "uso da IA em treinamentos médicos" foram selecionados 5 artigos do ano de 2024, que foram publicados em revistas como a Revista USP, da Universidade de São Paulo, com o artigo "Inteligência artificial em saúde", pelos autores Amaro. E; Nakaya, H e Rizzo, L (2024), autores estes com diversas pesquisas na área de *big data*, IA e imunologia e a *Eletronic Journal Collection Health*, com o artigo "O uso da inteligência artificial na medicina: os benefícios e desafios da parceria homem-tecnologia na saúde" dos autores Gomes, S; Montanini, J e Sobrinho, M (2024).

Franco (2024) em seu artigo sobre a "Inteligência artificial na medicina: avanços e desafios, publicado pela Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, destaca a importância da IA nas transformações médicas, apresentando seus fundamentos, evolução histórica e aprendizado das máquinas e das redes neurais. Ogata & Bosba (2024) no artigo "O uso de sistemas de inteligência artificial para a personalização da experiência do paciente: a percepção de gestores de tecnologia e inovação de hospitais associados à ANAHP" publicados pela Original Article, destacam a percepção de gestores das áreas de tecnologia e inovação de hospitais privados brasileiros acerca do uso da inteligência artificial na saúde.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 A ORIGEM DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA) E O SEU USO NA MEDICINA

Para Spadini (2023, apud FRANCO, 2024, p.5), a IA se refere a capacidade de um sistema organizacional ou máquina de imitar a inteligência humana para realizar tarefas que normalmente exigiriam a intervenção humana. Para o mesmo autor entre as diversas definições existentes para a IA, a Inteligência Artificial é o campo da ciência da computação que se concentra no desenvolvimento de sistemas e programas de computador que normalmente requerem inteligência humana, como percepção visual, processamento de linguagem natural, aprendizado, raciocínio, resolução de problemas e tomada de decisões."

De acordo com Morais (2020, apud GOMES, MONTANINI e SOBRINHO, 2024, p.2), John McCarthy, foi o primeiro a utilizar-se desse termo, em 1956, durante a Conferência de Dartmouth. Assim, hoje é possível perceber uma transformação da IA que foi descrita inicialmente como "a

ciência e a engenharia de criar máquinas inteligentes, permitindo uma evolução tecnológica, com desenvolvimento de máquinas, ferramentas, softwares e aplicativos que revolucionaram diversas áreas da existência humana como a medicina (KAUL V, et al., 2020).

No entanto, Gomes, Montanini e Sobrinho (2024) discorrem que, apesar dos benefícios existentes da IA na medicina, como a rapidez dos diagnósticos, a compilação dos prontuários médicos, a telemática e os treinamentos remotos, um estudo realizado com pacientes de hospitais de Michigan, Nova Yorque e Miami nos Estados Unidos constatou uma aplicabilidade ineficiente de algumas ferramentas de IA na medicina como a historiologia Raman e redes neurais convolucionais profundas no diagnósticos de tumores neurais em comparação aos médicos patologistas tradicionais.

Apesar disto, Borba e Ogata (2024), em um estudo realizado com gestores de tecnologia e inovação da Associação Nacional de Hospitais Privados – ANAHP, constatam que há uma certa aceitação deste público quanto ao uso da IA na saúde pública e que dos 122 hospitais associados, 30 devolveram os questionários de forma completa, ou seja 25%. Entre os conhecimentos adquiridos sobre os tipos de plataformas de inteligência artificial na área de saúde, prevaleceu o uso dos chatbots de saúde com 76%, demonstrando que as abordagens baseadas no diálogo são mais comuns na saúde, possivelmente com dicas e respostas a perguntas frequentes e no uso para treinamentos, conforme tabela 3.

Tabela 3: Conhecimento sobre os tipos de plataformas de inteligência artificial na área da saúde

Plata **Plataformas de inteligência artificial**	**Nº de respostas**	**% de respostas**
Chatboots de saúde	23	76,67%
Análise de dados médicos	21	70,00%
Assistência virtual	14	46,67%
Diagnóstico assistido por computador	12	40,00%
Monitoramento remoto	6	23,33%
Personalização de tratamento	7	20,00%

Fonte: Borba e Ogata (2024)

Entre as preocupações existentes, apesar dos benefícios da integração da IA com a medicina estão a possível perda de empregos devido a automação, questão da privacidade de dados, uso indevido de sistemas autônomos, e o temor de que a IA possa ser tornar incontrolável, devido a sua superinteligência, além do mais questões éticas e políticas de regulação são essências para a maximização e a atenuação de riscos FILHO (2024). Apesar dos medos existentes, desde a 1ª Revolução Industrial é natural que o processo laboral evolua com adaptações a novas tecnologias.

3.2 NECESSIDADE DE FORMAÇÃO MÉDICA E SEUS DESAFIOS EM ÁREAS REMOTAS

A formação profissional em áreas remotas enfrenta desafios significativos que impactam diretamente na qualidade e na eficácia do treinamento dessas regiões em Goiás. Primeiramente, a distância geográfica e a escassez de infraestrutura educacional limitam o acesso a cursos e

especializações, resultando em uma formação inadequada para os profissionais em potencial (Van Stralen, 2016). Para Olímpio (2015), em regiões isoladas, a falta de centros de treinamento e a dificuldade de deslocamento tornam o acesso a recursos acadêmicos e práticas clínicas extremamente difíceis. Além disso, a carência de tecnologia avançada e internet de alta qualidade agrava o problema, impedindo a implementação de soluções digitais e *e-learning* que poderiam ajudar a mitigar as barreiras físicas.

A baixa atratividade dessas áreas para instrutores e especialistas, também, contribui para a falta de qualificação local, perpetuando um ciclo de deficiência na formação (Bauer, Cassettari e Oliveira, 2017). A ausência de redes de apoio e de atualizações contínuas no campo profissional também representa um obstáculo, uma vez que o conhecimento médico e paramédico está em constante evolução. Dessa forma, é fundamental desenvolver estratégias inovadoras e tecnologias adaptáveis para superar essas limitações e garantir que a formação de profissionais em áreas remotas seja robusta e eficaz, como a utilização de internet satelital, promovendo um atendimento de qualidade para as comunidades locais.

A carência ou a baixa distribuição de médicos de forma igualitária nas diversas regiões geográficas de Goiás seria quase impossível uma vez que nem todas as cidades possuem condições financeira e estruturais para a manutenção desses profissionais. Ter a capacidade de avaliar as necessidades dos médicos para atrair esses profissionais para trabalhar em áreas remotas não é uma tarefa fácil. No estudo publicado pelo EPSM, em dezembro de 2012, havia um índice de escassez de médicos em mais de 1.304 municípios brasileiros (EPSM, 2012 apud Van Stralen, 2016).

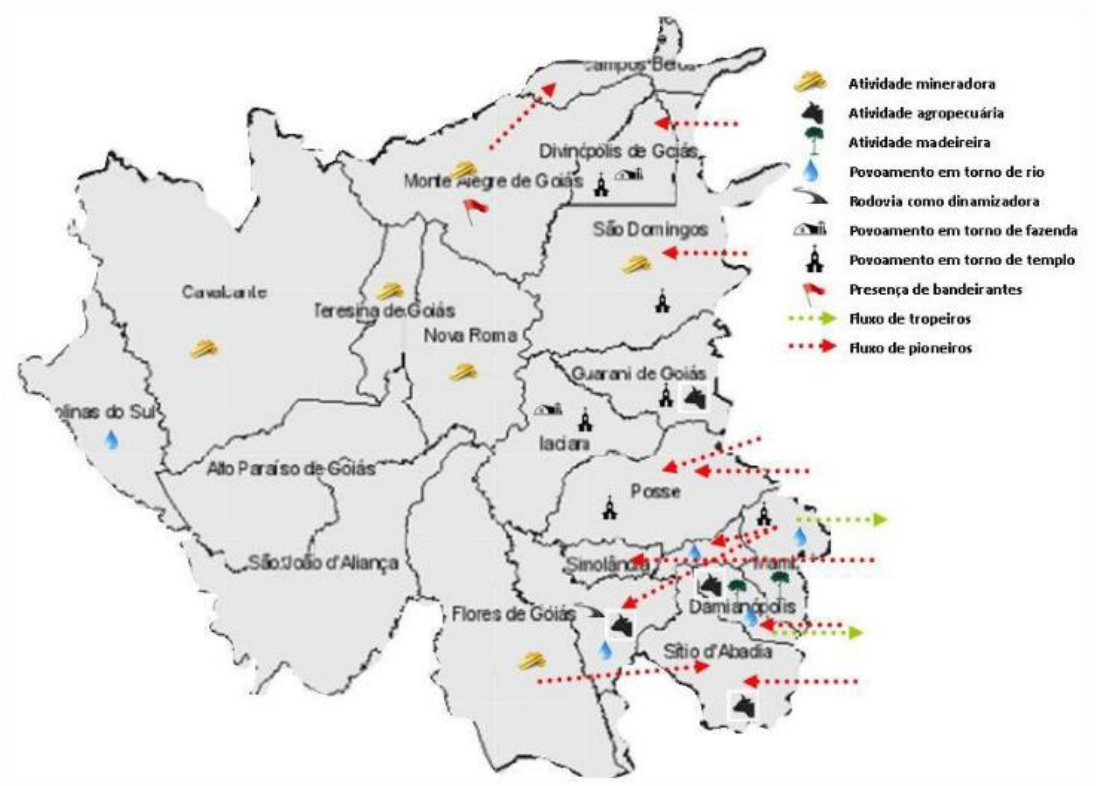
De acordo com estudos acadêmicos, é possível verificar uma carência de políticas públicas e integração de práticas de educação e saúde em regiões remotas com baixa densidade demográfica, como no caso da cidade do nordeste do Estado como Cavalcante (Takahashi e Alves,2015). Em um estudo realizado por (Silva, 2014) sobre a origem e os fatores da evolução urbana do nordeste Goiano, foi constatado que desde a sua ocupação, esta região não se desenvolveu tanto como a comarca sul, região sul de Goiás, devido as primeiras penetrações exploratórias que se deram desde São Paulo e fizeram naturalmente se desenvolver rápido as primeiras regiões ocupadas, conforme demonstrado na figura 1.

É importante ressaltar que não basta ter modelos de IA, mesmo em lugares de melhor com desenvolvimento, como é o caso de Goiânia, que é a capital do estado, segundo (Amaro, Nakaya e Rizzo, 2024) a IA além de depender da quantidade e da qualidade dos dados, também carece de treinamentos para uma melhor interpretação dos dados para que se evite conforme os autores a chamada “burrice artificial”.

Deste modo, mesmo em áreas remotas há a necessidade de que os profissionais de saúde, cientistas experimentais e especialistas em IA trabalhem juntos para pesquisas e treinamentos em na

área da saúde, conforme a Universidade Johns Hopkins anunciou em 2023 com a criação de um novo departamento em IA.

Figura 1: Síntese histórica dos municípios do nordeste Goiano



Fonte: Brasil, 2013a.Elaborado por Silva (2014)

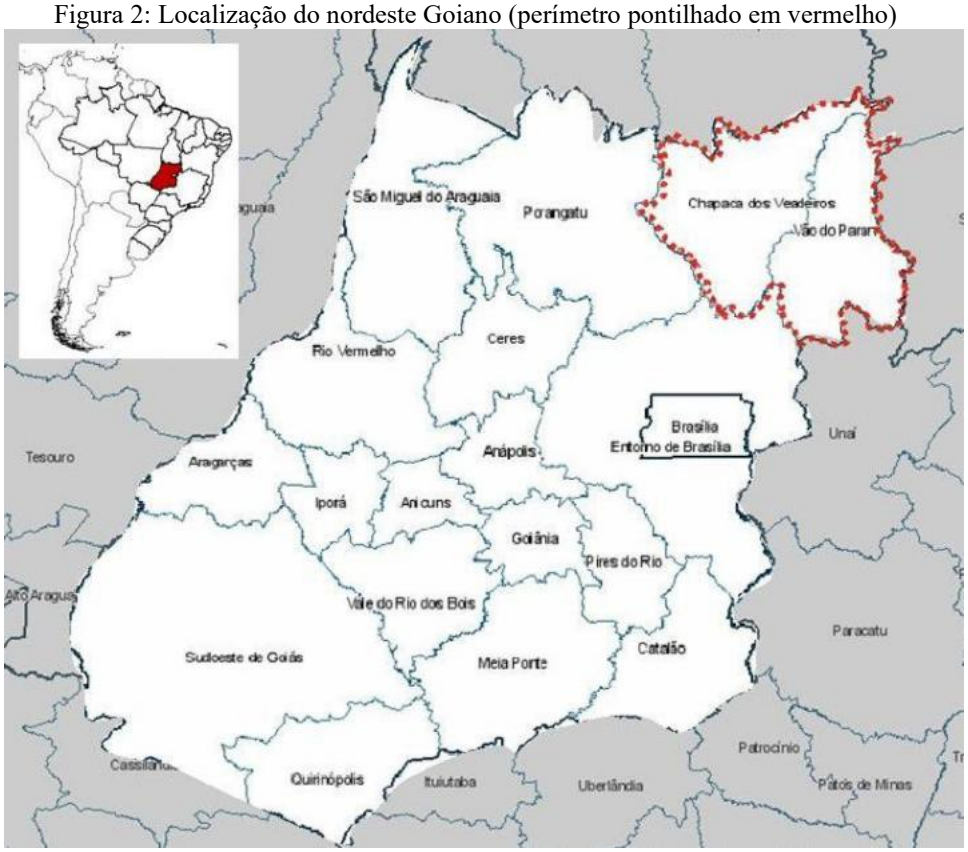
E devido a falta de estruturas básicas é possível inferir que afeta diretamente o desenvolvimento regional, uma vez que dificulta o acesso a serviços de qualidade.

3.3 ÁREAS REMOTAS DE GOIÁS

O Estado de Goiás, localizado na região Centro-Oeste do Brasil, é um dos estados mais extensos do país, abrangendo aproximadamente 340.000 km², com 246 municípios e o estado de Goiás é notoriamente diverso em termos de geografia e densidade populacional, apresentando uma combinação de áreas urbanas e extensas regiões rurais. Muitas dessas áreas rurais estão situadas em regiões remotas e isoladas, desde regiões rurais em cidades vizinhas a Goiânia até municípios mais longínquos no norte ou nordeste do estado, nas quais a densidade populacional é baixa e a infraestrutura é limitada, conforme figura 2 (Silva, 2014). Uma das principais dificuldades enfrentadas pelo estado é de acesso à internet de alta qualidade nessas áreas, o que impacta negativamente o acesso a recursos educacionais e serviços de saúde. A infraestrutura de telecomunicações frequentemente não acompanha o ritmo de desenvolvimento das tecnologias digitais, resultando em conectividade deficiente e baixa velocidade de internet, o que restringe a implementação de soluções tecnológicas avançadas, como plataformas de *e-learning* e telemedicina,

que poderiam beneficiar imensamente as comunidades locais e melhorar a qualidade dos serviços prestados em regiões remotas. Deste modo, a distância geográfica e a falta de infraestrutura limitam a capacidade dos profissionais de saúde em treinamento de acessar recursos educacionais e treinamentos presenciais.

Figura 2: Localização do nordeste Goiano (perímetro pontilhado em vermelho)



Fonte: BRASIL, 2013b.

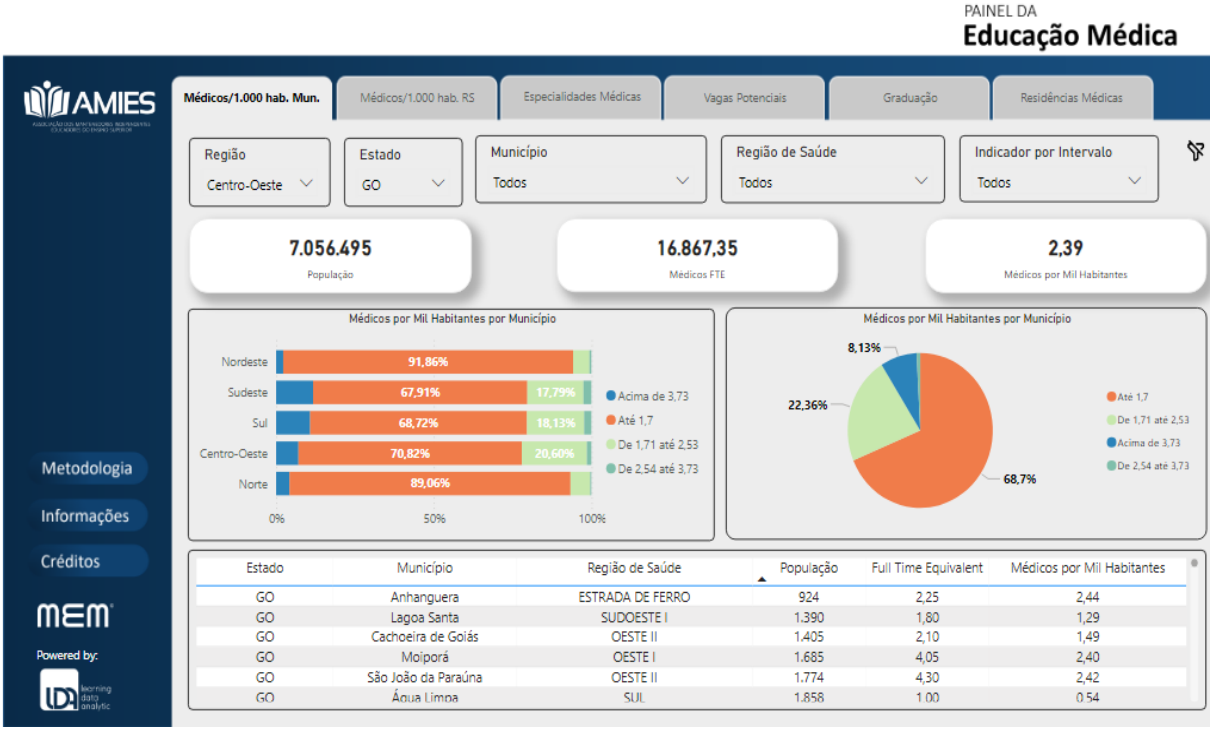
3.4 DEFICIÊNCIA NO QUANTITATIVO DE PROFISSIONAIS

A carência de médicos qualificados nas regiões remotas do estado de Goiás compromete o atendimento de qualidade à população local (Scheffer, Almeida, Cassenote, 2023). Na pesquisa realizada pelo IBGE, em 2023, conforme o Radar da "Demografia Médica no Brasil", o país possui 2,4 médicos a cada mil habitantes, ficando atras de países como a Espanha cerca com 4,5 médicos a cada mil habitantes, Estados Unidos com 2,6 e Austrália com 3,8. Estes dados sugerem que há indícios de uma possível escassez de médicos no Brasil, o que permite que os profissionais existentes tenham mais liberdade para escolher o seu local de trabalho devido à alta demanda por seus serviços e à falta de profissionais suficientes. Essa situação pode levar a uma concentração de médicos em áreas mais urbanas ou regiões economicamente mais desenvolvidas e que oferecem outros atrativos como lazer e serviços para o médico e sua família (Girardi *et al.,* apud Van Stralen *et al*., 2015).

A distribuição geográfica dos médicos no Estado de Goiás, como em muitas outras regiões do Brasil, apresenta uma concentração maior nas áreas urbanas, especialmente na capital, Goiânia, e em

cidades de maior porte, em detrimento das áreas rurais e cidades menores, conforme tabela 4. Cidades de médio porte, como Anápolis, Rio Verde e Aparecida de Goiânia, também contam com uma quantidade significativa de médicos, mas ainda em menor proporção em relação à capital. As regiões do interior e áreas rurais, especialmente as mais distantes dos grandes centros urbanos, enfrentam uma escassez de médicos, uma vez que muitos profissionais preferem atuar em locais com maior infraestrutura e melhores condições de trabalho (Scheffer, Almeida, Cassenote, 2023).

Tabela 4: Painel da Educação Médica – médicos/1.000 hab. Mun (Goiás)



Fonte: Painel da Educação Médica.

Embora programas tipo de incentivo como o "Mais Médicos" criado em outubro de 2013, no governo da Dilma Rousseff , teve como objetivos a garantir o acesso a médicos em regiões carentes; o fortalecimento a atenção primária à saúde; o investimento na formação médica e a melhoria da infraestrutura das unidades básicas de saúde (UBS) (BRASIL, 2014) e outras iniciativas de interiorização da saúde tenham sido implementados para reduzir a desigualdade na distribuição de médicos no Estado de Goiás, ainda não se alcançou uma solução definitiva.

A escassez de médicos não problema exclusivo do Brasil. O Canadá, por exemplo, implementou o Underserved Area Program (UAP), um programa voltado à redistribuição de profissionais da saúde, com o objetivo de aliviar a concentração em grandes centros urbanos. Van Stralen, (2015) A política governamental busca, assim, direcionar médicos para regiões com maior necessidade, promovendo um equilíbrio na oferta de serviços de saúde. Já o governo Norte Americano possui o programa Health Professional Shortage Area (HPSA) com o objetivo de alocação de profissionais e programas destinados a melhorar os atendimentos médicos em locais que possuem

carência de atendimento hospitalar (Gao, 2006). E, no Brasil, o governo tem desenvolvido políticas e programas semelhantes a estes países no que tange uma melhor distribuição geográfica de profissionais de saúde, como o Programa de Interiorização das Ações de Saúde (PIASS) e a implementação de internatos rurais nas graduações da área de saúde (Maciel Filho, 2007; Girardi et al.,2011).

Em um estudo realizado pela Estação de Pesquisa de Sinais do Mercado de Trabalho (EPSM, 2012), foram identificados 1.304 municípios brasileiros com escassez de médicos e, a partir desse estudo os municípios que compõem a chamada "rota da escassez" nas cinco regiões do país, foram elencados. As regiões norte e nordeste tiveram um número maior de rotas devido a maior extensão territorial e consequentemente uma maior dificuldade de locomoção, seja qual for o tipo de veículo utilizado (vias fluvial, aérea ou terrestre), assim foram identificadas 10 rotas em 36 municípios. É importante salientar que dentro da referida pesquisa, o estado de Goiás se destaca como uma das unidades da federação que possui uma rota de escassez de médicos conforme a tabela 5.

Tabela 5: Número de rotas, municípios e entrevistas das rotas da escassez por região geográfica.

Região	**Nº de Rotas**	**UF**	**Nº de Municípios**	**Nº de Médicos entrevistados**
Norte	3	Amazonas (AM), Pará (PA), Rondônia (RO)	10	13
Nordeste	3	Bahia (BA), Ceará (CE), Maranhão (MA), Pernambuco (PE), Piauí (PI)	12	17
Sudeste	1	Minas Gerais (MG) (Vale do Jequitinhonha)	3	3
Sul	1	Rio Grande do Sul (RS), Santa Catarina (SC)	5	5
Centro-Oeste	2	Mato Grosso (MT), Mato Grosso do Sul (MS), Goiás (GO)	6	13
Total	**10**	**14**	**36**	**51**

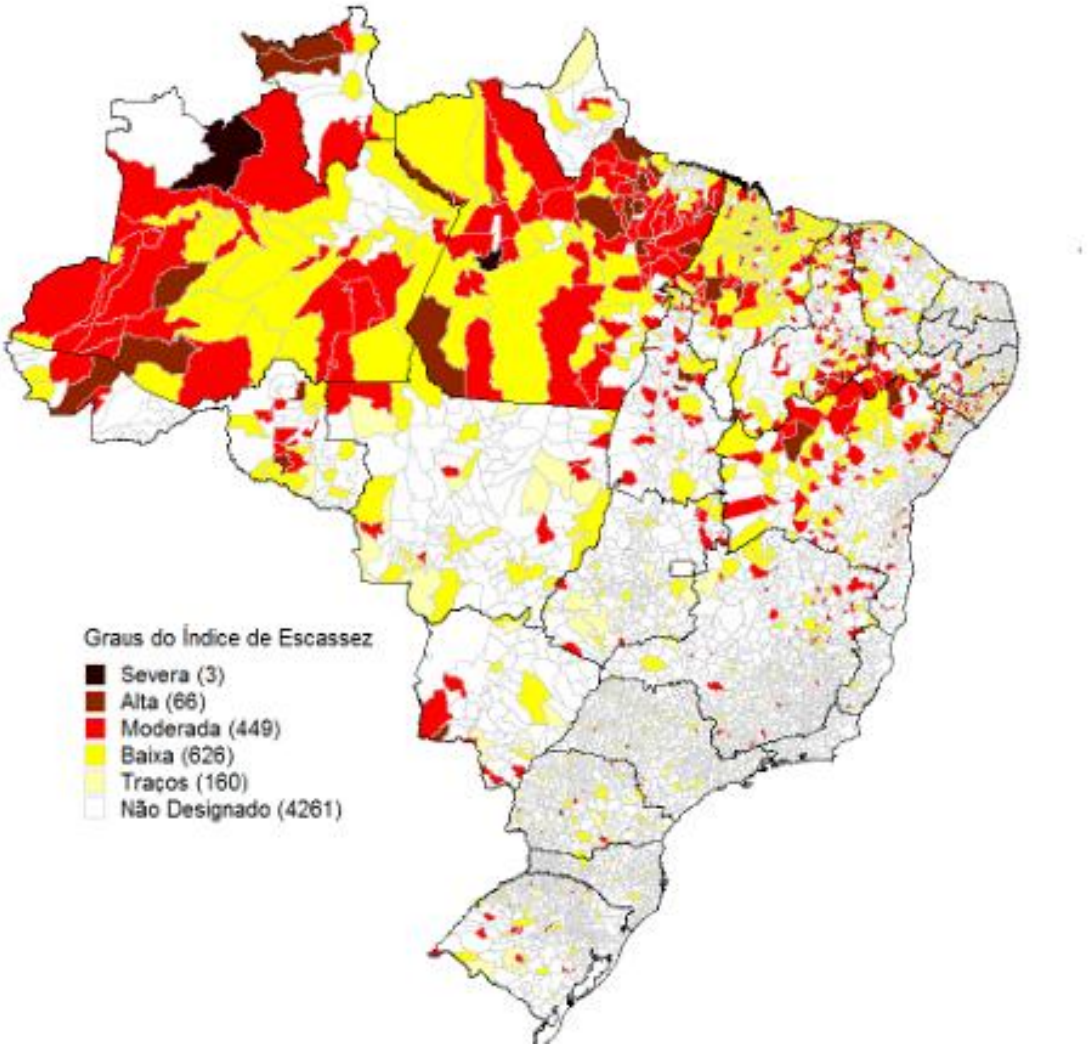
Fonte: EPSM/NESCON/FM/UFMG, 2015.

Segundo a pesquisa "Construção do Índice de Escassez de Profissionais de Saúde para Apoio a Política Nacional de Promoção da Segurança Assistencial em Saúde:

> No total, 1.280 municípios foram designados a partir dos critérios acima e estes tiveram o índice de escassez de médicos calculado. Para tal, os três indicadores foram classificados, cada um, gradativamente de 0 a 5 de acordo com a intensidade da ocorrência do evento, conforme descreve a Tabela 2. A soma proveniente das notas em cada um dos indicadores é o valor do índice, variável de 0 a 15. Quanto mais próximo de um, menor é o grau de escassez, quanto mais próximo de 15, maior. Deste modo, os valores foram divididos em cinco categorias, cada uma conjugando três graus do índice, identificando os municípios segundo traços de escassez, baixa, moderada, alta e severa.

Com base no estudo em questão, é possível constatar, conforme a figura 3 que o Estado de Goiás possui um índice de escassez de médicos de grau moderado em sua região nordeste, pontuando maior necessidade desses profissionais nesses lugares.

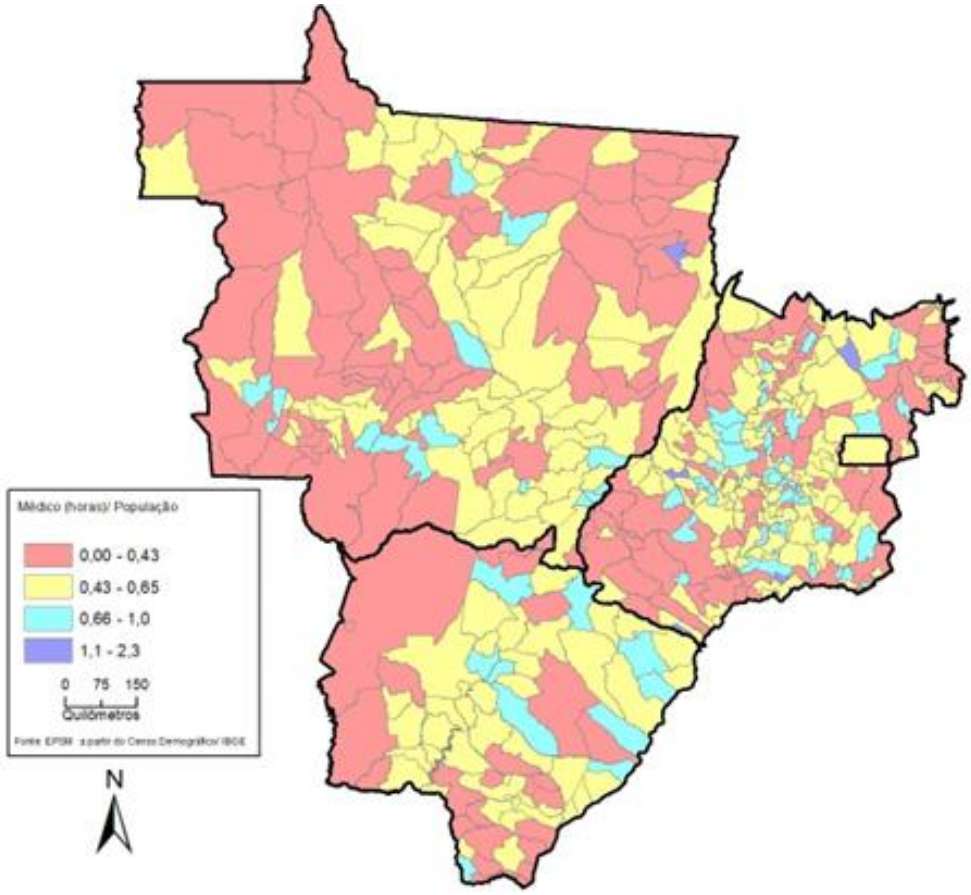
Figura 3: Mapa do índice de escassez de médicos em atenção primária – Brasil dezembro de 2010.



Fonte: Observatório de Recursos Humanos Estação de Pesquisas de Sinais de Mercado (EPSM/NESCON/FM/UFMG) a partir do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde do Ministério da Saúde (CNES/MS), Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome (MDS) e Sistema Nacional de Nascidos Vivos (SINASC).

Na análise regional percebe-se que o Estado de Goiás possui, em áreas remotas, uma distribuição de médicos para atendimento primário de 0,00 – 0,43 para cada 1.000 habitantes, um valor pouco expressivo conforme visualiza-se na figura 4.

Figura 4: Mapa de distribuição municipal de médicos em atenção primária por 1.000 habitantes – Centro-oeste, dezembro de 2010.



Fonte: EPSM/NESCON/FM/UFMG, 2015.

A pesquisa realizada por Van Atralen *et al*., (2015), demonstrou que entre os fatores que influenciam na baixa densidade de médicos, em especial em Goiás, estão a remuneração, o vínculo de trabalho, as condições de trabalho, os fatores profissionais, os fatores locais e os fatores pessoais. Saber combinar diferentes incentivos, financeiros e não financeiros, para uma melhor distribuição regional não é uma tarefa fácil. Deste modo, ter uma política que englobe uma boa parte dessas variáveis já seria uma forma de incentivar os profissionais da saúde a trabalhar nesses locais.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda que para melhorar a retenção de médicos, em áreas rurais, é necessária uma combinação de incentivos financeiros sustentáveis como: auxílio moradia, alimentação e transporte (Who, 2010). Pois esses fatores motivacionais podem contribuir para a escolha de lugares mais afastados dos centros urbanos.

A escolha do médico para trabalhar em determinada região é dependente de fatores motivacionais como a capacitação/atualização e a pós-graduação por meio de cursos de especialização e da residência médica (ESM, 2012). Uma vez que podem ter mais tempo para se capacitarem, visto que nos centros urbanos o fluxo de atendimentos é maior e há uma maior concorrência nessas capacitações.

Diante desse cenário uma possibilidade de treinamento a distância com a utilização da IA é pautada nesse artigo como uma forma de atenuar os problemas decorrentes de uma escassez de profissionais da saúde ou até mesmo dar uma possibilidade de incentivar os gestores para uma melhor distribuição de médicos em locais remotos.

3.5 PROTOCOLOS DE TREINAMENTO MÉDICO

O Conselho Federal de Medicina – CFM, recomenda que o médico busque conforme protocolos de treinamento se atualizar continuadamente. Na página o CFM de uma forma genérica sugere protocolos de treinamento e é possível notar que tanto para os médicos ou paramédicos há o chamado cursos de atualização ou educação continuada que devem ser observados.

3.5.1 Protocolos de Ensino Médico Tradicional

- Currículo de Graduação em Medicina: Inclui aulas teóricas, práticas clínicas, estágios hospitalares e atividades de simulação. O objetivo é proporcionar uma base sólida em ciências básicas, habilidades clínicas e ética médica.
- Residência Médica: Formação especializada em uma área específica da medicina, com duração variável. Envolve treinamento intensivo em ambientes clínicos e de pesquisa.

3.5.2 Protocolos de Simulação Clínica

- Simuladores de Alta Fidelidade: Utilização de manequins e simuladores para recriar cenários clínicos realistas e situações de emergência, permitindo aos médicos praticar habilidades técnicas e de tomada de decisão.
- Simulação de Procedimentos Específicos: Treinamento em procedimentos como intubação, suturas, e administração de medicamentos usando modelos e simuladores.

3.5.3 Protocolos de Educação Contínua

- Cursos de Atualização: Participação em cursos e workshops para manter-se atualizado com as últimas práticas e avanços na medicina.
- Certificações e Recertificações: Obtenção de certificações adicionais e recertificações em áreas especializadas, como suporte avançado de vida (ALS) e suporte básico de vida (BLS).

3.5.4 Protocolos de Avaliação

- Exames Clínicos e Teóricos: Avaliações regulares para medir o conhecimento e as habilidades dos médicos, tanto em contextos práticos quanto teóricos.

- *Feedback* 360 Graus: Avaliações que incluem feedback de colegas, supervisores e pacientes para promover o desenvolvimento profissional contínuo.

Conforme recomendado pelo CFM, o médico deve sempre que possível se atualizar com relação ao atendimento médico, novas pesquisas, novos procedimentos e novas tecnologias.

3.6 NECESSIDADE DE SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS COM O USO DA IA

Diante da evolução tecnológica que vivenciamos, em que o espaço e o tempo tornam desnecessários longos deslocamentos, a inteligência artificial (IA) surge como uma ferramenta transformadora, que desempenha um papel essencial na reconstrução do conhecimento, inovando ao criar novos dados a partir da análise de padrões repetitivos (Ray, 2023). Segundo Spaidni apud Franco (2024), a IA refere-se à capacidade de um sistema computacional ou máquina de imitar a inteligência humana para desempenhar tarefas que, tradicionalmente, necessitariam de intervenção humana. Acemoglu e Restrepo (2019) definem a IA como o estudo e desenvolvimento de algoritmos de software semelhantes a máquina que simulam a inteligência humana interagindo com seu ambiente.

A progressão fascinante de ideias, os avanços tecnológicos e os intensos períodos de pesquisa ao longo de várias décadas, desde o surgimento do computador, levaram à criação do termo "Inteligência Artificial" por John McCarthy, em 1956. Nessa época se desenvolveram programas computacionais como o *Logic Theorist* de Newell e Simon que era capaz de provar teoremas matemáticos (Franco, 2024).

Entre as décadas de 1970 e 1980, ocorreu o chamado "Inverno da Inteligência Artificial", um período marcado pela desaceleração do progresso na área, com a diminuição das expectativas e a redução significativa do financiamento para projetos de IA. Nos anos 1990, o interesse pela IA ressurgiu, impulsionado pelo aumento da capacidade computacional e pelo uso eficiente de algoritmos. Nesse período, emergiram técnicas como as redes neurais artificiais (RNA) e os algoritmos genéticos, que, por meio da análise de grandes volumes de dados, conseguem gerar novos conhecimentos a partir der informações passadas. Além disso, surgiram os primeiros sistemas de reconhecimento facial e de voz, bem como o avanço na análise de dados (Franco, 2024).

Precisamente no ano de 2020 que os modelo de linguagem avançados como o GPT-3 da OpenAI e a BERT do Google demonstram capacidades quase humanas em geração de texto e compreensão de linguagem natural, sendo que atualmente a Deep Leaning ou linguagem profunda tem sido utilizado em diversas áreas como nas finanças, saúde e educação (Ferreira, 2024). Desta forma, estão ocorrendo avanços no que tange a IA profunda (*deep learning*) que aproveita de arquiteturas de rede neurais profundas para o reconhecimento de padrões, processamento de

linguagem natural, visão computacional entre outras inovações como assistentes virtuais e carros autônomos Fernandes e Filho (2018).

3.7 APLICAÇÕES DA IA NA ROTINA DO MÉDICO

Franco (2024) postura que entre as aplicações da IA na medicina estão a capacidade de análise de imagens de exames, histórico de pacientes e informações clinicas que podem auxiliar os profissionais de saúde na identificação de doenças, na interpretação de resultados e na sugestão de tratamentos. Diante dessas informações surge a chamada medicina personalizada ou medicina de precisão, que visa adaptar a prevenção, o diagnóstico e o tratamento com base nas características individuais de cada paciente. A inteligência artificial desempenha um papel importante nesse campo, especialmente na análise de dados genômicos e moleculares. Com a IA, é possível analisar grandes volumes de dados genômicos, identificar biomarcadores, e proporcionar diagnósticos e tratamentos mais precisos. Deste modo, o uso da tecnologia é aplicado em novas modalidade de tratamento como na medicina preditiva que é uma prática contemporânea que surgiu a partir de avanços científicos e tecnológicos nos anos 90 e que se utiliza da IA e de outras tecnologias para detectar de forma antecipada possíveis alterações genéticas, como o projeto Genoma (Albernaz, 2023), assim a medicina preventiva pode possibilitar com a ajuda da tecnologia a prever riscos individuais, permitindo intervenções precoces para prevenir ou tratar condições específicas de forma mais eficaz.

Para (Benner, 2023 apud Silva et al, 2024) as tecnologias trouxeram novas formas de melhorar a qualidade de vida e resolver problemas na saúde, criando ferramentas, técnicas e métodos , contribuindo para um avanço contínuo e o bem-estar da população.Outra aplicação significativa na medicina é a telemática, uma vez que facilita a prestação de serviços médicos remotamente, por meio de tecnologias de comunicação que possibilita diagnósticos e tratamentos, amplamente utilizado com o auxílio de *chatterbots*, que ajudam a interagir com pacientes, fornecer informações e orientar sobre cuidados médicos (Nogaroli e Dantas, 2019). Segundo o mesmo autor o Conselho Federal de Medicina (CFM) editou a Resolução nº 1.643/2002, que definiu alguns parâmetros na prestação de serviços de saúde a distância, desenvolvendo novas técnicas de informação e comunicação que facilitam o intercâmbio de informações entre médicos e entre estes e os pacientes. Portanto a ideia é ampliar a prática de telemedicina no Brasil por intermédio de consultas, diagnósticos e cirurgias a distância (BRASIL, 2024).

A aplicação de técnicas de inteligência artificial na educação, especialmente em treinamentos à distância, é um tema relativamente novo. Com o surgimento da internet, as tecnologias educacionais transformaram a busca por conhecimento, possibilitando interações virtuais e oferecendo maior flexibilidade de horários. Isso permite a adaptação ao ritmo individual dos alunos, tornando o aprendizado mais acessível e personalizado (Viana e Nascimento, 2010).

Os *chatterbots* como o Júnior e o Cybelle são *bots* robôs de conversação experimentais utilizados na área da educação que funcionam através do mesmo código (programado em Perl). Trata-se de um mecanismo (engine) muito simples (Reichel, 2000). A partir das entradas do usuário captadas em um *form*, compara-se as palavras digitadas com aquelas disponíveis no "cérebro" dos robôs são ferramentas valiosas na educação a distância, empregando agentes inteligentes projetados para simular conversas por meio da troca de mensagens de texto. Um exemplo pioneiro nesta área foi o ELIZA, um sistema operacional que utiliza processamento de linguagem natural (*Natural Language Processing* - NPL) para aplicações comerciais e educacionais. Deste modo, devido às suas características, os *chatterbots* têm um grande potencial como agentes pedagógicos, oferecendo autonomia e habilidade para orientar conversas de maneira natural e adaptativa (Viana e Nascimento, 2010).

Belloni (1999) destaca que as novas tecnologias de informação e comunicação oferecem novas possibilidades de interação digital entre professores e alunos, permitindo uma interatividade rica com materiais de alta qualidade e diversidade. Por outro lado, Viana e Nascimento (2010) apontam uma tendência crescente no uso de *chatterbots* na educação, uma vez que essa forma de inteligência artificial possui uma metodologia pória e eficaz para utilizar recursos interativos.

3.8 PLATAFORMAS DE ENSINO E RECURSOS EDUCACIONAIS

Em 2021, tornou-se evidente que as instituições de ensino precisam se adaptar às tecnologias que moldarão a educação a distância no contexto do "novo normal". As plataformas digitais educacionais emergem como ferramentas cruciais, proporcionando um ambiente de aprendizado online que simula as características de uma sala de aula presencial. Essas plataformas são equipadas com recursos essenciais que não apenas otimizam o processo de ensino, mas também aumentam o engajamento dos alunos, destacando a importância das plataformas adaptativas e do *e-learning* (Pearson Higher Education, 2022).

Essas soluções tecnológicas transformam interações virtuais em salas de aula digitais, permitindo a comunicação direta entre alunos e professores, a colaboração em equipe, a troca de informações, a gestão do aprendizado, a aplicação de avaliações e o monitoramento de atividades em tempo real (SILVA et al, 2024).

Um exemplo significativo de plataforma digital é o Sistema de Gestão da Aprendizagem, conhecido como LMS (*Learning Management System*). Sua função primordial é gerenciar ambientes de ensino a distância, facilitando a interação entre alunos e professores (Pearson Higher Education, 2022).

Deste modo, plataformas tecnológicas como a e-*learning* e as plataformas Adaptativas podem ajustar o conteúdo e a dificuldade com base no desempenho do aluno, possuindo recursos

educacionais virtualizados de acesso a materiais de estudo, vídeos e tutoriais desenvolvidos com suporte de IA para um aprendizado mais eficiente (Albernaz, 2023).

3.9 BENEFÍCIOS, DESAFIOS E FUTURO DA INTEGRAÇÃO DA IA NA FORMAÇÃO DE PROFISSIONAIS DE SAÚDE

Coelho (2024), aponta que a IA se tornou uma poderosa aliada na melhoria do atendimento ao paciente e na eficácia dos sistemas de saúde. Ressalta-se que a expansão da inteligência artificial tem ocorrido em diversas áreas, inclusive na medicina. O uso dessa tecnologia tem ajudado a processar grandes volumes de dados em saúde, como as informações de pacientes, dados populacionais e registro de dispositivos vestíveis como os *smartwatches* que monitoram a pressão arterial.

O uso da telemedicina é uma inovação tecnológica que permite serviços médicos à distância, rompendo com barreiras geográficas e facilitando os serviços de saúde, principalmente em áreas remotas ou de difícil acesso (Barbosa., et al, 2024). A combinação de tecnologias tem potencializado o atendimento médico de forma eficiente e personalizado ajustando a necessidades individuais (*Filho et al*., 2021).

A incorporação da IA na educação médica apresenta oportunidades relevantes para aprimorar a qualidade do ensino e preparar os futuros profissionais de saúde em um mundo cada vez mais digital. Entre os principais benefícios destacados nas pesquisas analisadas, está a capacidade da IA de tornar o treinamento médico mais eficaz, produtivo, econômico e acessível (Silva,Quadros e Cãmara, 2024).

4 ESTUDO DE CASO: A COMUNIDADE QUILOMBOLA – KALUNGA, DE CAVALCANTE

A comunidade Quilombola está situada no nordeste do Estado de Goiás, a pouco mais de 320 km de Brasília, onde vivem aproximadamente 5.000 pessoas. Esta região é considerada uma das regiões mais pobres de Goiás com cerca de 237.0000 hectares e é reconhecido como patrimônio histórico e cultural da humanidade (Takahashi e Alves, 2015).

Cavalcante é um município ao norte da Chapada dos Veadeiros, a cerca de 500 km de Goiânia, com aproximadamente 9.583 pessoas e com uma área territorial 6.948.780 km², densidade demográfica de 1,38 hab/km², índice de desenvolvimento humano municipal de 0,584 e um índice de mortalidade infantil de 13,7 óbitos por mil nascidos vivos, além de possuir a segunda maior comunidade Quilombola do país (IBGE,2024). A partir destes dados, é possível inferir que apesar da população de Cavalcante ser de quase 10.000 pessoas, existe um percentual relevante de pessoas que se consideram Kalunga e que segundo a tabela índice de desenvolvimento humano da PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento) a cidade de Cavalcante se encontra com um percentual médio/baixo, conforme figura 5.

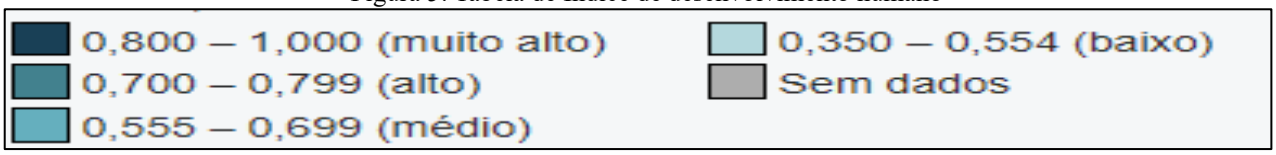
No entanto, a ausência de médicos, enfermeiros e outros profissionais da área da saúde dificulta o acesso a serviços básicos como consultas, exames e acompanhamento de pacientes Takahashi e Alves (2015). Essa carência se agrava em áreas mais remotas e comunidades rurais, onde a população enfrenta ainda mais dificuldades para receber atendimento médico. Além disso, a falta de leitos hospitalares e equipamentos adequados limita a capacidade de atendimento e impede a realização de procedimentos mais complexos.

Essa problemática não é exclusividade de Cavalcante, sendo comum em diversas cidades do interior do Brasil. A falta de investimentos em saúde pública, a baixa remuneração dos profissionais e a dificuldade de atrair e fixar talentos em áreas mais afastadas são alguns dos fatores que contribuem para essa situação.

Apesar dos desafios, a população de Cavalcante tem buscado alternativas para suprir as necessidades de saúde, como a organização de mutirões de atendimento e a busca por parcerias com outras instituições. Além disso, a atuação de profissionais engajados e comprometidos com a comunidade tem sido fundamental para garantir o acesso a serviços básicos de saúde Takahashi e Alves (2015).

É importante ressaltar que a saúde é um direito fundamental e que a população de Cavalcante merece ter acesso a serviços de qualidade e profissionais qualificados. A superação dos desafios na área da saúde requer um esforço conjunto da sociedade, do governo e de outras instituições, visando garantir o acesso à saúde para todos os cidadãos.

Figura 5: Tabela de Índice de desenvolvimento humano



Fonte: PNUD, 2024.

É importante ressaltar que a realidade descrita por idosos quilombolas, com base na metodologia de Yves Durand (1988), revela que enfrentam carências significativas tanto quanto na saúde. E essa ausência de políticas públicas na comunidade tornou-se evidente pela falta de profissionais qualificados, pela ausência de atrativos como salários adequados e pela falta de oportunidades para estrutura básica ou a possibilidade de treinamento especializado (Takahashi e Alves, 2015).

Como a comunidade Kilombola está distante dos centros urbanos, em um lugar de difícil acesso e de poucas estradas, não está no costume das pessoas desse lugar o contato com novas tecnologias ou de profissionais com melhor formação para o atendimento especializado o que faz com que os habitantes daquele lugar busquem métodos não científicos para a solução de seus problemas.

De acordo com Takahashi e Alves (2015), as plantas frequentemente servem como resposta a pedidos de socorro, já que a natureza tem sido a principal garantia de sobrevivência em questões de saúde. Isso evidencia que a falta de políticas sanitárias em regiões remotas continua sendo um problema persistente no Brasil. Isso parece refletir no caso onde a falta de ação do governo leva as pessoas a buscar suporte e significado em outras áreas de suas vidas. Quando as políticas públicas não conseguem atender às necessidades da comunidade, é comum que as pessoas se voltem para a família, a natureza, a fé e a religiosidade como fontes de apoio e esperança. Essas esferas podem oferecer uma forma de resistência e resiliência frente às adversidades e lacunas deixadas pela carência de políticas públicas.

De acordo com o CNES (Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde), o município de Cavalcante possui 4 unidades básicas de saúde (UBS) e 1 (um) hospital municipal conforme tabela 6, no entanto foi verificado que a primeira unidade de saúde cadastrada se encontra desativada e a terceira unidade (BS 2 centro) conta com um médico do programa mais médicos na jornada de (segunda a quinta), Além dos mais, segunda unidade conta com 1 (um) médico contratado pela prefeitura que atende as consultas básicas (40 horas por semana) e 1 (um) médico pediatra que atende 20h por semana. A quarta unidade conta com 2 (dois) médicos atendendo consultas básicas (40h por semana) e o hospital conta com um médico de plantão a cada 12 horas, ou seja, tem um médico por plantão de 12 horas estando, teoricamente com cobertura médica 24h/semana/mês, além de um médico radiologista que trabalha em regime especial (lauda as radiografias por telemedicina), este último caso, corroborando com a utilização da IA como forma de atenuar a lacuna por saúde médica naquele local.

Tabela 6: Informações sobre estabelecimentos de saúde em Cavalcante/GO.

‘	Município	CNES	Nome Fantasia	Natureza Jurídica	Gestão	Atende SUS
GO	CAVALCANTE	9429476	UNIDADE BÁSICA SAÚDE DA FAMÍLIA IV	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	M	SIM
GO	CAVALCANTE	6304613	UBS III POVOADO ENGENHO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	M	SIM
GO	CAVALCANTE	2440946	UBS II CENTRO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	M	SIM
GO	CAVALCANTE	2769417	UBS I MORRO ENCANTADO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	M	SIM
GO	CAVALCANTE	6425690	7SECRETARIA MUNICIPAL DE SAUDE DE CAVALCANTE	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	M	SIM
GO	CAVALCANTE	2382709	HOSPITAL MUNICIPAL DE CAVALCANTE	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	M	SIM
GO	CAVALCANTE	9364595	FARMACIA BÁSICA MUNICIPAL DE CAVALCANTE	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	M	SIM
GO	CAVALCANTE	9794697	CENTRO DE ATENÇÃO PSICOSSOCIAL QUINCA FERREIRA	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	M	SIM

GO	CAVALCANTE	7981333	ACADEMIA DE SAÚDE MORRO ENCANTADO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	M	SIM

Fonte: CNES (2024).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A integração da Inteligência Artificial na formação de médicos em áreas remotas no estado de Goiás representa uma oportunidade significativa para superar desafios históricos na capacitação profissional. As tecnologias da IA oferecem soluções inovadoras que podem ampliar o acesso à educação e melhorar a qualidade do treinamento com o intuito de qualificar os profissionais para enfrentar a realidade em áreas remotas. No entanto, a implementação bem-sucedida dessas ferramentas requer atenção à infraestrutura, ao treinamento de instrutores e à adaptação contínua às novas tecnologias. Nas áreas remotas, no Estado de Goiás, a população enfrenta desafios significativos, como a escassez de centros de treinamento, dificuldades de acesso e limitações tecnológicas. A IA surge como uma ferramenta inovadora para ajudar nessas dificuldades, permitindo que os profissionais em formação participem de simulações clínicas e obtenham treinamento teórico e prático de alta qualidade sem a necessidade de deslocamentos frequentes para centros especializados.

Os benefícios da implementação da IA são evidentes: a capacidade de criar ambientes de aprendizado virtuais e fornecer análises detalhadas do desempenho dos alunos pode melhorar significativamente a qualidade da formação e, consequentemente, o atendimento oferecido à população. Entretanto, desafios como a necessidade de infraestrutura tecnológica adequada e a capacitação dos instrutores para utilizar de forma eficaz essas ferramentas ainda precisam ser abordadas.

O estudo de caso da comunidade Quilombola de Kalunga, em Goiás, relata a necessidade crítica de integrar tecnologias como a IA e de implementar políticas governamentais eficazes para enfrentar desafios sanitários em regiões isoladas. A utilização de IA pode fornecer suporte essencial na formação de profissionais de saúde e na melhoria do atendimento, enquanto ações governamentais podem garantir a infraestrutura necessária e políticas que respondam adequadamente às necessidades da comunidade. Juntas essas abordagens podem ajudar a superar as limitações e promover uma melhor qualidade de vida para os residentes nessas áreas.

Portanto, a integração da IA na formação de profissionais de saúde em regiões remotas não só oferece uma solução para os problemas de acesso e recursos, mas também representa um avanço significativo na modernização do treinamento médico. A adoção dessas tecnologias pode ajudar a mitigar desigualdades regionais e promover um atendimento mais equitativo e eficaz, impactando positivamente na qualidade dos serviços de saúde em comunidades isoladas e necessitadas. A pesquisa sugere que, apesar dos desafios, a IA tem o potencial de revolucionar a formação profissional em áreas remotas e melhorar substancialmente o cuidado com a saúde em contextos adversos.

REFERÊNCIAS

ANTONINI, L. M. O uso da inteligência artificial na educação: uma revisão. Editora e-Publicar – Tecnologia, inovação e inclusão: Desafios e Possibilidades para a educação, v. 1, 2024. DOI: 10.47402/ed.ep.c2402117522843.

ALBERNAZ, H. Saiba o que é medicina preditiva. Disponível em: https://portaltelemedicina.com.br/medicina-preditiva. Acesso em: 30 out. 2024.

ARUDA, E. P. Inteligência artificial generativa no contexto da transformação do trabalho docente. EDUR – Educação em Revista, v. 40, e48078, 2024. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/0102-469848078.

BARBOSA, T. M. S., et al. Integração da telemática com Inteligência Artificial: o futuro da assistência médica personalizada. Studios Publicações e Editora Ltda., 2024. ISSN: 1983-0882.

BAUER, A.; CASSETTARI, N.; OLIVEIRA, R. P. Políticas docentes e qualidade da educação: uma revisão da literatura e indicações de política. Ensaio: aval. pol. públ. educ., v. 25, n. 97, p. Oct-Dec, 2017. DOI: 10.1590/S0104-40362017002501010.

BORBA, F. A. K.; OGATA, A. J. N. O uso de sistemas de inteligência artificial para a personalização da experiência do paciente: a percepção de gestores de tecnologia e inovação de hospitais associados à ANAHP. J. Bras Econ Saúde, v. 16, n. 2, p. 108-120, 2024. DOI: 10.21115/JBES.v16.n2.p108-120.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades@. Disponível em: http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php?lang=. Acesso em: 29 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Federal de Medicina. Portaria nº 1.643 de 26 de agosto de 2002. Brasília, 2002.

BRASIL. Programa Mais Médicos. Disponível em: https://www.gov.br/secom/pt-br/acesso-a-informação/lista-de-acoes-e-programas/programas-mais-medicos. Acesso em: 29 out. 2024.

CAMPOS, M. S. M.; NATOS, M. A. E. A inteligência artificial como prática educativa na educação profissional e tecnológica. Editora Científica Digital Ltda, p. 9-19, 2024. DOI: 10.37885/240115534.

COSTA, E. J. Inteligência Artificial na Educação Médica: Tendências e Perspectivas. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 46, n. 1, p. 25-40, 2022.

DANTAS, E.; NOGAROLI, R. O consentimento informado do paciente frente às novas tecnologias da saúde: telemedicina, cirurgia robótica e inteligência artificial. Revista de Direito Médico e da Saúde, n. 21, 2021.

FERNANDES, F. T.; FILHO, A. D. P. C. Perspectivas do uso de mineração de dados e aprendizado de máquina em saúde e segurança no trabalho. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, 2018. ISSN: 2317-6369. DOI: 10.1590/2317-6369000019418.

FERREIRA, J. Deep Learning: da teoria à prática e rumo à Inteligência Artificial avançada. Disponível em: https://www.objective.com.br/insights/deep-learning/. Acesso em: 30 out. 2024.

FILHO, C. O. B. A Inteligência Artificial e o Médico. Revista APMED, v. 3, n. 1, ISSN 2965-4262, julho de 2024.

FILHO, R. et al. Formulação de um Sistema de Informação Baseado em Inteligência Artificial e Telemedicina para Suporte a Diagnósticos de Radiologia. Repositório Unichristus, junho de 2021. Disponível em: https://repositorio.unichristus.edu.br/jspui/handle/123456789/1177.

FRANCO, G. M. O. Inteligência artificial na medicina: Avanços e desafios. Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v. 5, 2024. ISSN 2178-6925.

GOMES, A. G.; MONTANINI, J. F.; SOBRINHO, H. M. R. O uso da Inteligência Artificial na Medicina: os benefícios e desafios da parceria homem-tecnologia na saúde. Revista Eletrônica Acervo Saúde, 2024. ISSN 2178-2091.

HEDLER, H. C.; MORESI, E. A. D.; VIEIRA, J. A. D. O impacto da Governança de Tecnologia da Informação no desempenho organizacional: um estudo bibliométrico. 19th Contecsi – Internacional Conference on Information Systems and Technology Management. ISSN 2448-1041, 19-21 dez. 2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades e estados: Cavalcante. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/go/cavalcante.html. Acesso em: 08 jan. 2024.

KAUL, V. et al. History of artificial intelligence in medicine. Gastrointestinal Endoscopy, v. 92, n. 4, p. 807-812, 2020.

NASCIMENTO, R. R.; GASPARELLO, V. A. O potencial da inteligência artificial e tecnologia na área da saúde. Anais do IV Congresso Nacional de Inovações em Saúde, 2023.

OLIVEIRA, A. P. C.; GABRIEL, M.; POZ, M. R. D.; DUSSALT, G. Desafios para assegurar a disponibilidade e acessibilidade à assistência médica no Sistema Único de Saúde. Ciência & Saúde Coletiva, v. 22, n. 4, p. 1165-1180, 2017. DOI: 10.1590/1413-81232017224.31382016.

SILVA, J.; QUADROS, S. Integração da Inteligência Artificial na formação educacional médica: Oportunidades e desafios. VI Seven International Multidisciplinary Congress, 2024. DOI: 10.56238/sevenVImulti2024-029.

SCHEFFER, M. C.; ALMEIDA, C. J.; CASSENOTE, A. J. F. Radar da Demografia Médica no Brasil. Informe Técnico, n. 1, set. 2023. São Paulo, SP: FMUSP, AMB.

TAKAHASHI, F. G. M. Imagens representacionais das políticas públicas à educação e à saúde, no imaginário de um grupo de idosos da comunidade Quilombola – Kalunga, de Monte Alegre de Goiás. Ensaio: aval. Pol. Públ. Educ., v. 23, n. 88, p. 567-592, jul./set. 2015.

VAN STRALEN, A.C.et al. (2015). Percepção de médicos sobre fatores de atração e fixação em áreas remotas e desassistidas: rotas de escassez. Physis Revista de Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, 27(1): 147-172, 2017. Doi: http://dx.doi.org/10.1590/s0103-73312017000100008.

VIANA, T.A.M.N., NASCIMENTO, S.G. Aplicação de técnicas de inteligência artificial na educação: o uso de chatterbots na educação à distância. Revista Virtual das Faculdades Integradas Barros Melo (2010). ISSN: 1983-5957.