Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.12, 2024
ISSN 2178-6925

TRIAGEM INTELIGENTE: VALIDAÇÃO PREDITIVA DE CHATBOT COM USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA PRÉ-TRIAGEM DE PACIENTES PARA CLÍNICA UNIVERSITÁRIA

INTELLIGENT SCREENING: PREDICTIVE VALIDATION OF CHATBOT USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO PRE-SCREEN PATIENTS FOR UNIVERSITY CLINIC

Ketsia Rayssa Henriques Ferreira
Acadêmica de Odontologia, Universidade Federal do Pará, Brasil
E-mail: ketsiar9@outlook.com

Douglas Almeida Vidal
Acadêmico de Engenharia da Computação, Universidade Federal do Pará, Brasil

Luana Jhennyfer Costa Pantoja
Acadêmica de Odontologia, Universidade Federal do Pará, Brasil

Osmir Batista de Oliveira Júnior
Docente de Odontologia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquisa Filho, Brasil

Diego Lisboa Cardoso
Acadêmico de Engenharia da Computação, Universidade Federal do Pará

Marcos César Rocha Seruffo
Docente da Faculdade de Engenharia da Computação, Universidade Federal do Pará, Brasil

Fernanda Ferreira de Albuquerque Jassé
Docente da Odontologia, Universidade Federal do Pará

Diandra Costa Arantes
Docente da Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Pará, Brasil

Resumo

A Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Pará apresenta entraves na triagem dos pacientes. **Objetivo:** r**e**alizar a validação preditiva de um *chatbot* para pré-triagem de pacientes. **Métodos:** trata-se de um estudo transversal quantitativo para comparação de dados relatados pelo humano ao *chatbot* com exame clínico odontológico. Trinta indivíduos compuseram a amostra. Foram aplicados testes Exato de Fisher, de acurácia e Kappa de Cohen. **Resultados:** O uso do

celular para agendamento de consultas foi estatisticamente diferente (p=0,025) entre aqueles que o utilizam para a leitura de notícias. Houve concordância acima de 80% entre a mensuração do *chatbot* e do exame clínico; reprodutibilidade perfeita (Kappa>0,800, p<0,001) para perda de dente permanente e arcada superior edêntula; e reprodutibilidade regular (Kappa<0,400, p<0,05) para mobilidade dental, tártaro e sangramento gengival. **Conclusão:** o *chatbot* apresentou reprodutibilidade, concordância e acurácia satisfatórias para parâmetros dentais e sintomatologia dolorosa. Condições relacionadas ao periodonto apresentaram resultados insatisfatórios.

Palavras-chave: Odontologia; Pacientes; Triagem; Inteligência Artificial.

Abstract

The Faculty of Dentistry of the Federal University of Pará presents obstacles in the screening patients. **Objective**: to carry out the predictive validation of a chatbot developed to pre-screen patients. **Methods:** this is a quantitative cross-sectional study to compare the data reported by humans to the chatbot with the clinical examination. Thirty individuals made up the sample. Fisher's Exact, accuracy and Cohen's Kappa tests were applied. **Results:** The use of cell phones for scheduling appointments was statistically different (p=0.025) among those who use it to read news. There was agreement above 80% between the measurement of the chatbot and the clinical examination; perfect reproducibility (Kappa>0.800, p<0.001) for permanent tooth loss and edentulous upper arch; and regular reproducibility (Kappa<0.400, p<0.05) for tooth mobility, tartar and gingival bleeding. **Conclusion:** the chatbot presented satisfactory reproducibility, agreement and accuracy for dental parameters and painful symptoms. Conditions related to the periodontium presented unsatisfactory results.

Keywords: Dentistry; Patients; Triage; Artificial Intelligence.

1. Introdução

No Sistema Público de Saúde, o acolhimento dos pacientes é feito com classificação de risco. Essa triagem permite reorganizar os processos de trabalho, estabelecer mudanças na forma e no resultado do atendimento do usuário do Sistema Único de Saúde (SUS), além de atuar como instrumento de

humanização (BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria nº 2048, de 5 de novembro de 2002).

No atendimento odontológico, a triagem constitui uma etapa indispensável, pois é nesse momento que a queixa inicial deve ser conhecida para direcionamento de uma abordagem resolutiva pelo profissional de saúde. O principal objetivo da triagem é encaminhar o paciente de maneira mais efetiva e integral ao tratamento proposto (Ribeiro, 2010).

No Brasil, apesar da oferta de tratamento odontológico por meio do SUS, ainda há uma parcela da população que jamais teve acesso ao dentista. De acordo com a Pesquisa Nacional de Saúde Bucal do ano de 2010, cerca de 18% dos jovens de 12 anos nunca foram ao dentista no Brasil (Ministério da Saúde. SB Brasil 2010: Pesquisa Nacional de Saúde Bucal). Esse cenário é comum a todas as regiões do país, exceto na região sul. Situação semelhante foi encontrada na faixa etária de 15 a 19 anos. Na região norte, a maior proporção de idosos (46,2%) compareceu ao serviço para extração dentária (Ministério da Saúde. SB Brasil 2010: Pesquisa Nacional de Saúde Bucal).

O uso de ferramentas digitais tem modificado diversos segmentos da sociedade, dentre os quais, a saúde. O *chatbot* é um recurso tecnológico que ganha destaque por sua praticidade, seu baixo custo e sua resolutividade. Os *chatbots* são robôs de diálogos capazes de utilizarem o processamento de linguagem natural para a interação humano-computador, por meio de perguntas e respostas que imitam conversas inteligentes (Abdul-Kader e Woods, 2015). Essa tecnologia pode ser aplicada nas clínicas odontológicas dos setores público e privado (Abdul-Kader e Woods, 2015).

A aplicação dos *chatbots* no mercado de saúde tem gerado inúmeros benefícios. A implementação do agente de conversação como secretária de consultório é o mais popular uso desse recurso que permite, por exemplo, a marcação de consultas e de exames sem um operador humano (Boldo, 2016). Outra aplicação é a geração de possíveis diagnósticos para os sintomas apresentados pelo usuário (Boldo, 2016).

A Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Pará (FO-UFPA) oferece serviço gratuito à comunidade em quatro clínicas integradas que atendem em níveis de complexidade diferentes e compatíveis com o período do curso dos discentes. Entretanto, os pacientes são encaminhados de maneira aleatória e, por essa razão, suas queixas podem demorar a ser resolvidas.

A incorporação do *chatbot* pode beneficiar a comunidade que precisa buscar atendimento na clínica universitária, pois pode favorecer a redução do tempo de tratamento, do custo com transporte e do absenteísmo, bem como poderá facilitar a obtenção de informações sobre horário e dia de funcionamento do serviço e otimizar o fluxo de pacientes entre as clínicas. Além disso, o *chatbot* é a ferramenta com melhor custo-benefício para corresponder às demandas do serviço de saúde da FO-UFPA. Esses benefícios foram determinantes para a escolha do assistente de conversação virtual nesta pesquisa.

Nesse sentido, a problemática estrutural e organizacional do processo de triagem da FO-UFPA resultou na elaboração do Projeto Triagem Inteligente, com o objetivo de validação preditiva de uma ferramenta tecnológica previamente desenvolvida: um *chatbot* para pré-triagem programado para responder aos usuários de forma inteligível e encaminhá-los de maneira efetiva para a clínica mais apropriada ao tratamento que devem receber, com base em sua saúde autorreferida.

2. Metodologia

Desenho de estudo e aspectos éticos

Trata-se de uma pesquisa transversal quantitativa, aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Ciências da Saúde da UFPA (parecer 5.659.309) e reportado segundo as recomendações da iniciativa *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (Declaração STROBE) (Malta, 2010). Previamente à coleta de dados, os participantes foram abordados na recepção da

FO-UFPA e convidados a participar da pesquisa, com anuência por meio da assinatura de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Amostra, critérios de inclusão e de exclusão

Participaram da pesquisa 30 indivíduos, pacientes das clínicas de Odontologia da FO-UFPA, selecionados por amostragem de conveniência. Foram incluídos no estudo participantes com 18 anos ou mais de idade que estavam esperando atendimento na recepção das clínicas odontológicas da FO-UFPA. Foram excluídos indivíduos com alguma deficiência intelectual e/ou que se recusaram a participar da pesquisa após a explicação de seus objetivos.

O chatbot

O agente de conversação foi desenvolvido três em etapas: 1) pesquisa exploratória, por meio de entrevistas semiestruturadas; 2) produção do conteúdo; e 3) construção do *software*. As entrevistas semiestruturadas foram realizadas com servidores e com alunos da FO-UFPA para entender a dinâmica de encaminhamento e de atendimento nas clínicas odontológicas da instituição. A partir disso, foi produzido o conteúdo presente no *chatbot*, utilizando linguagem inteligível com perguntas objetivas, sequenciadas, apropriadas ao contexto de investigação da queixa do paciente e em linguagem simples para melhor entendimento dos usuários a afim de que resultasse, ao fim da conversação, no direcionamento a clínica mais adequada.

Foram definidas as plataformas de hospedagem do *chatbot.* São elas: *DialogFlow*, da *Google*; o aplicativo de mensagens *WhatsApp* e a plataforma de integração entre essas, *WhatsAuto*; todas com acesso gratuito para o objetivo do *chatbot*. Depois da configuração e da programação do *software*, foram realizados testes internos, pelos autores, para possíveis alterações de texto e diálogo. Essa versão preliminar foi aplicada nas fases de estudo seguintes.

Instrumento de coleta de dados e procedimentos para validação do chatbot

Nessa etapa, foi realizada a coleta de dados utilizando o *chatbot* a fim de validar, de forma preditiva, as informações relatadas no assistente virtual pelo

participante e compará-las com os sinais e os sintomas observados no exame clínico realizado pelos pesquisadores. Esta etapa foi realizada em três fases.

Na primeira fase, os participantes selecionados responderam a um questionário para delineamento do perfil social e de experiência com o uso de tecnologias. O questionário continha perguntas acerca de idade, gênero, nível de escolaridade, profissão, uso de celular e computador, propriedade desses equipamentos, tempo de uso de ambos, finalidade de uso de celular e computador, uso do aplicativo *WhatsApp* e tempo de uso desse aplicativo.

Posteriormente, na segunda fase, foi compartilhado o número de telefone correspondente ao *WhatsApp* que faz interação com o *chatbot*, para a validação preditiva. Foi realizada, previamente, aos participantes uma breve explicação dos pesquisadores acerca do funcionamento do *chatbot*. Os participantes foram orientados a seguir o passo a passo do *chatbot*, utilizando celular próprio, inicialmente com uma saudação para iniciar a conversa. Os participantes que estavam com o celular sem acesso à internet, utilizaram celular dos pesquisadores para participarem dessa fase da pesquisa. Durante a interação do participante com o *chatbot*, o pesquisador responsável permaneceu ao seu lado para solucionar possíveis dúvidas, porém sem interferir nas respostas apresentadas ao agente de conversação.

Na terceira fase, os participantes foram submetidos a um exame clínico e suas condições de saúde bucal foram registradas em uma ficha clínica, a qual apresentava as mesmas condições de saúde bucal presentes no conteúdo do *chatbot*: perda de dente permanente; perda de todos os dentes da parte de cima da boca (arcada superior edêntula); perda de todos os dentes da parte de baixo da boca (arcada inferior edêntula); manchas e/ou feridas em lábios, gengiva ou céu da boca (manchas e/ou feridas nos lábios, na gengiva ou no palato); massa preta ou amarelada nos dentes (tártaro); gengiva sangrando; dor nos dentes da frente (dentes anteriores); dor nos dentes de trás (dentes posteriores); restos ou cacos de dentes (raízes residuais); manchas, furos ou buracos nos dentes (cárie ativa); incômodo ao beber água gelada ou alimento quente (dentes com indicativo de recessão gengival, exposição dentinária ou necessidade de tratamento

endodôntico); dentes amolecidos (mobilidade e/ou doença periodontal). A falta de menção a um determinado sinal ou sintoma foi considerada como ausência do problema. O exame clínico foi realizado nas clínicas odontológicas da FO-UFPA, por dois pesquisadores, com auxílio de um kit clínico contendo espelho, pinça e sonda exploradora, além do uso da seringa tríplice e de equipamentos de proteção individual, como touca, máscara, óculos de proteção, barreiras no equipo e babador.

Calibração interexaminadores

Em razão do grau de subjetividade envolvido no diagnóstico de saúde bucal e a fim de estabelecer padrões uniformes e de confiabilidade entre pesquisadores (BRASIL, 2001), os dois pesquisadores responsáveis pela coleta de dados da pesquisa foram submetidos ao processo de calibração interexaminadores previamente à coleta de dados para a validação do *chatbot*. Para tanto, 10 participantes foram submetidos a exames clínicos odontológicos intrabucais em duplicata. Isto é, os procedimentos foram realizados primeiro pelo pesquisador A, posteriormente pelo pesquisador B e os resultados foram comparados entre si. O exame clínico foi padronizado conforme o seguinte protocolo: 1) início pela remoção de próteses, quando presentes; 2) análise da estrutura dessas; e 3) exame clínico intrabucal, por quadrantes, de dentes e de tecidos moles, em busca de possíveis alterações bucais. Foram utilizados os instrumentais e os equipamentos de proteção individual citados anteriormente na coleta de dados.

Nesta etapa, as variáveis “cárie”, “tártaro” e “uso de prótese” foram avaliadas e definidas como dicotômicas. Os resultados obtidos foram analisados por meio do Teste Kappa de Cohen, executado no software SPSS (SPSS Statistics, Version 23.0; IBM Corp, Armonk, NY). Valores de coeficiente Kappa maiores ou iguais a 0,60 foram considerados válidos, de acordo com os critérios de Landis & Koch (1977), em que a reprodutibilidade é: “perfeita” (0,80 a 1,00); “substancial” (0,60 a 0,80); “moderada” (0,40 a 0,60); “regular” (0,20 a 0,40); “discreta” (0,00 a 0,20) e “pobre” (< 0,00).

Os resultados da etapa de calibração mostraram que houve concordância de 90% para a variável “cárie”, concordância de 100% para as variáveis “tártaro” e

“uso de prótese”. A confiabilidade interexaminadores foi considerada substancial para a variável “cárie” (Kappa = 0,615, p = 0,035) e perfeita para as variáveis “tártaro” (Kappa = 1,00, p = 0,002) e “uso de prótese” (Kappa = 1,00, p = 0,002). Desta forma, os dois pesquisadores foram considerados calibrados para início da coleta de dados da pesquisa.

Análise dos dados

Os dados obtidos pela coleta de dados foram analisados por análise estatística descritiva e análise estatística inferencial, por meio dos softwares SPSS (SPSS Statistics, Version 23.0; IBM Corp, Armonk, NY) e MedCalc (MedCalc® Software, Version 20.305; Ostend, Belgium), considerando $\alpha = 0,05$.

A variável “uso de equipamento para agendar consultas” foi definida como variável dependente para análise de diferenças quanto ao perfil social e à experiência com tecnologia dos participantes. Para essa análise, foi aplicado o Teste Exato de Fisher.

A fim de avaliar a reprodutibilidade das mensurações obtidas pelo exame clínico e pelo *chatbot*, foi aplicado Teste Kappa de Cohen. Para essa análise, foram avaliadas as variáveis dicotômicas relacionadas à presença de: perde de dente permanente, edentulismo das arcadas superior e inferior, manchas ou feridas em tecidos moles, cárie ativa, tártaro, sangramento gengival, dor de dentes anteriores ou posteriores, raiz residual, recessão gengival ou exposição dentinária e mobilidade dental. Valores de coeficiente Kappa maiores ou iguais a 0,60 foram considerados apropriados para reprodutibilidade, de acordo com os critérios de Landis & Koch (1977), em que a reprodutibilidade é: "perfeita" (0,80 a 1,00); "substancial" (0,60 a 0,80); "moderada" (0,40 a 0,60); "regular" (0,20 a 0,40); "discreta" (0,00 a 0,20) e "pobre" (< 0,00).

Para o teste de acurácia, foi realizada análise de Curva ROC e foram mensuradas a sensibilidade e a especificidade do *chatbot* em relação ao exame clínico, definido como categoria de referência (“padrão ouro”). Foi determinado um valor de área sob a curva ROC (AUC) de 0,70 como padrão para um método de diagnóstico com boa acurácia (Hosmer, 2013).

A comparação da clínica final indicada, para atendimento de cada participante, pelos pesquisadores e pelo *chatbot* também foi realizada, por meio de variável nominal em cinco níveis (clínicas de 1 a 5). Foram aplicados o Teste Kappa de Cohen e teste de acurácia, com análise de Curva ROC e mensuração de sensibilidade e de especificidade.

3. Resultados e Discussão

A maioria dos participantes da pesquisa era do gênero feminino (63,2%), com idade acima de 40 anos (53,4%). Todos os participantes possuíam celular próprio e utilizavam o aplicativo de mensagens *WhatsApp*. Com relação ao tempo de uso, 26,7% dos participantes utilizavam celular ou computador por 7 horas ou mais e 33,3% utilizavam o *WhatsApp* por 5 horas ou mais durante um dia. A maioria dos participantes relatou o uso dos equipamentos para trabalho (53,3%) e para conversas (83,3%). Quase metade dos participantes relataram uso de celular para leitura de notícias. Apenas o uso do celular para leitura de notícias apresentou relação estatisticamente significativa com seu uso para agendamento de consultas (p = 0,025). Isto é, o uso do celular para agendamento de consultas foi estatisticamente diferente entre aqueles que o utilizam ou não para a leitura de notícias (Tabela 1).

Tabela 1. Perfil social e experiência com tecnologia dos participantes da pesquisa, segundo o uso de celular para agendar consultas.

Variáveis		Uso de celular para agendar consultas				
		Não		Sim		
		n	%	N	%	Valor de p
Idade	18-28 anos	8	26,7	5	16,7	0,836
	40+ anos	8	26,7	8	26,7	

	29 a 40 anos	1	3,3	0	0,0	
Gênero	Masculino	7	23,3	4	13,3	0,708
	Feminino	10	33,3	9	30,0	
Escolaridade	Ensino fundamental	1	3,3	4	13,3	0,087
	Ensino médio	8	26,7	2	6,7	
	Ensino superior incompleto	7	23,3	4	13,3	
	Ensino superior completo	1	3,3	3	10,0	
Profissão	Estudante	10	33,3	4	13,3	0,094
	Trabalha	7	23,3	6	20,0	
	Não trabalha	0	0,0	3	10,0	
Utilizar celular/ computador para trabalhar	Não	3	10,0	5	16,7	0,242
	Sim	14	46,7	8	26,7	
Possui celular próprio	Não	1	3,3	0	0,0	1,000
	Sim	16	53,3	13	43,3	
Possui computador/ *notebook* próprio	Não	7	23,3	7	23,3	0,713
	Sim	10	33,3	6	20,0	
Tempo de uso de celular ou computador por dia	1 a 3 horas	7	23,3	5	16,7	0,903
	4 a 7 horas	5	16,7	5	16,7	
	7 horas ou mais	5	16,7	3	10,0	
Utiliza o aplicativo *WhatsApp*	Não	0	0,0	0	0,0	-
	Sim	17	56,7	13	43,3	

Tempo de uso do *WhatsApp* por dia	1 a 2 horas	8	26,7	4	13,3	0,169
	3 a 5 horas	2	6,7	6	20,0	
	5 horas ou mais	7	23,3	3	10,0	
Uso do equipamento na maior parte do tempo para diversão	Não	9	30,0	9	30,0	0,465
	Sim	8	26,7	4	13,3	
Uso do equipamento na maior parte do tempo para trabalho	Não	7	23,3	7	23,3	0,713
	Sim	10	33,3	6	20,0	
Uso do equipamento na maior parte do tempo para notícias	Não	13	43,3	4	13,3	0,025
	Sim	4	13,3	9	30,0	
Uso do equipamento na maior parte do tempo para conversas	Não	4	13,3	1	3,3	0,355
	Sim	13	43,3	12	40,0	
Uso do equipamento na maior parte do tempo para aplicativos de saúde	Não	15	50,0	8	26,7	0,190
	Sim	2	6,7	5	16,7	

Fonte: O autor (2024).

Análise de reprodutibilidade

A comparação entre a mensuração do *chatbot* e do exame clínico (Tabela 2) apresentou concordância acima de 80% para as variáveis: perda de dente permanente, edentulismo na arcada superior, manchas e feriadas na gengiva ou no palato, dor de dente anterior, dor de dente posterior, raiz residual, recessão gengival e mobilidade dental.

O *chatbot* mostrou reprodutibilidade perfeita para mensuração das variáveis: perda de dente permanente (Kappa = 1,000, p < 0,001) e arcada superior edêntula (Kappa = 0,839, p < 0,001); reprodutibilidade substancial para as variáveis dor de dente posterior (Kappa = 0,710, p < 0,001), recessão gengival (Kappa = 0,600, p < 0,001) e dor de dente anterior (Kappa = 0,609, p = 0,001); reprodutibilidade moderada para as variáveis raiz residual (Kappa = 0,464, p = 0,002), manchas ou feridas em tecidos moles (Kappa = 0,474, p = 0,002); e reprodutibilidade regular para as variáveis mobilidade dental (Kappa = 0,366, p = 0,010), tártaro (Kappa = 0,234, p = 0,046) e sangramento gengival (Kappa = 0,286, p = 0,025).

Teste de acurácia

Os resultados mostraram uma curva estatisticamente significativa (AUC > 0,700, p < 0,05) para as variáveis “perda de dente permanente”, “arcada superior edêntula”, “dor no dente anterior”, “dor no dente posterior” e “recessão gengival”, o que demonstra boa acurácia do teste para essas condições clínicas (Figura 1).

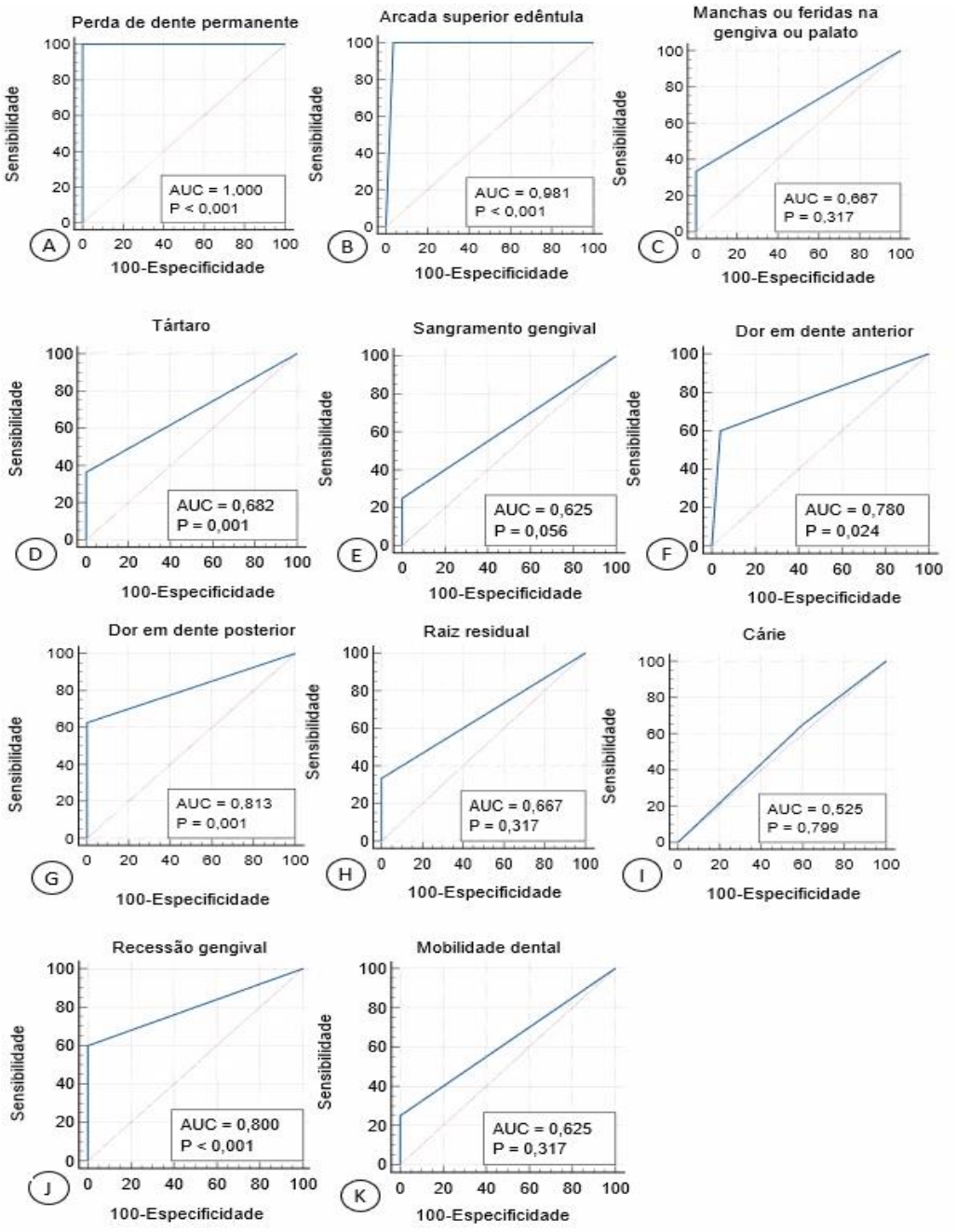

Figura 1. Análise de Curva ROC de sinais e sintomas bucais mensurados pelo *chatbot* em comparação aos mensurados em exame clínico. **Fonte:** O Autor, 2024.

Altos valores de especificidade foram encontrados para todas as condições clínicas, exceto para a cárie ativa, e baixos valores (< 40,0) de sensibilidade foram encontrados para as condições clínicas de manchas ou feridas na gengiva e no palato, tártaro, sangramento gengival, raiz residual e mobilidade dental (Tabela 2).

Tabela 2. Análise das mensurações realizadas com *chatbot* comparadas às realizadas com o exame clínico

Variáveis	Concordância (%)	Coeficiente Kappa	Significância para o teste Kappa	Sensibilidade	Especificidade	Área sob a curva ROC (AUC)	Significância para o teste de acurácia (valor de p)
Perda de dente permanente	100,0	1,000	< 0,001	100,0	100,0	1,000	< 0,001
Edentulismo na arcada superior	96,7	0,839	< 0,001	100,0	96,3	0,981	< 0,001
Manchas ou feridas na gengiva e no palato	93,3	0,474	0,002	33,3	100,0	0,667	0,317
Tártaro	53,4	0,234	0,046	36,4	100,0	0,682	0,001
Sangramento gengival	70,0	0,286	0,025	25,0	100,0	0,625	0,056
Dor de dente anterior	90,0	0,609	0,001	60,0	96,0	0,780	0,024
Dor de dente posterior	90,0	0,710	< 0,001	62,5	100,0	0,813	0,001
Raiz residual	93,3	0,474	0,002	33,3	100,0	0,667	0,317
Cárie ativa	43,3	-0,041	0,789	65,0	40,0	0,525	0,799

Recessão gengival ou exposição dentinária	80,0	0,600	< 0,001	60,0	100,0	0,800	< 0,001
Mobilidade dental	90,0	0,366	0,010	25,0	100,0	0,625	0,317

Fonte: O autor (2024).

Análise da indicação final para clínica de atendimento

Quando comparada à indicação final de clínica após triagem realizada pelos pesquisadores, a indicação final de clínica realizada pelo *chatbot* apresentou reprodutibilidade substancial (Kappa = 0,630, p < 0,001). Entretanto, a análise de acurácia apresentou resultados desanimadores (AUC = 0,500, p = 1,000, sensibilidade = 0 e especificidade = 66,7).

O conceito de *chatbot* é relativamente recente. A primeira utilização dessa ferramenta ocorreu na área saúde com a criação da “Eliza”, por Joseph Weizenbaum, cuja finalidade era simular uma psicoterapeuta por meio da correspondência da identificação de contexto mínimo e sem manter uma conversa (Bernadi et al., 2018). Neste estudo, entretanto, o *chatbot* foi projetado para realizar uma tarefa de encaminhamento ao usuário baseado nos sinais e sintomas autorreferidos acerca da sua condição de saúde bucal, com diálogos curtos.

A disponibilidade instantânea e autônoma da plataforma, a ausência de necessidade de configuração e seu funcionamento imediato quando a conversa é iniciada, são fatores que tornam pertinente o uso dessa tecnologia (Klopfenstein et al., 2017). Nesta pesquisa, os participantes demostraram familiaridade no manuseio, boa compreensão e satisfação com o uso do agente de conversação independente das características do perfil social e da experiência com o uso de tecnologia. Por isso, acredita-se que esses fatores possivelmente não exercem influência no manejo do *chatbot* pelos usuários.

A inteligência artificial mecânica foi desenvolvida para ter aprendizado limitado e capacidade adaptativa para manter a consistência. Embora possa responder como uma entidade inteligente e entender a linguagem humana pelo processamento de linguagem natural, ela não entende o ambiente e não pode se adaptar automaticamente devido à natureza repetitiva na qual é projetada (Engelberger, 1989). Nesse sentido, apesar de o resultado desta pesquisa mostrar baixa concordância e acurácia para variáveis relacionadas a condições periodontais, isso provavelmente não sugere um problema no desenvolvimento do c*hatbot*, mas pode indicar que os participantes deste estudo não conseguiam identificar adequadamente alterações em sua condição bucal, isto é, não eram capazes de "autodiagnosticar" alguns sinais e sintomas de sua saúde bucal.

Os agentes de conversação estão presentes nos principais setores globais como saúde, bancos, educação e agricultura. O uso dessa tecnologia popularizou-se entre o setor privado durante a pandemia de Covid-19, uma vez que a imposição do distanciamento social exigiu utilização de serviços à distância (Battineni et al., 2020). Entretanto, no setor público de saúde, a aplicação dos agentes de conversação ainda é tímida quando comparada com o setor privado (Gabarron et al., 2020). Entre os participantes desta pesquisa, por exemplo, apenas o uso do celular para leitura de notícias apresentou relação estatisticamente significante com o uso para agendamento de consultas. Isso pode indicar que, para os usuários do sistema público de saúde, a utilização do aparelho de celular como ferramenta de apoio à saúde ainda não é prevalente.

O *chatbot,* desenvolvido para auxiliar na triagem dos pacientes às clínicas odontológicas, apresentou algumas limitações, como a necessidade de conexão à internet e o uso de aparelho de celular compatível com o aplicativo de mensagens *Whatsapp.* Além disso, a validação dessa tecnologia para uso na FO-UFPA restringe a possibilidade desses resultados serem externados para outros cenários, tais como, clínicas universitárias, instituições privadas de ensino ou órgãos públicos, visto que a criação dessa ferramenta foi planejada com a finalidade de utilização no contexto das clínicas odontológicas da FO-UFPA.

4. Conclusão

Desta forma, conclui-se que o *chatbot* é uma tecnologia de simples manuseio, na medida em que características do perfil social e da experiência com o uso de tecnologia dos participantes não estavam associados ao uso do celular para agendar consultas. O *chatbot*, quando comparado ao ser humano, apresentou satisfatórios valores de reprodutibilidade, de concordância e de acurácia especialmente para sinais clínicos dentais e para sintomatologia dolorosa. Entretanto, sinais relacionados a condições periodontais apresentaram resultados insatisfatórios, provavelmente pela incapacidade do participante em autorreferir essas alterações de saúde bucal.

Referências

ABDUL-KADER, Sameera., WOODS, John., Survey on Chatbot Design Techniques in Speech Conversation Systems. **International Journal of Advanced Computer Science and Applications**. V. 6, n. 7, 2015.

BATTINENI, Gopi.; CHINTALAPUDI, Nalini.; AMENTA, Francesco. AI Chatbot Design during an Epidemic like the Novel Coronavirus. **Healthcare**. V. 8, n. 2, p. 154–154, 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-9032/8/2/154>. Acesso em: 30 ago. 2023.

BERNARDINI, Andreia.; SÔNEGO., Arildo.; POZZEBON, Eliane.; CHATBOTS: Uma análise bibliométrica do estado da arte da literatura. **ARTEFactum – Revista de Estudos de Linguagens e tecnologias**. Ano X, n.1. 2018. Disponível em: artefactum.rafrom. com.br/index.php/artefactum/article/view/1579/777. Acesso em: 10 abr. 2022.

BOLDO, Filipe. Usos dos chatbots em saúde. 2016. **Saúde Business**. Disponível em: https://www.saudebusiness.com/ti-e-inovao/3-usos-dos-chatbots-em-sade. Acesso em: 09 Ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria nº 2048, de 5 de novembro de 2002. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2002/prt2048_05_11_2002.html. Acesso em: 10 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica. Área Técnica de Saúde Bucal. Projeto SB2000: condições de saúde bucal da população brasileira no ano 2000: manual de calibração de examinadores. **Secretaria Políticas de Saúde, Departamento de Atenção Básica, Área Técnica de Saúde Bucal**. – Brasília: Ministério da Saúde, 2001.

ENGELBERGER, Joseph. Robotics in Service. **The MIT Press, MA**: Cambridge. 1989.

GABARRON, Elia et. al. What Do We Know About the Use of Chatbots for Public Health?. **Stud Health Technol Inform**. 2020; 270:796-800

HOSMER, David.; LEMESHOW, Stanley.; STURDIVANT, Rodney. Applied Logistic Regression. 3. ed. **Hoboken, John Wiley & Sons**, Inc., 2013.

KLOPFENSTEIN, Lorenz. et. al. The rise of bots: A survey of conversational interfaces, patterns, and paradigms. In: Proceedings of the 2017 conference on designing interactive systems. **ACM, New York**, pp. 555–565. doi.org/10.1145/3064663.3064672.

LANDIS, Richard.; KOCH, Gary. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**. 1977; 33:159-74.

MALTA, Monica. et al. Iniciativa STROBE: Subsídios para a comunicação de estudos observacionais. **Rev. Saúde Pública**. 2010; 44(3): 559-65. https://doi.org/10.1590/S0034-8910201000030002

Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. **SB Brasil 2010: Pesquisa Nacional de Saúde Bucal**. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pesquisa_nacional_saude_bucal.pdf.

RIBERTO, Marcelo et al. The triage process in rehabilitation centers. **Acta Fisiátrica,** Ribeirão Preto, v. 3, n. 17, p.130-133, ago. 2010.