



Análise do conhecimento de médicos residentes de clínica médica do estado do Pará sobre a interpretação da eficácia de testes diagnósticos

Analysis of the knowledge of internal medicine residents in the state of Pará regarding the interpretation of the efficacy of diagnostic tests

Análisis del conocimiento de los médicos residentes de clínica médica del estado de Pará sobre la interpretación de la eficacia de pruebas diagnósticas

Railla Barbosa de Souza¹, Luciano Moura de Assunção¹, Valter Fernando Rodrigues Farias¹, Leonardo Magalhães Santos², Wesley Thyago Alves da Costa³, Isabela Freitas Coelho¹, Wanderson Maia da Silva¹, Caio Meira Lobato Gome¹.

RESUMO

Objetivo: Analisar o conhecimento dos médicos residentes de Clínica Médica de um hospital do Pará sobre a interpretação da eficácia dos testes diagnósticos e sua aplicação no raciocínio diagnóstico probabilístico. **Métodos:** Foram aplicados questionários aos residentes para avaliar sua autopercepção sobre esses conceitos e sua habilidade prática em interpretá-los no raciocínio clínico. As perguntas abrangeram definições teóricas e aplicação em casos simulados, incluindo o uso do Nomograma de Fagan. **Resultados:** Os resultados indicaram que, enquanto a sensibilidade e especificidade são bem compreendidas e aplicadas na prática diária, a razão de verossimilhança e o uso do Nomograma de Fagan apresentam baixo domínio entre os residentes. Esta lacuna revela a necessidade de aprimorar o ensino sobre raciocínio probabilístico e interpretação de testes diagnósticos na formação médica. Estudos anteriores corroboram essa dificuldade, indicando que muitos profissionais de saúde enfrentam desafios na aplicação desses conceitos em cenários clínicos complexos. **Conclusão:** A inclusão de métodos avançados de análise diagnóstica e ferramentas probabilísticas nos currículos médicos pode favorecer um raciocínio clínico mais preciso, beneficiando a tomada de decisão e, conseqüentemente, a qualidade e segurança dos cuidados ao paciente.

Palavras-chave: Testes diagnósticos, Funções verossimilhança, Raciocínio clínico, Educação médica.

ABSTRACT

Objective: To analyze the knowledge of Internal Medicine residents at a hospital in Pará regarding the interpretation of diagnostic test efficacy and its application in probabilistic diagnostic reasoning. **Methods:** Questionnaires were administered to the residents to evaluate their self-perception of these concepts and their practical ability to interpret them in clinical reasoning. The questions covered theoretical definitions and their application in simulated cases, including the use of Fagan's Nomogram. **Results:** The findings indicated that while sensitivity and specificity are well understood and applied in daily practice, likelihood ratios and the use of Fagan's Nomogram are poorly mastered among residents. This gap highlights the need

¹Fundação Santa Casa de Misericórdia do Pará (FSCMPA), Belém - PA.

² Faculdade de Ciências Médicas do Pará (FACIMPA), Marabá - PA.

³ Universidade do Estado do Pará, Marabá - PA.

to improve education on probabilistic reasoning and the interpretation of diagnostic tests in medical training. Previous studies corroborate this challenge, showing that many healthcare professionals struggle to apply these concepts in complex clinical scenarios. **Conclusion:** The inclusion of advanced diagnostic analysis and probabilistic tools into medical curricula can foster more accurate clinical reasoning, improving decision-making and consequently enhancing the quality and safety of patient care.

Keywords: Testing, Diagnostic, Likelihood functions, Clinical reasoning, Education, Medical.

RESUMEN

Objetivo: Analizar el conocimiento de los médicos residentes de Clínica Médica de un hospital de Pará sobre la interpretación de la eficacia de las pruebas diagnósticas y su aplicación en el razonamiento diagnóstico probabilístico. **Métodos:** Se aplicaron cuestionarios a los residentes para evaluar su autopercepción sobre estos conceptos y su habilidad práctica para interpretarlos en el razonamiento clínico. Las preguntas abarcaron definiciones teóricas y aplicación en casos simulados, incluyendo el uso del Nomograma de Fagan. **Resultados:** Los resultados indicaron que, mientras que la sensibilidad y especificidad son bien comprendidas y aplicadas en la práctica diaria, la razón de verosimilitud y el uso del Nomograma de Fagan presentan un bajo dominio entre los residentes. Esta brecha revela la necesidad de mejorar la enseñanza sobre razonamiento probabilístico e interpretación de pruebas diagnósticas en la formación médica. Estudios previos corroboran esta dificultad, indicando que muchos profesionales de la salud enfrentan desafíos para aplicar estos conceptos en escenarios clínicos complejos. **Conclusión:** La inclusión de métodos avanzados de análisis diagnóstico y herramientas probabilísticas en los currículos médicos podría favorecer un razonamiento clínico más preciso, beneficiando la toma de decisiones y, consecuentemente, la calidad y seguridad de la atención al paciente.

Palabras clave: Pruebas de diagnóstico, Funciones de verosimilitud, Razonamiento clínico, Educación médica.

INTRODUÇÃO

A formação médica envolve complexos conhecimentos visando a melhor abordagem, tratamento e, fundamentalmente, a segurança do paciente. Para isso o estabelecimento de um diagnóstico é um pré-requisito para o manejo adequado e precoce do paciente (WHITING PF, et al., 2015). Diante disso, faz-se necessário que além de julgamentos intuitivos baseados em conhecimentos prévios sejam analisadas probabilidades. Os testes diagnósticos podem ser resumidos utilizando uma série de medidas derivadas de um quadro de contingência 2x2 (BOSSUYT PM, et al., 2015).

Inicialmente são derivados de resultados de teste positivo com o estabelecimento de medidas de resultado:) valor preditivo positivo, razão de verossimilhança positiva e especificidade e resultado de testes negativos: valor preditivo negativo, razão de verossimilhança negativa e sensibilidade (WHITING PF, et al., 2015). Tais testes são importantes para que decisões diagnósticas possam ser baseadas em raciocínio probabilístico formal e são comprovadamente mais úteis para decisão que outros testes como área sobre a curva ou Oddsratio (WHITING PF, et al., 2015; WEATHERALL M, 2018). A compreensão do raciocínio baseado em probabilidade é primordial para ajudar a uma melhor tomada de decisões na prática clínica.

Em relação aos testes, é importante saber inicialmente o conceito de sensibilidade e especificidade. Sensibilidade é a probabilidade de um teste apresentar resultado positivo em um indivíduo acometido por uma doença, sendo calculada com a razão de pacientes verdadeiramente doentes e testes positivos, que correspondem a verdadeiros positivos e falsos positivos. A especificidade diz respeito a probabilidade de o teste apresentar resultado negativo em paciente sem doença, sendo calculada com a razão entre os casos não doentes com resultado negativo sobre o total de não doentes que inclui os casos falso positivos (LOPES B, et al., 2014).

Na educação Médica os conceitos de sensibilidade e especificidade são frequentemente ensinados como critérios essenciais para avaliação de eficácia de testes diagnósticos, esses conceitos, no entanto, são métricas calculadas a partir de estudos em que o estado de saúde dos participantes já é conhecido, a prática clínica muitas vezes requer testes diagnósticos prospectivos para determinar um resultado de saúde desconhecido (NETO JNA e SANTOS-NETO L, 2024).

A informação fornecida por um teste de triagem diagnóstica aumenta ou diminui a probabilidade estimada de que uma doença esteja ou não presente. Uma forma natural de combinar essas informações é através da proporção, o que pode ser feito pela razão de verossimilhança. Thomas Bayes, foi pioneiro neste assunto ao produzir o Teorema de Bayes e inserir o conceito de probabilidade condicional, onde um novo conhecimento adquirido deve ser comparado ao conhecimento prévio sobre aquilo, ajustando a sua verossimilhança. Quando isto reflete a probabilidade da doença estar presente é chamada de razão de verossimilhança positiva (RV +) e quando uma doença não está presente é a chamada razão de verossimilhança negativa (RV -) (BERGUS G, et al., 2004).

Dois fatores são responsáveis por um valor maior para a RV +, primariamente a maior sensibilidade de um teste, equivalente ao numerador da proporção, e quando o denominador for pequeno, e isso ocorre quando um teste é específico, calculando-se o complemento da especificidade, ou seja, 1 reduzido do valor de especificidade. Dessa forma um teste com alto conteúdo informativo diagnóstico ocorre quando o numerador (sensibilidade) é grande em relação ao denominador (1-especificidade) (WEATHERALL M, 2018). A razão de verossimilhança positiva, portanto, demonstra a chance de um teste ser verdadeiro-positivo ao invés de falso-positivo, quanto maior for seu valor, melhor.

De forma semelhante, a RV -, o numerador se define pela especificidade e também terá um valor maior quando o denominador é menor, o complemento da sensibilidade (1-sensibilidade). Um teste com alto conteúdo informativo para exclusão de diagnóstico ocorre quando a especificidade é grande em relação a 1-sensibilidade, o denominador (WEATHERALL M, 2018). A Razão de verossimilhança negativa demonstra, então, a chance de um teste ser falso negativo ao invés de verdadeiro negativo, de modo que quanto menor o valor, melhor (NETO JNA e SANTOS-NETO L, 2024).

É crucial reconhecer que as razões de verossimilhança são derivadas da sensibilidade e especificidade, no entanto, a sua aplicação oferece vantagens, pois defende uma visão diferente do habitual, levando ao médico a refletir, diante de testes positivos ou negativos, sobre a probabilidade de o paciente ter de fato a doença em questão (PACHECO DAC, et al., 2024).

Tais conceitos, entretanto, apesar de abordados na formação médica são pouco utilizados na prática clínica. Profissionais de saúde comprovadamente possuem dificuldades no entendimento e aplicações de tais testes. Em estudos realizados com médicos para identificação do conhecimento e definição de conceitos o conhecimento de sensibilidade e especificidade possuem uma proporção entre 70-80%. Contudo, quando avaliados em relação a razão de verossimilhança menos de 20% dos entrevistados souberam definir (WHITING PF, et al., 2015; WEATHERALL M, 2018; LOPES B, et al., 2014; NETO JNA e SANTOS-NETO L, 2024; BERGUS G, et al., 2004; ESTELLAT C, et al., 2006).

Em geral os clínicos acabam negligenciando a probabilidade inicial ou a prevalência real de uma doença na população. O raciocínio Bayesiano representa uma estrutura dinâmica na tomada de decisões médicas. Integrando probabilidades anteriores e incorporando o desempenho diagnóstico de um teste. A fora do raciocínio reside em sua capacidade de atualizar e se adaptar a novas informações, oferecendo assim um processo diagnóstico mais centrado no paciente (REID MC, et al., 1998).

Avaliando através de questionários o conhecimento pré e pós teste dois estudos avaliaram que a pesquisa melhorou a capacidade dos médicos em estimar a probabilidade pós teste (BERWICK DM, et al., 1981).

Diversas são as fontes de incerteza presentes na rotina da prática médica, atuar com seres humanos inclui, naturalmente, a variabilidade presente em cada corpo, desde diferentes genótipos, fenótipos e as exposições ambientais e condições sociais individuais. A variabilidade também se estende a natureza da doença que pode variar sua história natural e, ainda, a informação utilizada para esclarecer os quadros também podem ser incertas, tanto em relação a história fornecida pelo paciente ou familiares, quanto em relação aos seus achados e sintomas físicos (BERWICK DM, et al., 1981; WEATHERALL M, 2018).

Torna-se, então, evidente que conhecer os conceitos e interpretações dessas métricas e da Razão de Verossimilhança como ferramentas para raciocínio diagnóstico, aumentando a capacidade do médico de avaliar hipóteses diagnósticas de forma mais eficaz (NETO JNA e SANTOS-NETO L, 2024).

Diante disto, é primordial que se raciocine não apenas com análise intuitiva, mas incorporando conceitos bem definidos como sensibilidade e especificidade estendendo se a incorporação de Razão de Verossimilhança para favorecer diagnósticos mais assertivos e precoces, gerando maior efetividade no tratamento médico, maior segurança para o paciente e menor oneração ao Sistema de Saúde.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo do tipo transversal descritivo e analítico acerca do conhecimento médicos Residentes de Clínica Médica, do primeiro e segundo ano, matriculados no período de 2024 em um hospital situado no estado do Pará com avaliação das informações contidas e colhidas por meio do sistema de informação formulário eletrônico.

A pesquisa se desenvolveu em seis etapas: revisão narrativa de literatura, desenvolvimento de pré-projeto. Submissão do projeto a divisão de pesquisa do hospital e na plataforma Brasil para análise do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP); após aprovação do CEP, foi realizado envio de questionário eletrônico aplicados em médicos que constituem a população alvo por meio da plataforma Google Forms após aprovação de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para a coleta de dados, e, por fim, a análise estatística e redação do trabalho.

A etapa inicial da pesquisa consistiu na revisão da literatura sobre a temática Eficácia de testes diagnósticos e conhecimentos médicos. A pesquisa foi realizada nas seguintes bases de dados: Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e PubMed. Para a busca foram utilizados os descritores em Ciências da Saúde DeCS/MeSH em português e inglês: “testes diagnósticos”, “especificidade”, “sensibilidade”, “conhecimentos médicos”, “teste acurácia”, “razão de verossimilhança”, “diagnostictests”, “specificity”, “sensitivity”, “medical knowledge”, “testaccuracy”, “likelihoodratio”, empregando-se o operador booleano “AND” para realizar as associações de todos os descritores entre si.

Foram selecionadas as publicações com disponibilidade do artigo em formato eletrônico e com ligação direta com a temática. Foram excluídos artigos que não tenham resumo na base de dados, incompletos e indisponíveis.

Os títulos e os resumos de todas as publicações identificadas na busca foram revisados, as que preencheram os critérios de inclusão foram lidas na íntegra, categorizadas e submetidas à análise crítica dos autores.

O estudo foi realizado dentro dos preceitos éticos, respeitando as Normas de Pesquisa envolvendo Seres Humanos (Rs. 466/2012) do Ministério da Saúde (MS) e do Conselho Nacional de Saúde (CNS), assim como as Res CNS/MS N001/2013. Sendo o projeto encaminhado, via Plataforma Brasil, ao CEP da FSCMPA e aceito sob o CAAE 80466424.9.0000.5171 e número do parecer 7.056.471.

As informações obtidas foram usadas unicamente para suprir os objetivos dessa pesquisa. Tendo os pesquisadores o dever de se comprometerem com a confidencialidade dos dados coletados, com o rigor ético, bem como com a privacidade dos seus conteúdos coletados – preservando, integralmente, o anonimato dos participantes – durante a pesquisa usando-se o TCLE. Os pesquisadores se comprometeram em expor os resultados obtidos sem quaisquer restrições.

Os dados manuseados serão guardados pelos pesquisadores por um prazo mínimo de cinco anos, e seus resultados informados ao Sistema Único de Saúde (SUS) e à comunidade científica através da publicação dos resultados apresentados.

As informações para este estudo foram obtidas através da análise de conhecimento por meio de questionário eletrônico aplicados em médicos que constituem a população alvo conforme o OFÍCIO CIRCULAR Nº 2/2021/CONEP/SECNS/MS.

Foram extraídas as informações por meio de questionários de múltipla escolha divididos em duas sessões: na primeira sessão com questionamentos subjetivos acerca de conhecimento prévio será utilizada escala Likert uma escala de qualificação amplamente validada que avalia o entrevistado sobre o seu nível de acordo ou desacordo a uma determinada declaração por meio de escala. Na segunda sessão foram aplicados questionários com casos clínicos hipotéticos com alternativas padronizadas para avaliação do conhecimento da população estudada sobre a aplicação de testes diagnósticos.

Foi coletada uma amostra total de 16 respostas aos questionários equivalentes aos médicos residentes de Clínica Médica matriculados na instituição no ano de 2024 que aceitaram por meio de TCLE a participar da pesquisa e responderam ao questionário completo proposto pelos pesquisadores. As respostas foram obtidas por meio de formulário eletrônico através da plataforma Google Forms.

Foram incluídos no estudo médicos residentes de Clínica Médica do estado do Pará, cursando o primeiro ou segundo ano, regularmente matriculados na FSCMPA que aceitaram por meio de TCLE e responderam a todas as perguntas presentes no questionário fornecido. Porém, foram excluídas as pessoas que não preencheram os critérios de inclusão ou que possuíam formulários incompletos.

As informações usadas por esse projeto foram obtidas por meio do acesso as respostas de questionários respondidos por médicos residentes de Clínica Médica matriculados na Instituição FSCMPA no ano de 2024, por meio de formulário eletrônico na plataforma Google Forms, após os mesmos terem assinado o TCLE.

O questionário foi desenvolvido pelos autores, baseado na literatura previamente analisada como referência para este projeto e divididos em sessões, contendo os seguintes conceitos e suas aplicações: Sensibilidade, Especificidade, Razão de Verossimilhança, Probabilidade pós-teste.

Inicialmente os participantes foram solicitados a avaliar subjetivamente os seus conhecimentos dos principais conceitos, graus de instrução durante a faculdade e formação médica sobre os testes diagnósticos e frequência na utilização e aplicação na prática médica de tais meios para diagnósticos no dia a dia, para obtenção de informações os autores utilizaram da ferramenta escala Likert, a qual é um modelo amplamente utilizado e validado com objetivo de avaliar opiniões em pesquisas de opiniões.

Em segunda análise, os participantes foram expostos a uma sessão objetiva de perguntas para avaliação da aplicação de testes diagnósticos, onde foram questionados acerca da descrição de conceitos de Sensibilidade, Especificidade e Razão de Verossimilhança e aplicação de questões numéricas para aplicação de tais conceitos.

Por fim, foi apresentado aos participantes o nomograma de Fagan e exemplificado a sua utilização para cálculo de probabilidade pós teste em uma investigação diagnóstica com exposição de um Nomograma para ser utilizado para análise de probabilidade pós teste nas questões seguintes.

A análise dos dados foi do tipo analítico-descritiva através da plataforma Google Forms e foram armazenadas em banco de dados criado pelos autores, as respostas foram analisadas na forma de gráficos e percentagens produzidos pelo software. A partir dos resultados obtidos, foram organizadas tabelas e gráficos para que fosse evidenciada a opinião dos questionados sobre seu conhecimento prévio aos conceitos e utilização na prática médica, bem como as respostas ao questionário de aplicação objetiva dos testes diagnósticos.

Os softwares utilizados foram: Microsoft Excel 2016 para organização de dados e construção de formulários e tabelas, Google Forms para aplicação de formulário e obtenção de gráficos, Microsoft Word 2016 para confecção de textos.

Os riscos para o participante foram a indevida exposição pública de seus dados associada a divulgação da sua identidade, podendo provocar constrangimentos para o pesquisado. Este risco foi evitado respeitando as Normas de Pesquisa envolvendo Seres Humanos (Rs. 466/2012) do MS e do CNS, assim como as Res CNS/MS N001/2013 e com o compromisso dos pesquisadores em não utilizar nenhuma forma de identificação na coleta destes dados, resguardar com segurança os dados coletados, manter sigilo quanto às informações pessoais e publicar exclusivamente em meios de comunicação científica.

Os riscos para a Instituição foram a divulgação indevida de informações pessoais dos participantes afetando a credibilidade do hospital para comunidade. Tal fato foi evitado com o compromisso dos pesquisadores em obedecer aos princípios éticos que regem as pesquisas científicas como resguardar informações pessoais prezando pelo sigilo dos dados dos participantes da pesquisa.

Os riscos para a Ciência foram coleta inadequada dos dados e posterior análise incorreta das informações. Tal risco fora minimizado com o comprometimento dos pesquisadores em utilizar questionário padronizado com informações claras e utilização de escala de Likert em questões de análise subjetiva e com alternativas objetivas para avaliação de conhecimento de testes diagnósticos.

A pesquisa trará grandes benefícios a comunidade médico científica, seguindo as Normas de Pesquisa envolvendo Seres Humanos (Rs. 466/2012) do MS e do CNS e a Res CNS/MS N001/2013, ao proporcionar benefício direto aos médicos residentes a partir da ampliação do conhecimento acerca de testes diagnósticos e suas aplicações, assim como proporcionará maior embasamento em probabilidade diagnóstica visando diagnósticos mais precisos e maior segurança para o paciente.

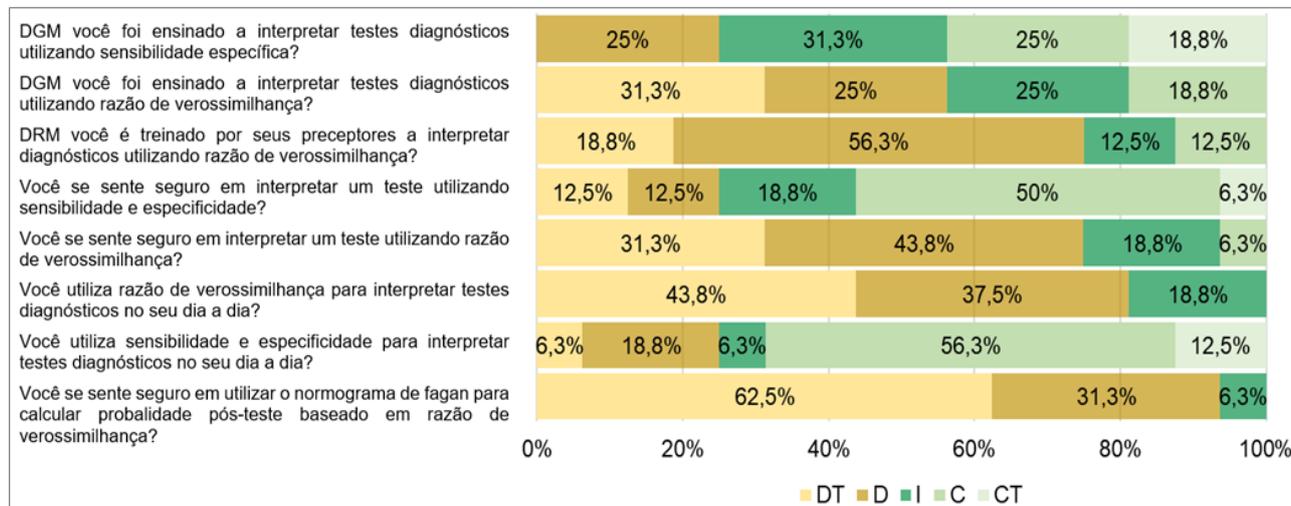
Além disso, o Hospital será beneficiado à medida que a habilidade, competência e eficiência diagnóstica permitirá destacar a capacidade do corpo técnico da instituição diante da comunidade médica e científica, bem como do público em geral, destacando a qualidade na prestação do serviço médico.

RESULTADOS

No presente estudo, médicos cursando a residência de Clínica Médica da FSCMPA foram questionados sobre sua autopercepção de conhecimento em interpretação de testes diagnósticos. Dos 22 médicos cursando a residência de Clínica Médica da instituição, 16 participantes preencheram os critérios de inclusão, a maioria (56,3%) estava no segundo ano de residência.

A primeira seção do questionário está representada no **Gráfico 1** e contém a avaliação subjetiva dos participantes sobre seu conhecimento a respeito de conceitos fundamentais, formação médica e experiência acadêmica com testes diagnósticos. Além disso, essa seção avalia a frequência de uso e aplicação prática dos seguintes parâmetros diagnósticos: Sensibilidade, Especificidade, Razão de Verossimilhança e Probabilidade pós-teste.

Gráfico 1- Análise subjetiva de residentes sobre testes diagnósticos: gráfico da escala Likert para sensibilidade, especificidade, razão de verossimilhança e normograma de Fagan



Legenda: DT. Discordo totalmente; D. Discordo; I. indeciso; C. Concordo; CT. Concordo Totalmente; DGM. Durante a Graduação Médica; DRM. Durante a Residência Médica.

Fonte: Souza RBS, et al., 2025.

Assim, foi possível observar que 31% dos médicos participantes permaneceram neutros quanto ao ensino formal de sensibilidade e especificidade durante a graduação, enquanto 0% discordaram totalmente. Já em relação ao ensino da interpretação de razão de verossimilhança durante a graduação, 5 médicos (31,3%) discordaram totalmente e 0% concordaram plenamente. Durante a residência, 56,3% também discordaram de que tenham sido expostos a essa abordagem.

Além disso, quando questionados sobre a segurança ao utilizar testes de sensibilidade e especificidade, 50% dos participantes concordaram e 6,3% concordaram totalmente. Entretanto, ao considerar a análise de segurança no uso de um teste utilizando razão de verossimilhança, 43,8% discordaram e 31,3% discordaram totalmente, evidenciando insegurança nesse aspecto.

Ademais, após os questionamentos sobre a percepção de autoconfiança, os participantes foram interrogados acerca da utilização de razão de verossimilhança para interpretar testes diagnósticos durante sua prática diária. Novamente, nenhum dos questionados concordou com tal informação, sendo que 43,8% afirmaram discordar totalmente e 37,5% afirmaram discordar.

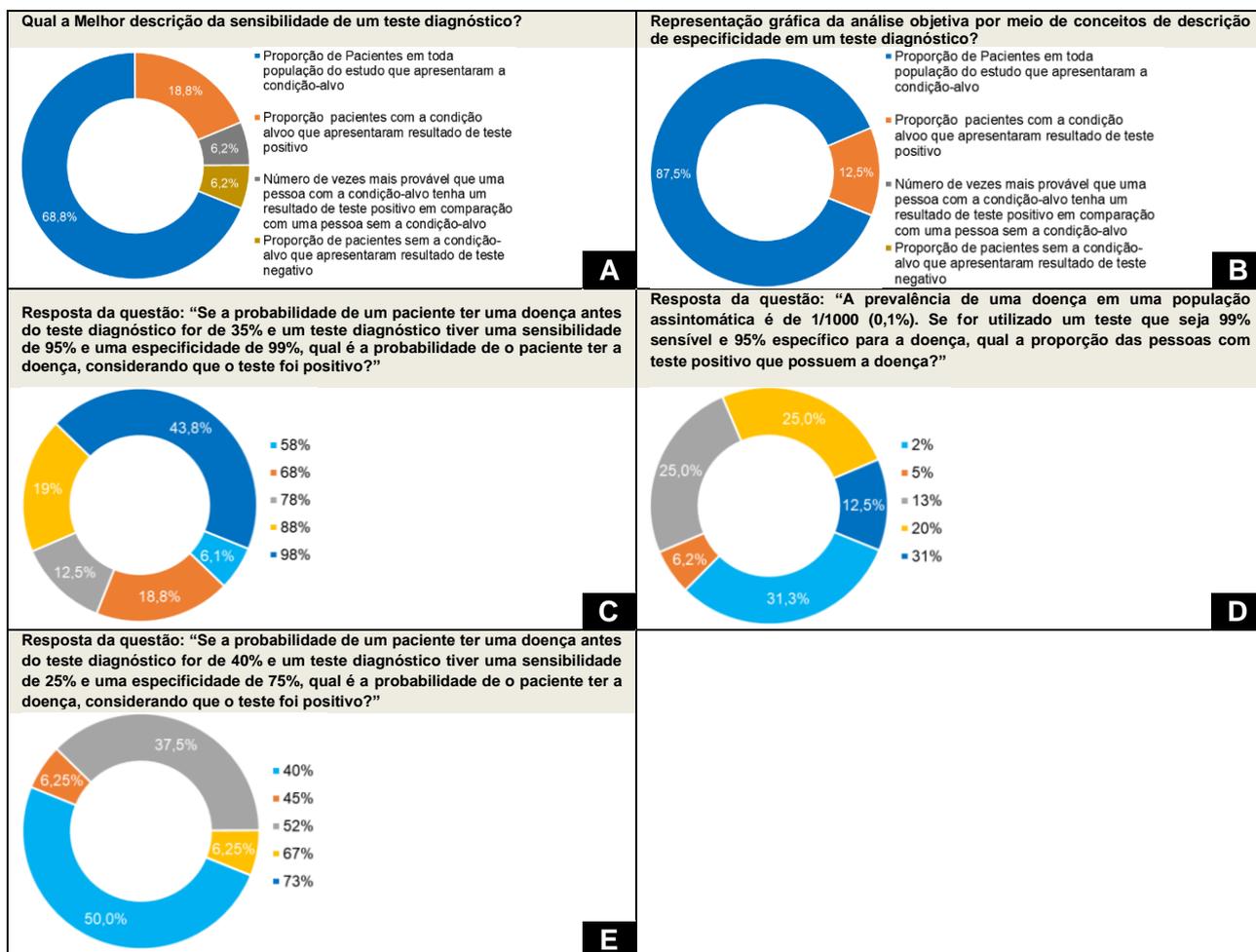
Uma informação divergente foi obtida nas respostas quando os participantes foram questionados acerca da utilização de testes de sensibilidade e especificidade em sua prática cotidiana para interpretação de testes diagnósticos, pois 56,3% dos participantes afirmaram utilizá-lo.

Por fim, os participantes foram questionados acerca da segurança para a utilização do Normograma de Fagan para calcular a probabilidade pós-teste. Nenhum dos participantes demonstrou segurança; a maioria, equivalente a 62,5%, discordou totalmente, e 31,3% discordaram de possuir segurança nesse quesito.

Avaliação com aplicação de testes diagnósticos.

A resposta dos residentes a respeito de testes diagnósticos, tanto por meio de situação problema, quanto de forma conceitual está representada no **Gráfico 2**.

Gráfico 2- Representação gráfica da análise objetiva por meio de conceitos de descrição da sensibilidade em um teste diagnóstico.



Fonte: Souza RBS, et al., 2025.

Em uma avaliação objetiva conceitual, ao serem expostos à descrição de sensibilidade, 68,8% dos participantes a definiram corretamente como a “Proporção de pacientes com a condição alvo que apresentam resultado de teste positivo” (**Gráfico 2-A**) e a maioria, representada por 87,5% em porcentagem, também definiu corretamente o conceito de especificidade, apresentado no questionário como “a proporção de pacientes sem a condição-alvo que apresentam resultado de teste negativo” (**Gráfico 2-B**).

A questão a seguir avaliou numericamente a aplicação dos testes. Foi questionado aos participantes por meio de uma situação hipotética em que a probabilidade pré-teste era de 35% e um teste diagnóstico que tenha a sensibilidade de 95% e especificidade de 99%, qual seria a probabilidade de o paciente ter a doença, nesta questão, 43,8% dos participantes, equivalente a menos da metade, responderam corretamente que a probabilidade seria de 98% (**Gráfico 2-C**).

Em uma nova situação hipotética utilizando-se como exemplo uma população assintomática onde 0,1% teriam a condição alvo, um teste com 99% de sensibilidade e 95% de especificidade, os participantes foram questionados sobre a proporção de pessoas que teriam a doença, neste cenário 31,3% dos participantes responderam corretamente que a proporção seria de 2% e, portanto, 68,7% dos participantes respondeu incorretamente a este questionamento (**Gráfico 2-D**).

Na questão seguinte foi dada uma probabilidade pré-teste de 40% e, desta vez, hipoteticamente um teste diagnóstico teria uma sensibilidade de 25% e especificidade de 75%, para avaliar a resposta dos

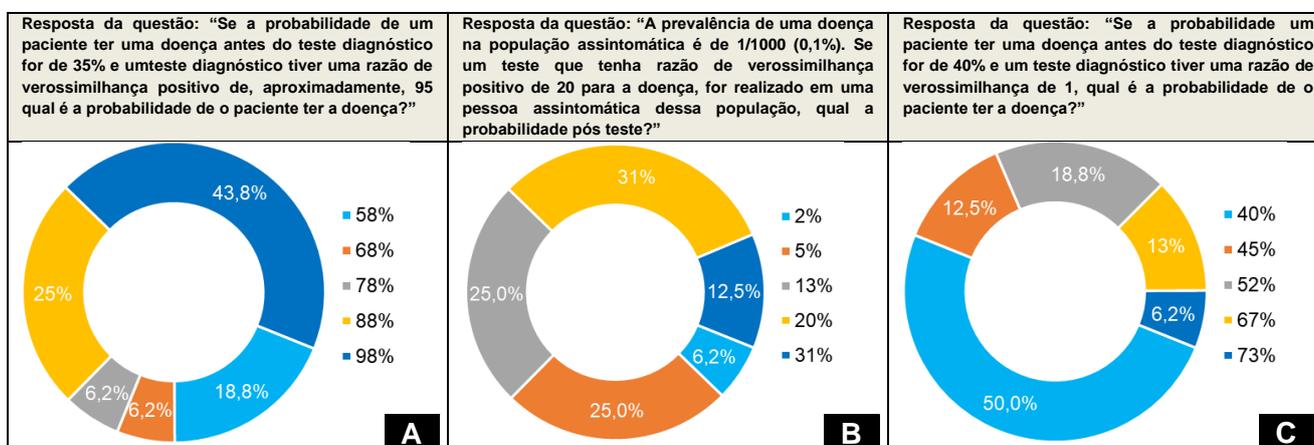
participantes a exposição onde a soma de especificidade e sensibilidade seriam iguais a 1 e, portanto, não influenciariam na probabilidade pós teste, mantendo-se 40%. Nesta questão, 50% dos participantes interpretaram corretamente a questão (**Gráfico 2-E**).

Utilização do Nomograma de Fagan

Foi apresentado texto explicativo de probabilidade pós teste com base no teorema de Fagan e sua utilização foi demonstrada por meio de um exemplo prático para estimativa da probabilidade pós-teste.

Na primeira pergunta desta seção, foi apresentado um caso em que a probabilidade pré-teste é de 35% com razão de verossimilhança de aproximadamente 95 e foi questionado qual a probabilidade pós-teste, ao se traçar a linha no nomograma seria esperado obter-se um valor de aproximadamente 98%, sendo que 43,8% dos participantes responderam corretamente (**Gráfico 3-A**).

Gráfico 3- Representação gráfica da análise objetiva por meio de conceitos de descrição da sensibilidade em um teste diagnóstico.



Fonte: Souza RBS, et al., 2025.

Na questão a seguir, foi dada a prevalência de 0,1% para cálculo de probabilidade pós teste com uma razão de verossimilhança positiva de 20, neste caso, a probabilidade pós-teste obtida seria de 2% aproximadamente, sendo que apenas 6,2%, equivalente a 1 participante, respondeu corretamente (**Gráfico 3-B**).

Por fim, a última questão propunha uma situação com uma probabilidade pós teste de 40% e razão de verossimilhança de 1, em que a razão de verossimilhança de 1 indica ausência de influência na probabilidade pós-teste. Nesse caso, 50% dos participantes chegaram ao resultado correto de 40% (**Gráfico 3-C**).

DISCUSSÃO

Os profissionais de saúde convivem, diariamente, com a incerteza ao lidar com pacientes e seus possíveis diagnósticos, entretanto, para melhor gerenciamento na tomada de decisões com os pacientes, é primordial que os médicos tenham uma compreensão do incerto ao analisar probabilidades e como as informações do caso clínico podem ser usadas para modificar tais probabilidades (WEATHERALL M, 2018). Diariamente, médicos necessitam tomar decisões acerca de hipóteses diagnósticas, indicação e decisão correta na indicação de exames e tomada de condutas e para fazê-los, além do conhecimento fisiopatológico é necessário que utilizem o raciocínio probabilístico.

Uma revisão sistemática de quão bem os profissionais de saúde interpretam as informações de diagnóstico relatou que as medidas comumente usadas de precisão de teste são mal compreendidas pelos profissionais de saúde (WHITING PF, et al., 2015).

No presente estudo, médicos cursando a residência de Clínica Médica da FSCMPA foram questionados acerca de sua autopercepção de conhecimento de nuances de tal assunto. Na primeira seção do questionário, correspondente a sua autopercepção do assunto, devido a subjetividade, foi utilizada a escala Likert para melhor avaliação. O estudo investigou a formação dos médicos em relação à interpretação de testes diagnósticos, com foco em conceitos específicos: sensibilidade, especificidade, e razão de verossimilhança.

Quando questionados sobre a exposição a atividades formais durante a graduação médica para interpretar testes usando sensibilidade e especificidade, a maioria dos médicos demonstrou algum grau de concordância, embora um número significativo tenha permanecido neutro. Em contraste, a interpretação de testes utilizando razão de verossimilhança foi amplamente não abordada na graduação, já que a maioria dos médicos indicou não ter sido exposta a essas atividades, e a falta de exposição também foi observada durante a residência médica.

No que diz respeito à autopercepção de segurança, a maioria dos médicos se sentiu segura para utilizar conceitos de sensibilidade e especificidade, com uma grande parte expressando confiança nesse aspecto da prática clínica. Por outro lado, a segurança no uso de razão de verossimilhança foi consideravelmente menor, com a maior parte dos médicos expressando falta de confiança nesse domínio.

Esses resultados sugerem que, enquanto a interpretação de testes com base em sensibilidade e especificidade é mais comumente abordada e compreendida durante a formação médica, o uso de razão de verossimilhança parece ser um aspecto negligenciado tanto na graduação quanto na residência médica, impactando negativamente a confiança dos médicos nesse tipo de análise diagnóstica.

Tais análises concordam com estudo onde 82% dos avaliados afirmaram utilizar testes de sensibilidade e menos de 1% reportaram ter familiaridade de utilização de curva ROC ou Razão de Verossimilhança (REID MC, et al., 1998).

O estudo também investigou a percepção de segurança dos médicos em relação ao uso de Razão de Verossimilhança e do Nomograma de Fagan para interpretar testes diagnósticos em sua prática cotidiana. Quando questionados sobre a utilização da Razão de Verossimilhança, a grande maioria dos participantes expressou discordância, com a maioria afirmando não utilizar esse recurso na prática diária. Apenas uma pequena fração dos médicos indicou ter algum grau de concordância com a utilização desse método, refletindo uma escassa familiaridade e confiança nesse tipo de ferramenta diagnóstica.

Por outro lado, ao serem questionados sobre a utilização de testes de sensibilidade e especificidade, mais da metade dos participantes afirmou utilizá-los em sua prática clínica, o que reflete uma maior familiaridade com esses conceitos. Esse dado corrobora achados de estudos anteriores, que indicam que a Razão de Verossimilhança e os valores preditivos são, em geral, menos compreendidos em comparação com conceitos como sensibilidade e especificidade (ARGIMON-PALLAS JM, et al., 2011).

Na avaliação da segurança para utilizar o Nomograma de Fagan, que é uma ferramenta para calcular a probabilidade pós-teste, os resultados mostraram uma percepção de insegurança generalizada. Nenhum participante expressou total segurança, e a maioria discordou completamente de se sentir confiante ao utilizar o nomograma, com 62,5% dos entrevistados demonstrando esse nível de insegurança.

Esses resultados são consistentes com outros estudos que investigam o autoconhecimento e a familiaridade dos médicos com as ferramentas e conceitos diagnósticos, mostrando que há uma discrepância no entendimento e na aplicação de certas metodologias, com um maior domínio sobre os conceitos básicos de sensibilidade e especificidade em relação a ferramentas mais avançadas, como Razão de Verossimilhança e Nomograma de Fagan.

Em estudo realizado com 50 médicos generalistas, 13 afirmaram entender as definições de sensibilidade, especificidade e razão de verossimilhança. Entretanto, quando questionados, apenas um dos avaliados definiu o significado de acurácia, sugerindo que médicos generalistas podem superestimar sua avaliação de conhecimentos sobre o tema (YOUNG JM, 2002).

Após a análise subjetiva, os participantes foram convidados a responder de forma objetiva, escolhendo entre alternativas que descreviam conceitos relacionados à interpretação de testes diagnósticos. Ao serem apresentados à definição de sensibilidade, a maioria dos participantes a definiu corretamente como a "proporção de pacientes com a condição alvo que apresentam resultado de teste positivo". Da mesma forma, ao serem questionados sobre o conceito de especificidade, a maioria também forneceu a definição correta, entendendo-a como "a proporção de pacientes sem a condição alvo que apresentam resultado de teste negativo".

Esses resultados indicam que os médicos demonstram uma compreensão sólida dos conceitos de sensibilidade e especificidade, refletindo um bom domínio teórico desses termos. No entanto, isso não implica necessariamente que esses conceitos sejam amplamente utilizados de forma prática ou que haja segurança em sua aplicação.

De modo semelhante ao questionário aplicado, quatro estudos questionaram médicos a identificarem definições corretas de sensibilidade e especificidade, sendo 3 deles utilizando questões de múltipla escolha. A proporção de médicos que identificou corretamente os conceitos de sensibilidade variaram entre 76 a 88% e especificidade de 80-88% (BERGUS G, et al., 2004; BERWICK DM, et al., 1981; ESTELLAT C, et al., 2006; STEURER J, et al., 2002).

Um estudo comparando sensibilidade, especificidade e Razão de Verossimilhança descobriu que apenas 17% dos profissionais de saúde conseguiram definir Razão de verossimilhança positiva comparado com 76% de sensibilidade e 80% de especificidade (ESTELLAT C, et al., 2006).

Entretanto, um estudo com médicos generalistas demonstrou que apenas 1/13 definiram o valor preditivo positivo, 1 /13 conseguiu definir alguns aspectos de sensibilidade e 0 participantes definiram especificidade (YOUNG JM, 2002).

Em seguida, os participantes foram avaliados quanto à aplicação prática dos testes diagnósticos por meio de questões hipotéticas. A primeira situação, baseada no questionário de Wheterall M., envolvia um cenário com probabilidade pré-teste de 35%, e um teste diagnóstico com sensibilidade de 95% e especificidade de 99% (WEATHERALL M, 2018). A pergunta era sobre a probabilidade de o paciente ter a doença, considerando esses parâmetros. Menos da metade dos participantes respondeu corretamente, indicando que a probabilidade pós-teste seria de 98%.

Em uma segunda questão, foi apresentado um cenário de uma população assintomática, com apenas 0,1% de prevalência da condição alvo, e um teste com 99% de sensibilidade e 95% de especificidade. Os participantes foram questionados sobre a proporção de pessoas que, após o teste, estariam corretamente diagnosticadas com a doença. Nesse caso, uma parte considerável dos participantes respondeu corretamente, afirmando que a proporção seria de 2%.

Na terceira questão, com uma probabilidade pré-teste de 40% e um teste diagnóstico com sensibilidade de 25% e especificidade de 75%, os participantes foram desafiados a interpretar uma situação onde a soma de sensibilidade e especificidade era igual a 1, o que resultaria em uma probabilidade pós-teste inalterada em 40%. Metade dos participantes foi capaz de interpretar corretamente a questão, entendendo que a probabilidade pós-teste permaneceria a mesma.

Esses resultados indicam que, embora os participantes tenham demonstrado uma compreensão teórica significativa sobre os conceitos de sensibilidade e especificidade, houve dificuldades na aplicação prática desses conhecimentos em cenários clínicos mais complexos, o que sugere uma lacuna entre o entendimento conceitual e a habilidade de aplicar esses conceitos de forma eficaz no contexto diagnóstico real.

Na última seção do questionário, os participantes receberam uma breve explanação sobre o teorema de Bayes e a probabilidade condicional, explicando uma forma simples e eficaz de calcular a probabilidade pós-teste com base na razão de verossimilhança, utilizando o Nomograma de Fagan. Foi fornecido um exemplo ilustrativo sobre como traçar a linha no nomograma para calcular a probabilidade pós-teste, juntamente com uma imagem da ferramenta para que os participantes pudessem aplicá-la nas questões seguintes.

A primeira questão dessa seção apresentou um caso com uma probabilidade pré-teste de 35% e uma razão de verossimilhança de aproximadamente 95, e os participantes foram questionados sobre a probabilidade pós-teste. Ao utilizar o nomograma, a resposta esperada era de aproximadamente 98%, e cerca de 44% dos participantes conseguiu calcular corretamente esse valor.

Na segunda questão, foi fornecida uma prevalência de 0,1% e uma razão de verossimilhança positiva de 20. A probabilidade pós-teste calculada a partir dessas informações seria de cerca de 2%, mas apenas um participante, correspondente a 6,2%, respondeu corretamente.

A última questão propôs uma situação em que a probabilidade pré-teste era de 40% e a razão de verossimilhança era 1, o que indica que não haveria influência sobre a probabilidade pós-teste, que se manteria inalterada. Cerca de metade dos participantes conseguiu interpretar corretamente a questão, mantendo a probabilidade pós-teste em 40%.

Esses resultados indicam que, embora a maioria dos participantes tenha alguma familiaridade com o conceito de razão de verossimilhança e o uso do Nomograma de Fagan, houve uma dificuldade considerável na aplicação prática dessa ferramenta para cálculos mais complexos. As respostas corretas foram substancialmente menores quando a tarefa envolvia cenários com valores mais específicos e complexos, como a prevalência baixa e razões de verossimilhança elevadas, o que sugere uma lacuna no treinamento ou na experiência prática com essa abordagem diagnóstica.

Em dados da literatura sobre o uso prático dessa abordagem, é apontado uma performance subótima na estimativa da probabilidade pós-teste, com uma tendência à superestimação das probabilidades, refletindo dificuldades significativas na aplicação efetiva desse raciocínio. Um estudo de meta-análise, que avaliou 22 estudos, revelou que apenas dois apresentaram evidências de aplicação bem-sucedida do raciocínio Bayesiano, enquanto a maioria encontrou dificuldades em estimar corretamente a probabilidade pós-teste, com uma variabilidade considerável nas respostas dos participantes (WHITING PF, et al., 2015).

Além disso, treze estudos analisaram a capacidade dos participantes em estimar corretamente a probabilidade pós-teste da doença com base em dados de sensibilidade, especificidade (ou taxas de falso positivo) e a probabilidade pré-teste. Os resultados variaram entre 0% e 61%, com uma variação significativa na proporção de respostas corretas e com uma parte significativa dos participantes não fornecendo respostas (entre <1% a 40%) (BERGUS G, et al., 2004; BERWICK DM, et al., 1981; ESTELLAT C, et al., 2006; STEURER J, et al., 2002; CASSCELLS W, et al., 1978; HOFFRAGE U, et al., 2000; BORAK J e VEILLEUX S, 1982; BRAMWELL R, et al., 2006; CHERNUSHKIN K, et al., 2012; HOFFRAGE U e GIGERENZER G, 1998; SOX CM, et al., 2009; VERMEERSCH P e BOSSUYT X, 2010).

Os resultados do presente estudo também refletem essas limitações amplamente documentadas na literatura. A maioria dos participantes, em nossos exemplos, teve dificuldades em estimar corretamente a probabilidade pós-teste, com uma variação entre 31,3% e 50% de respostas corretas, o que é semelhante à variação observada em uma revisão sistemática de estudos sobre o raciocínio Bayesiano (WHITING PF, et al., 2015).

A diversidade nas respostas dos participantes e a tendência à superestimação, especialmente em cenários com resultados positivos dos testes, são consistentes com o quadro encontrado em diversos estudos e revisões sistemáticas. Esses achados sugerem que, embora os médicos tenham alguma familiaridade com os conceitos de probabilidade condicional, sua aplicação eficaz, especialmente no contexto de razão de verossimilhança, ainda é limitada.

Além disso, pesquisas qualitativas sobre a interpretação das descobertas de revisões sistemáticas de precisão de testes indicam que a compreensão dos tomadores de decisão (neste caso, os médicos) sobre esses conceitos é geralmente fraca. Isso destaca a necessidade de estratégias educacionais mais eficazes para promover o uso adequado do raciocínio Bayesiano e da razão de verossimilhança na prática clínica, a fim de melhorar a precisão e a confiança na tomada de decisões diagnósticas.

Embora os conceitos de sensibilidade e especificidade sejam fundamentais e amplamente abordados na formação médica, o estudo demonstra que o conhecimento e a segurança dos participantes em relação a esses conceitos são significativamente maiores do que os observados com razão de verossimilhança e probabilidade pós-teste. Isso sugere que, apesar de o conhecimento sobre esses conceitos básicos ser mais bem estabelecido, há uma lacuna substancial no treinamento dos médicos para utilizar ferramentas mais avançadas, como a razão de verossimilhança, com confiança e eficácia.

É crucial que conceitos como a razão de verossimilhança e a probabilidade pós-teste sejam incorporados de forma mais sistemática e aprofundada no currículo médico. Estes são fundamentais para aprimorar a capacidade dos médicos de calcular e interpretar com precisão as probabilidades associadas aos testes diagnósticos, particularmente em cenários de incerteza, cenário frequente visto que os médicos frequentemente lidam com resultados de testes que não são determinantes. A aplicação de raciocínio probabilístico é essencial para formular diagnósticos mais assertivos e deve ser uma característica central da tomada de decisão clínica, especialmente quando se lida com testes diagnósticos que apresentam variabilidade e imprecisão nos resultados.

Por fim, reafirma-se a importância da razão de verossimilhança na prática médica, não como substituta para os conceitos de sensibilidade e especificidade, mas como uma ferramenta complementar que, dentro de uma estrutura Bayesiana, permite ao médico calibrar suas hipóteses diagnósticas de forma mais eficaz. A razão de verossimilhança oferece uma forma mais refinada de incorporar a informação do teste diagnóstico no processo clínico, ajudando a ajustar a probabilidade de uma condição com base na evidência do teste, contribuindo, assim, para uma tomada de decisão mais precisa e fundamentada.

Esses achados destacam a necessidade de revisar as abordagens educacionais no ensino de estatísticas e raciocínio probabilístico para médicos, de modo que ferramentas como a razão de verossimilhança possam ser mais amplamente adotadas na prática médica. A inclusão de tais abordagens provavelmente resultará em diagnósticos mais precisos, maior segurança na tomada de decisões e, em última instância, melhores resultados para os pacientes.

CONCLUSÃO

A prática médica vai além do conhecimento fisiopatológico, exigindo que os profissionais lidem com incertezas no raciocínio clínico. No entanto, a falta de estímulo ao pensamento probabilístico na formação médica leva muitos a decisões intuitivas. Este estudo revelou que médicos residentes possuem conhecimento conceitual sobre sensibilidade e especificidade, mas enfrentam insegurança na aplicação prática de testes diagnósticos. A adoção do raciocínio Bayesiano, utilizando a razão de verossimilhança e o Nomograma de Fagan, pode aprimorar a assertividade diagnóstica. Ao serem expostos a cenários clínicos hipotéticos, os participantes foram estimulados a considerar a validade científica dos testes, reduzindo exames desnecessários e fortalecendo o raciocínio probabilístico. Esse enfoque favorece diagnósticos mais precisos, otimizando condutas, prognósticos e a qualidade do atendimento na FSCMPA.

REFERÊNCIAS

1. ARGIMON-PALLAS JM, et al. Effectiveness of a short-course in improving knowledge and skills on evidence-based practice. *BMC Family Practice*, 2011; 12(1): 64.
2. BERGUS G, et al. Appraising and applying evidence about a diagnostic test during a performance-based assessment. *BMC Medical Education*, 2004; 13(4):20.
3. BERWICK DM, et al. When doctors meet numbers. *The American Journal of Medicine*, 1981; 71(6): 991-8.
4. BORAK J, VEILLEUX S. Errors of intuitive logic among physicians. *Social Science & Medicine*, 1982; 16(22): 1939-43.
5. BOSSUYT PM, et al. STARD 2015: an updated list of essential items for reporting diagnostic accuracy studies. *BMJ*, 2015;351:h5527.

6. BRAMWELL R, et al. Health professionals' and service users' interpretation of screening test results: experimental study. *BMJ*, 2006; 333(7562): 284.
7. CASSCELLS W, et al. Interpretation by Physicians of Clinical Laboratory Results. *New England Journal of Medicine*. 1978; 299(18): 999-1001.
8. CHERNUSHKIN K, et al. Diagnostic Reasoning by Hospital Pharmacists: Assessment of Attitudes, Knowledge, and Skills. *The Canadian Journal of Hospital Pharmacy*, 2012; 65(4): 258-264.
9. ESTELLAT C, et al. French academic physicians had a poor knowledge of terms used in clinical epidemiology. *Journal of Clinical Epidemiology*, 2006; 59(9): 1009-1014.
10. HOFFRAGE U, et al. Communicating statistical information. *Science*, 2000; 290(5500): 2261-2.
11. HOFFRAGE U, GIGERENZER G. Using natural frequencies to improve diagnostic inferences. *Academic Medicine*, 1998; 73(5): 538-40.
12. LOPES B, et al. Biostatistics: fundamental concepts and practical applications. *Revista Brasileira de Oftalmologia*, 2014; 73(1): 16-22.
13. NETO JNA, SANTOS-NETO L. The Post Hoc Pitfall: Rethinking Sensitivity and Specificity in Clinical Practice. *Journal of General Internal Medicine*, 2024; 39: 1506-1510.
14. NOGUCHI Y, et al. Quantitative evaluation of the diagnostic thinking process in medical students. *Journal of General Internal Medicine*, 2002; 17(11): 848-53.
15. PACHECO DAC, et al. Desempenho das diretrizes AGA, Fukuoka e Europeia nos incidentomas mucinosos do pâncreas submetidos à ultrassonografia endoscópica com punção por agulha fina. *BioSCIENCE*, 2024; 82(e): e004.
16. REID MC, et al. Academic Calculations versus Clinical Judgments: Practicing Physicians' Use of Quantitative Measures of Test Accuracy. *The American Journal of Medicine*, 1998; 104(4): 374-80.
17. SASSI F, MCKEE M. Do Clinicians Always Maximize Patient Outcomes? A Conjoint Analysis of Preferences for Carotid Artery Testing. *Journal of Health Services Research & Policy*. 2008; 13(2): 61-6.
18. SOX CM, et al. The influence of types of decision support on physicians' decision making. *Archives of Disease in Childhood*. 2009; 94(3): 185-90.
19. STEURER J, et al. Communicating accuracy of tests to general practitioners: a controlled study. *BMJ*. 2002; 324(7341): 824-6.
20. VERMEERSCH P, BOSSUYT X. Comparative Analysis of Different Approaches to Report Diagnostic Accuracy. *Archives of Internal Medicine*, 2010; 170(8): 734-5.
21. WEATHERALL M. Information provided by diagnostic and screening tests: improving probabilities. *Postgraduate Medical Journal*, 2018; 94(1110): 230-5.
22. WHITING PF, et al. How well do health professionals interpret diagnostic information? A systematic review. *BMJ Open*, 2015; 5(7): e008155.
23. YOUNG JM. General practitioners' self ratings of skills in evidence based medicine: validation study. *BMJ*, 2002; 324(7343): 950-1.