



BIANCA CRISTINE GÓES

MILENE FERNANDA DOS SANTOS

**APLICAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA TRIAGEM AUDITIVA DE
ALUNOS DO CENTRO UNIVERSITÁRIO CAMPO REAL**

GUARAPUAVA

2024

BIANCA CRISTINE GÓES
MILENE FERNANDA DOS SANTOS

**APLICAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA TRIAGEM AUDITIVA DE
ALUNOS DO CENTRO UNIVERSITÁRIO CAMPO REAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Banca Avaliadora, como critério para obtenção do
grau de bacharel (a) em Medicina.

Orientador(a): Prof. Ms. Rita de Cassia Ribeiro
Penha Arruda

GUARAPUAVA

2024

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

TABELA		PÁGINA
1	Perguntas do Formulário de Pesquisa	10

FIGURAS		PÁGINA
1	Autopercepção da audição	12
2	Relação dos Resultados do Teste do HearWHO	13

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

SUMÁRIO

Resumo	6
Abstract	7
Introdução	8
Materiais e Métodos	9
Resultados	11
Discussão	14
Conclusão	16
Referências	17

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

- Avaliar a viabilidade do aplicativo HearWHO na triagem auditiva de estudantes do Centro Universitário Campo Real.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar a prevalência de queixas auditivas, de exposição a ruídos e de uso de fones de ouvido;
- Avaliar a autopercepção auditiva dos participantes e comparar com o resultado obtido pelo aplicativo HearWHO.

Aplicação da Inteligência Artificial na Triagem Auditiva de Alunos do Centro

Universitário Campo Real

GOES, Bianca Cristine¹ (Centro Universitário Campo Real)

SANTOS, Milene Fernanda dos¹ (Centro Universitário Campo Real)

ARRUDA, Rita de Cássia R. Penha² (Centro Universitário Campo Real)

Resumo

Objetivo: Avaliar a viabilidade do aplicativo HearWHO na triagem auditiva de estudantes do Centro Universitário Campo Real. Métodos: Foi realizada análise estatística dos dados obtidos a partir de um questionário online sobre perdas auditivas comparando com o resultado obtido a partir da realização de um teste de audição pelo aplicativo HearWHO. Resultados: Dos 104 participantes que responderam ao questionário, foram incluídos 102 no estudo. A maioria dos participantes (67,6%) era do sexo feminino e 74,5% tinha entre 18 e 25 anos. Quanto à autopercepção auditiva, 75,4% dos participantes referiu boa audição, o que diverge do teste auditivo realizado pelo aplicativo, no qual 55,8% dos participantes obtiveram respostas entre 10 e 50, sugestivas de perda auditiva. Além disso, 20,5% relataram zumbido, 35,2% referiram exposição frequente a ruído externo e 36,2% fazem uso diário de fones de ouvido. Acerca do histórico de otites, 36,2% referiu que já teve ao menos um episódio de infecção de ouvido e 27,4% referiu que algum membro da família possui problemas de audição. Conclusões: A maior parte dos participantes do estudo apresentou autopercepção normal da audição, porém, através da aplicação do teste com aplicativo pode-se constatar que os resultados obtidos divergem. O HearWHO mostrou-se útil como método de triagem, porém, possui limitações devido ao idioma em língua inglesa e a ajustes de volume.

¹ Acadêmicas do Curso de Medicina, Centro Universitário Campo Real.

² Médica, Otorrinolaringologista, Mestre e Docente do Curso de Medicina do Centro Universitário Campo Real. Dados para contato: prof_ritapenha@camporeal.edu.br. (42) 9921044970

Palavras-chave: hearWHO; triagem auditiva; teste de audição; perda auditiva.

Abstract

Objective: To evaluate the feasibility of HearWHO application in hearing screening of students from the Campo Real University Center. Methods: The data obtained from an online questionnaire about hearing loss was analyzed statistically and compared to the results of a hearing test by HearWHO application. Results: Of the 104 participants who answered the questionnaire, 102 were included in the study. The majority of participants (67.6%) were female and 74.5% were between 18 and 25 years old. According to self-perceived hearing, 75.4% of the participants reported good hearing, which differs from the auditory test performed by the application, which resulted in 55.8% of the participants obtained answers between 10 and 50, suggestive of hearing loss. In addition, 20.5% reported tinnitus, 35.2% reported frequent exposure to external noise and 36.2% use headphones daily. About the history of otitis, 36.2% reported that they already had at least one episode of ear infection and 27.4% reported that some family member has hearing problems. Conclusions: Most of the participants in the study had normal self-perception of hearing, but through the application of the test with application it can be seen that the results obtained diverge. HearWHO has proved useful as a screening method, but it has limitations due to the English language and volume adjustments.

Keywords: hearWHO; auditory screening; hearing test; hearing loss.

Nível de Evidência: Nível 6.

Introdução

De acordo com dados do IBGE de 2021, a população surda no Brasil era de 510 milhões de pessoas, sendo que 2,7 milhões, ou seja, 5% da população geral não ouviam nada.¹ A OMS estima que até 2050, 900 milhões de pessoas se tornarão surdas.² O aumento da prevalência de perda auditiva em adultos está relacionado a diversos fatores, incluindo o envelhecimento, exposição a ruídos, uso de substâncias ototóxicas, agentes químicos ambientais e predisposição genética.³

Em 2019, às vésperas do Dia Mundial da Audição (3 de março), a Organização Mundial da Saúde (OMS) lançou um aplicativo gratuito para dispositivos móveis, o "hearWHO", que permite às pessoas verificarem sua audição regularmente e intervir de forma precoce em caso de perda auditiva.⁴ O app foi feito para pessoas que estão em risco de perder a audição ou que já experimentam alguns dos sintomas relacionados a essa condição.⁴

O uso de tecnologias em prol da saúde é uma possibilidade a ser explorada nos dias atuais, pois a inteligência artificial pode auxiliar com atendimentos, diagnóstico precoce e com maior precisão de diversas condições clínicas.⁵ Nesse sentido, ferramentas como o HearWHO podem ter um potencial significativo na triagem auditiva de extensas populações, inclusive aquelas situadas em áreas distantes de centros urbanos, podendo ser uma ferramenta útil em iniciativas de promoção à saúde.⁴

A implementação de triagem auditiva é uma forma importante e eficaz de detecção precoce da perda auditiva, reduzindo os efeitos negativos dessa condição no desenvolvimento social e educacional.⁶ Assim, o objetivo geral deste trabalho foi analisar a viabilidade do emprego do aplicativo de triagem auditiva HearWHO no diagnóstico precoce de perda auditiva. Os objetivos específicos foram determinar a prevalência de queixas auditivas, de

exposição a ruídos e de uso de fones de ouvido; avaliar a autopercepção auditiva dos participantes e comparar com o resultado obtido pelo aplicativo HearWHO.

A importância dessa pesquisa reside no benefício da realização do diagnóstico precoce das perdas auditivas, sobretudo de uma maneira prática e acessível. A proposta do hearWHO é identificar perdas de audição, tanto leves quanto graves, antecipando assim a possibilidade de tratamento, prevenindo a progressão para quadros mais severos e contribuindo para a melhoria da qualidade de vida dos indivíduos.⁴

Materiais e Métodos

Esta pesquisa se trata de um estudo de campo observacional, quantitativo, analítico e transversal. Aprovado pelo Comitê de Ética do Centro Universitário Campo Real, sob o parecer número 6.689.325. Inicialmente foi formulado um questionário online (Apêndice 1), composto por 3 sessões: a primeira sessão continha o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), ao qual o participante deveria ler e aceitar para prosseguir; a segunda continha perguntas sobre Perdas Auditivas e também um QR code para baixar o aplicativo gratuito HearWHO (Apêndice 2) e realizar a partir deste o teste de audição; a terceira incluiu perguntas sobre o resultado do teste, a experiência com o aplicativo e vontade do participante de receber orientações caso o teste demonstrasse perda auditiva. Posteriormente, os participantes foram abordados para participar da pesquisa, por meio de pôsteres, por contato direto e por redes sociais.

As questões contidas no formulário de pesquisa foram elaboradas pelas autoras com o intuito de se avaliar as seguintes variáveis: sexo, idade, autopercepção da audição, diagnóstico prévio de perda auditiva, presença de zumbidos (tinnitus) ou outros ruídos,

histórico de otites, exposição a ruído externo, uso de fones de ouvidos e histórico familiar de perda auditiva. As perguntas e as possibilidades de resposta foram incluídas na Tabela 1:

Tabela 1: Perguntas do Formulário de Pesquisa.

PERGUNTAS	RESPOSTAS POSSÍVEIS
Sexo:	Femino / Masculino / Prefiro não responder
Idade:	Resposta aberta
P1: Você considera que escuta bem?	Sim / Não / Não sei
P2: Você já fez algum exame de audição no passado? Se sim, qual foi o resultado?	Sim, o resultado foi normal / Sim, o resultado demonstrou perda auditiva / Não, nunca fiz
P3: Você percebe zumbidos, chiados ou outros ruídos nos ouvidos com frequência?	Sim / Não / Não sei
P4: Você já teve alguma infecção no ouvido?	Sim / Não / Não sei
P5: Com que frequência você se expõe a ambientes ruidosos, como shows, locais de trabalho barulhentos ou eventos esportivos?	Todos os dias / Algumas vezes por semana / Raramente ou nunca
P6: Com que frequência você usa fones de ouvido?	Todos os dias / Alguns dias por semana / Raramente ou nunca
P7: Algum membro da sua família possui problemas de audição?	Sim / Não / Não sei
P8: Você notou alguma mudança recente na sua capacidade de ouvir? Se sim, descreva essa mudança.	Resposta aberta.
P9: Você já ouviu falar no aplicativo de celular hearWho?	Sim / Não
P10: Esse aplicativo ajuda a identificar seu nível de audição. Estamos estudando a viabilidade do seu uso. Você gostaria de testá-lo?	Sim / Não
P11: Para utilizar esse aplicativo, é preciso compreender os números de 0 à 10 em inglês. Você compreende?	Sim / Não
P12: Qual foi o valor do seu teste?	Resposta aberta.
Deixe um comentário breve sobre sua experiência com o hearWHO:	Resposta aberta.
Você gostaria de receber orientações caso seu resultado demonstre perda auditiva?	Resposta aberta.

Caso você queira receber orientações sobre seu resultado, deixe seu nome e um telefone ou um e-mail para contato:	Resposta aberta.
---	------------------

Fonte: as autoras, 2024.

Os dados foram coletados no período de março a agosto de 2024. A população deste estudo foi definida pelo número de estudantes ativos no Centro Universitário Campo Real, totalizando 4.123 pessoas (fonte: Central do Aluno, Centro Universitário Campo Real, 24/10/2023). Definiram-se os seguintes valores: nível de confiança = 90% (escore-Z = 1,645), margem de erro: 5% ($e= 0,05$) e estimativa de proporção (p) = 0,5. Com base nesses parâmetros, a amostra calculada foi de 167 pessoas, para ser considerada representativa.

Análise Estatística

No que diz respeito à análise estatística dos dados, foi utilizado o software IBM Statistical Package for Social Science (SPSS) para Windows, versão 30.0 e os gráficos foram elaborados pelo Microsoft Excel. As variáveis categóricas (sexo, idade, autopercepção da audição, diagnóstico prévio de perda auditiva, presença de zumbidos [tinnitus] ou outros ruídos, histórico de otites, exposição a ruído externo, uso de fones de ouvidos e histórico familiar de perda auditiva) foram expressas em frequência absoluta (n) e relativa (%). Para análise de correlação entre variáveis, aplicou-se o teste estatístico de Regressão Linear Múltipla e o Teste Qui-Quadrado de Pearson.

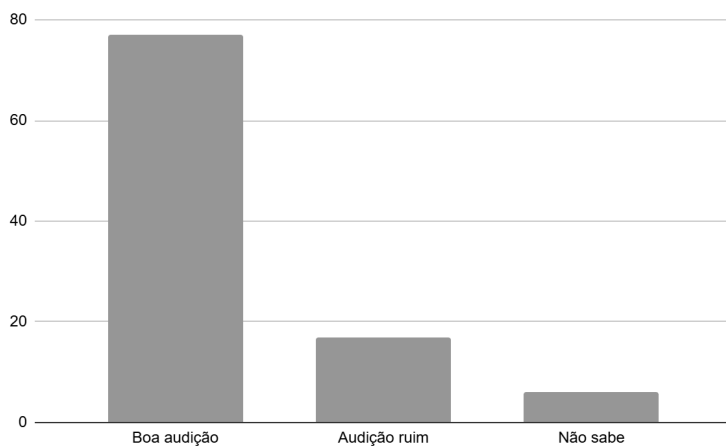
Resultados

Foram coletadas 104 respostas no formulário, das quais, foram excluídas 2 participantes por respostas nulas e não elegibilidade aos critérios de idade pré-estabelecidos, restando assim 102 respostas válidas. Dentre os participantes, 67,6% (69 participantes) era do

sexo feminino e 74,5% (76 participantes) tinha entre 18 e 25 anos, sendo a média de idade 23 anos.

A autopercepção da audição foi avaliada pela pergunta 1: “Você considera que escuta bem?” e as respostas obtidas constam na Figura 1.

Figura 1: Autopercepção da audição.



Total de participantes: 102=100%. 75,4% (77 participantes) refere boa audição, 16,6% (17 participantes) refere audição ruim e 5,8% (6 participantes) não sabe classificar. 2 não responderam.

Fonte: as autoras, 2024.

Foi questionado aos participantes da pesquisa se já haviam realizado algum teste auditivo anteriormente e o resultado encontrado foi que 65,6% (67 participantes) nunca haviam feito algum teste auditivo, 32,9% (33 participantes) já haviam realizado e 1,9% (2 pacientes) não souberam ou não quiseram responder. Entre aqueles que responderam que já haviam feito alguma avaliação auditiva anteriormente, ou seja, 33 participantes, 75,7% (25 participantes) referiram que o exame realizado não apresentou alterações ou o resultado se encontrava dentro da normalidade.

Outro critério de grande importância analisado foi que 20,5% (21 participantes) referiram ser portadores de zumbido ou Tinnitus. Além de zumbidos, os participantes também relataram outras alterações auditivas recentes, sendo as principais delas: diminuição

da acuidade auditiva, dificuldade em entender o que outras pessoas falam, dificuldade de ouvir em ambientes barulhentos, dores de ouvido e sensação de plenitude auricular.

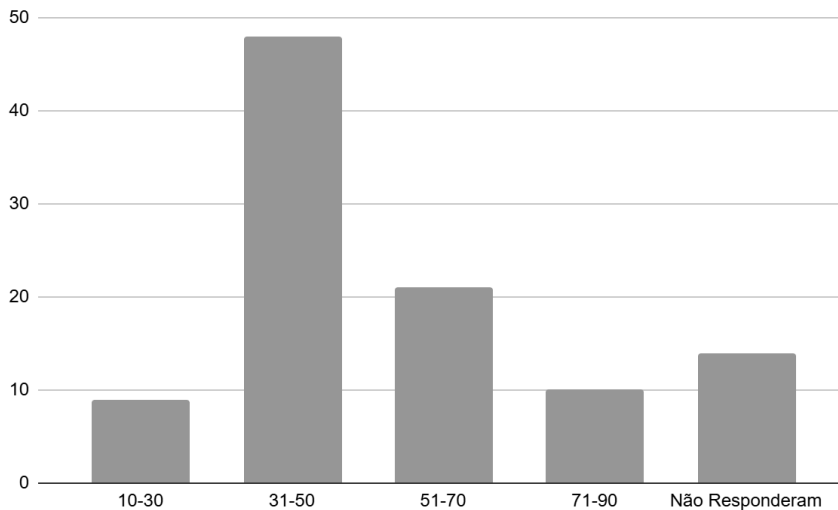
Em relação ao critério analisado: exposição ao ruído, 35,2% (36 participantes) referiram que se expõem a ambientes externos ruidosos algumas vezes por semana, 4,9% (5 participantes) se expõem diariamente e a maioria raramente se expõe ao ruído. Quanto ao uso de fones de ouvidos, as respostas obtidas foram: 37,2% (38 participantes) faz uso de fones de ouvidos algumas vezes por semana e 36,2% (37 participantes) faz uso diário e o restante raramente ou nunca usa fones.

Acerca do histórico de otites, 36,2% (37 participantes) referiu que já teve ao menos um episódio de infecção de ouvido, 47,05% (48 participantes) respondeu nunca ter tido e 16,6% (17 participantes) não soube ou não respondeu.

Em relação ao histórico familiar, 27,4% (28 participantes) referiu que algum membro da família possui problemas de audição e o restante não tem histórico ou não soube responder.

Em relação aos resultados do teste de triagem realizado no HearWHO, pelo aplicativo, é considerado que um escore próximo de 100 indica audição provavelmente normal, escore abaixo de 75 pode sugerir perda auditiva leve ou moderada e escore abaixo de 50 pode ser perda auditiva significativa e necessidade de procurar um especialista. Diante disso, a Figura 2 contém os resultados obtidos pelos participantes ao realizar o teste do aplicativo.

Figura 2: Relação dos Resultados do Teste do HearWHO.



Total de participantes: 102 = 100%. 8,82% (9 participantes) obtiveram resultado entre 10-30, 47,05% (48 participantes) entre 31-50, 20,5% (21 participantes) entre 51-70, 9,8% (10 participantes) entre 71-90 e 13,7% (14 participantes) não respondeu.

Fonte: as autoras, 2024.

A análise de correlação entre variáveis foi feita através do software IBM SPSS Statistics versão 30.0, no qual se aplicou dois testes estatísticos: Regressão Linear Múltipla e o Teste Qui-Quadrado de Pearson. Ambos os testes apontaram que apenas a variável sexo teve correlação significativa com o resultado do teste de triagem do HearWHO.

Discussão

Mediante a análise dos gráficos da autopercepção auditiva e do resultado obtido no HearWHO, observa-se que 75,4% dos participantes referiu boa audição, o que diverge do teste realizado, no qual 55,8% dos participantes obtiveram respostas entre 10 e 50, sugestivas de perda auditiva significativa pelo aplicativo HearWHO. Assim, caso o teste tenha sido realizado corretamente, pode-se afirmar que a maioria dos participantes não têm uma percepção correta da sua audição. Uma revisão de literatura que analisou 14 artigos, apontou que alterações auditivas causadas pela exposição ao ruído recreativo podem passar

despercebidas pelos jovens, porque inicialmente são leves e não causam grande dificuldade para ouvir.⁷

Outro dado que merece destaque é a presença de zumbidos em 20,5% dos participantes. Esse achado corrobora com a literatura quando se considera estudos com faixa etária parecida. Uma pesquisa realizada com 59 jovens (18 a 24 anos), dos quais 94,9% usava fones de ouvido, encontrou prevalência de zumbido em 27,6% da amostra.⁸ Esse sintoma pode interferir no resultado da avaliação, pois, Tinnitus ou zumbidos são ruídos percebidos pela orelha, que podem ser a primeira manifestação da perda auditiva e possuem como causa inúmeras patologias da orelha, inclusive a exposição ao ruído.⁹

Além de zumbidos, uma das queixas mais relatadas no questionário foi a dificuldade de entender o que outras pessoas falam, principalmente em meios barulhentos. Ademais, os participantes também comentaram que durante o teste sentiram que o ruído de fundo do aplicativo atrapalhou o entendimento dos números. A esse respeito, destaca-se que os ruídos são um recurso colocados de forma proposital no aplicativo, a fim de aumentar o nível de complexidade do teste e analisar se há dificuldade de inteligibilidade da fala em ambientes ruidosos. Segundo a literatura, essa dificuldade é uma queixa bastante comum, até mesmo em indivíduos com boa acuidade auditiva, mas não se exclui a necessidade de uma avaliação auditiva.¹⁰

Outro parâmetro significativo foi a porcentagem de participantes que relatou já ter tido algum tipo de otite (36,2%). Algumas referências na literatura, apontam que mesmo em casos não complicados a otite pode causar sequelas como perda auditiva, sintomas vestibulares e zumbido.¹¹ Entretanto, uma revisão sistemática realizada em 2021 apontou que não é possível estabelecer relação entre otite média e perda auditiva neurosensorial.¹² Assim,

percebe-se a necessidade de mais estudos para estabelecer se há correlação significativa entre o histórico de otite e perdas auditivas permanentes.

Ao final do questionário de pesquisa, havia um espaço para os participantes deixarem comentários sobre a experiência com o aplicativo HearWHO. Foi observado que alguns deles relataram que tiveram dificuldade em entender os números em inglês e que seria interessante uma versão em Língua Portuguesa. Esse problema constitui um viés previsível da pesquisa, o qual se tentou contornar através da seguinte pergunta: "Para utilizar esse aplicativo, é preciso compreender os números de 0 à 10 em inglês. Você compreende?".

Outro ponto importante comentado pelos participantes foi a nivelção do volume do aplicativo. Percebe-se que o resultado é influenciado pelo ajuste do volume, de forma que se pode ter um falso resultado de possível perda auditiva caso o volume seja deixado muito baixo. Além disso, um dos participantes relatou que obteve resultados diferentes do teste ao usar fones de ouvido distintos. Percebe-se assim, a necessidade de conter no aplicativo uma instrução mais clara sobre como o volume deve ser regulado e sobre a necessidade de se utilizar fones em boas condições.

A maioria dos demais participantes relatou uma experiência interessante com o aplicativo. Os pontos positivos mais comentados foram a praticidade e o fato de ser intuitivo, podendo ser testado por pessoas com um nível de inglês básico.

Quanto à análise estatística, o teste de Regressão Linear Múltipla e o teste Qui-Quadrado de Pearson apontaram que apenas a variável sexo teve correlação significativa com o resultado do teste de triagem do HearWHO. A respeito disso, sabe-se que o tamanho da amostra é um fator que interfere no desfecho dos testes bioestatísticos, de forma que análises de amostras pequenas podem indicar significância estatística em variáveis que não são clinicamente relevantes, ou podem não identificar variáveis que seriam significativas.^{13 14}

Além disso, a literatura aponta que há maior variabilidade dos resultados em estudos com amostras pequenas, o que pode comprometer a sua replicabilidade.¹⁵ Portanto, a falta de correlação das demais variáveis pode ser atribuída ao tamanho insuficiente da amostra deste estudo.

Conclusão

Embora a maior parte dos participantes do estudo tenha apresentado autopercepção normal da audição, através da aplicação do teste com o aplicativo pode-se constatar que os resultados obtidos divergem.

Alguns vieses foram encontrados: primeiro a dificuldade de adesão à pesquisa, que obteve um número de participantes inferior ao estimado; em segundo lugar a dificuldade encontrada por alguns participantes no que concerne ao entendimento da língua inglesa (única opção na configuração do teste).

Conclui-se que o HearWHO pode ser uma ferramenta útil e acessível para triagem auditiva, mas que necessita de ajustes em seu Software, conforme sugerido na discussão. Também é evidente que essa ferramenta seria melhor aplicável à realidade brasileira caso fosse traduzida para a língua portuguesa.

Um dos benefícios deste estudo está no fornecimento dos resultados para elaboração de programas de promoção de saúde auditiva. Estudos futuros podem considerar o desenvolvimento de um aplicativo similar adaptado para a língua portuguesa.

Financiamento: esta pesquisa não recebeu nenhuma doação específica de agências de financiamento nos setores público, comercial ou sem fins lucrativos.

Referências

1. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Características da População Surda no Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE; 2021.
2. Organização Mundial da Saúde. *Relatório mundial sobre audição*. Genebra: Organização Mundial da Saúde; 2021. Disponível em: <https://iris.who.int/handle/10665/339913>. Licença: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Acesso em 18 de setembro de 2024.
3. Assef RA, Almeida K, Miranda-Gonzalez EC de. Sensitivity and specificity of the Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale (SSQ5) for screening hearing in adults. *CoDAS*. 2022;34(4):e20210106. doi:10.1590/2317-1782/20212021106.
4. Organização Pan-Americana da Saúde (OPS). OMS lança o aplicativo para dispositivos móveis que ajuda a detectar perda auditiva. 1 de março de 2019. Disponível em: <https://www.paho.org/fr/node/79926>. Acesso em 18 de setembro de 2024.
5. SBMT. Revolução da inteligência artificial: uso na saúde traz novas possibilidades. Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. Publicado em agosto de 2024. Disponível em: <https://sbmt.org.br/revolucao-da-inteligencia-artificial-uso-na-saude-traz-novas-possibilidades/>. Acesso em 28 de outubro de 2024.
6. Sordera y pérdida de la audición. World Health Organization (WHO). 2 de fevereiro de 2024. Disponível em <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>. Acesso em 12 de outubro de 2024.
7. Lagos Riveros G, et al. Pérdida auditiva inducida por ruido recreativo en adolescentes. Revisión de literatura. *Horizonte Sanitario*. 2020;19(2):185-194. doi:10.19136/hs.a19n2.3344.
8. Reis AFO, Hillesheim D, Ghirardi AC de AM, Zucki F. Sintomas auditivos e vocais: uma análise da autopercepção de jogadores de jogos digitais. *Audiol, Commun Res*. 2023;28:e2766. doi:10.1590/2317-6431-2022-2766pt.
9. Lima DO, Araújo AMGD de, Branco-Barreiro FCA, Carneiro C da S, Almeida LNA, Rosa MRD da. Auditory attention in individuals with tinnitus. *Braz j otorhinolaryngol*. 2020;86(4):461-467. doi:10.1016/j.bjorl.2019.01.011
10. Jain C, Dwarakanath VM, G A. Influence of subcortical auditory processing and cognitive measures on cocktail party listening in younger and older adults. *Int J Audiol*. 2019;58(2):87-96. doi:10.1080/14992027.2018.1543962.
11. Park JH, Park SJ, Kim YH, Park MH. Sensorineural hearing loss: a complication of acute otitis media in adults. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2014;271(7):1879-1884. doi:10.1007/s00405-013-2675-x.
12. Elzinga HBE, van Oorschot HD, Stegeman I, Smit AL. Relation between otitis media and sensorineural hearing loss: a systematic review. *BMJ Open*. 2021;11(8):e050108. Published 2021 Aug 12. doi:10.1136/bmjopen-2021-050108.
13. Cao Y, Chen RC, Katz AJ. Why is a small sample size not enough? *Oncologist*. 2024. doi:10.1093/oncolo/oyae162
14. Ristić-Djurović JL, Ćirković S, Mladenović P, Romčević N, Trbovich AM. Analysis of methods commonly used in biomedicine for treatment versus control comparison of very small samples. *Comput Methods Programs Biomed*. 2018;157:153-162. doi:10.1016/j.cmpb.2018.01.026
15. Volovici V, Brody DL. Sample size, replicability, and pre-test likelihoods - essential, overlooked, and critical components of statistical inference - A Journal of Neurotrauma Guide to Statistical Methods and Study Design - *J Neurotrauma*. 2023. doi:10.1089/neu.2022.0491

APÊNDICES

APÊNDICE 1: Questionário de Pesquisa.



Seção 1 de 3

Aplicação da Inteligência Artificial na Triagem Auditiva de Alunos do Centro Universitário Campo Real

Descrição do formulário

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Prezado(a) Colaborador(a),

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa Aplicação da Inteligência Artificial na Triagem Auditiva de Alunos do Centro Universitário Campo Real, sob a responsabilidade de Rita de Cassia Penha Ribeiro Arruda - orientadora, com a participação das acadêmicas Milene Fernanda dos Santos e Bianca Cristine Góes. Esse estudo irá promover a triagem auditiva de estudantes do Centro Universitário Campo Real através do aplicativo hearWHO, além de investigar a viabilidade dessa ferramenta no diagnóstico precoce de perdas auditivas. A identificação precoce de surdez permite antecipar os tratamentos quando necessários e evita a progressão da doença para quadros mais graves.

O presente projeto de pesquisa foi aprovado pelo CEP/CAMPO REAL. Número do parecer: (SERÁ PREENCHIDO APÓS A APROVAÇÃO)

1. PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA: Para você ser incluído nesta pesquisa, você precisa estar matriculado em um curso de graduação no Centro Universitário Campo Real, possuir entre 18

e 60 anos, possuir acesso a um smartphone e fones de ouvido e aceitar o presente termo. Caso apresente alguns dos critérios a seguir, não poderá participar da pesquisa: ter diagnóstico médico de perda auditiva e ser estudante de outra instituição de ensino superior. Ao participar desta pesquisa você responderá a este questionário online, o qual contém 3 seções: a primeira (presente) seção apresenta o TCLE. A segunda seção possui um questionário semi-estruturado sobre perdas auditivas, ao final do qual há um QRcode para baixar o aplicativo hearWHO e realizar o teste de audição. A terceira seção corresponde às perguntas sobre o resultado do teste, a experiência com o aplicativo e sobre a sua vontade de ser orientado caso seu resultado tenha demonstrado perda auditiva. O questionário conta com 16 questões, algumas de múltipla escolha e outras abertas. Lembramos que a sua participação é voluntária, você tem a liberdade de não querer participar, assim como tem o direito de não responder qualquer questão, e pode desistir, em qualquer momento, mesmo após ter iniciado o questionário sem nenhum prejuízo para você. Para isso, basta sair do questionário antes de enviar suas respostas e elas não serão salvas. Caso você desista de fornecer suas informações após ter enviado suas respostas, entre em contato com os pesquisadores.

2. RISCOS E DESCONFORTOS: O questionário utilizado poderá trazer algum desconforto como a sensação de invasão de privacidade por revelar informações pessoais, despende de tempo para respondê-lo, e temer discriminação a partir do conteúdo revelado. O

discriminação a partir do conteúdo revelado. O procedimento apresenta um risco mínimo de extravasamento de informações para terceiros, que será reduzido através do armazenamento dos dados da pesquisa em computadores pessoais dos pesquisadores, protegidos com senha; também é garantido que os dados obtidos serão acessados somente pelos pesquisadores e serão utilizados exclusivamente para a finalidade prevista. Há também o risco mínimo de hackeamento das informações, que é eminente do ambiente do virtual; esse risco será minimizado através da instalação de antivírus nos computadores dos pesquisadores. Se você precisar de algum tratamento, orientação, encaminhamento, indenização, etc, por se sentir prejudicado por causa da pesquisa, ou sofrer algum dano decorrente da mesma, o pesquisador se responsabiliza por prestar assistência integral, imediata e gratuita.

3. BENEFÍCIOS: Os benefícios esperados com o estudo são no sentido de identificar perdas auditivas dos participantes, permitindo iniciar o tratamento quando necessário e evitar a progressão para quadros graves. **Não há benefício direto ao participante, porém os pesquisadores oferecem orientações sobre os resultados do teste realizado.**

4. CONFIDENCIALIDADE: Todas as informações que o(a) Sr.(a) nos fornecer através do questionário serão utilizadas somente para esta pesquisa. Seus dados pessoais e suas respostas ficarão em segredo e o seu nome não aparecerá em lugar nenhum dos questionários, nem quando os resultados forem apresentados.

5. ESCLARECIMENTOS: Se tiver alguma dúvida a respeito da pesquisa e/ou dos métodos utilizados na mesma, pode procurar a qualquer momento o pesquisador responsável.

Nome do pesquisador responsável: Rita de Cassia Penha Ribeiro Arruda

Endereço: Rua Comendador Norberto, 1299, Santa Cruz / CEP: 85015240 – Guarapuava – PR.

Telefone para contato: (42) 991044970

Horário de atendimento: das 08:00 às 11:30 e das 13:30 às 17:30- seg a sexta.

6. RESSARCIMENTO DAS DESPESAS: Caso o(a) Sr.(a) aceite participar da pesquisa, não receberá nenhuma compensação financeira.

7. CONCORDÂNCIA NA PARTICIPAÇÃO: Se o(a) Sr.(a) estiver de acordo em participar, deverá eletronicamente aceitar integrar esta pesquisa, o que equivalerá à assinar o TCLE, que poderá ser impresso pelo sr.(a) se assim desejar.

Declaro que li o TCLE e aceito participar da pesquisa.

Seção 2 de 3

Aplicação da Inteligência Artificial na Triagem Auditiva de Alunos do Centro Universitário
Campo Real



Questionário de Pesquisa

1 - Qual é a sua idade?

Texto de resposta curta

2 - Com qual gênero você se identifica?

- Feminino
- Masculino
- Prefiro não dizer

3 - Você considera que escuta bem?

- Sim
- Não
- Não sei

4 - Você já fez algum exame de audição no passado? Se sim, qual foi o resultado?

- Sim, o resultado foi normal
- Sim, o resultado demonstrou perda auditiva
- Não, nunca fiz

5 - Você percebe zumbidos, chiados ou outros ruídos nos ouvidos com frequência?

- Sim
- Não
- Não sei

6 - Você já teve alguma infecção no ouvido?

- Sim
- Não
- Não sei

7 - Com que frequência você se expõe a ambientes ruidosos, como shows, locais de trabalho barulhentos ou eventos esportivos?

- Todos os dias
 - Algumas vezes por semana
 - Raramente ou nunca
-

8 - Com que frequência você usa fones de ouvido?

- Todos os dias
- Alguns dias por semana
- Raramente ou nunca

9 - Algum membro da sua família possui problemas de audição?

- Sim
 - Não
 - Não sei
-

10 - Você notou alguma mudança recente na sua capacidade de ouvir? Se sim, descreva essa mudança.

Texto de resposta curta

.....

11 - Você já ouviu falar no aplicativo de celular hearWho?

Sim

Não

12 - Esse aplicativo ajuda a identificar seu nível de audição. Estamos estudando a viabilidade do seu uso. Você gostaria de testá-lo?

Sim

Não

13 - Para utilizar esse aplicativo, é preciso compreender os números de 0 à 10 em inglês. Você compreende?

Sim

Não

Se a resposta para as últimas duas perguntas foi sim, baixe em seu celular o aplicativo hearWHO, através do link ou do QRcode:

Android: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.hearxgroup.hearwho&pli=1>

IOS: <https://apps.apple.com/us/app/hearwho-check-your-hearing/id1449966543?ls=1>

- Para utilizá-lo, você precisa ter fones de ouvido.
- Depois de realizar o seu teste, por favor responda às duas perguntas da próxima seção.

QRcode:



Seção 3 de 3

Aplicação da Inteligência Artificial na Triagem Auditiva de Alunos do Centro Universitário
Campo Real



Resultado do Teste

14 - Qual foi o valor do seu teste?

Texto de resposta curta

.....

15 - Deixe seu comentário sobre sua experiência com o hearWHO:

Texto de resposta longa

.....

16 - Você gostaria de receber orientações caso seu resultado demonstre perda auditiva?

Sim

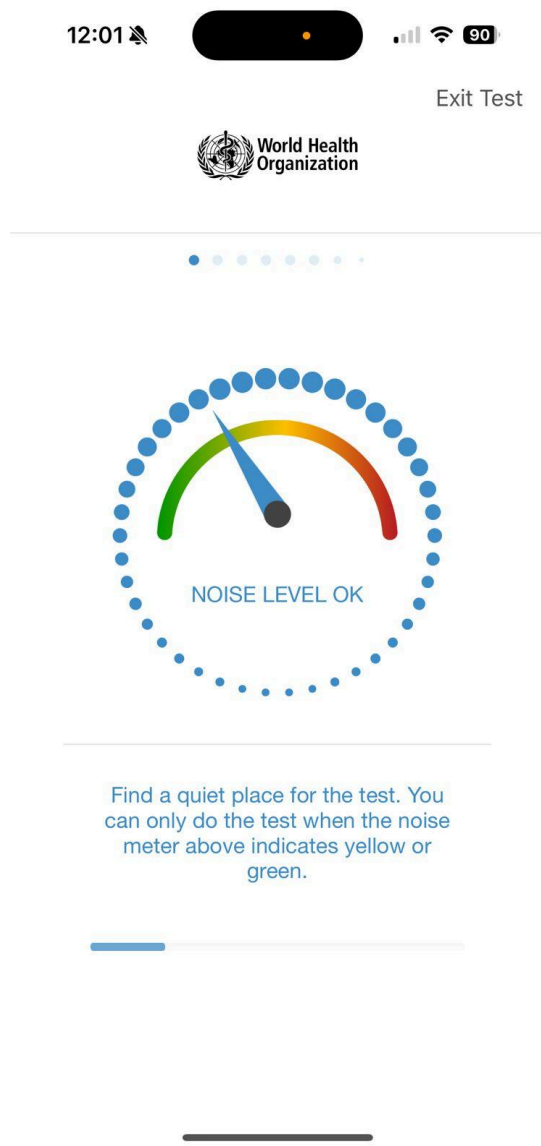
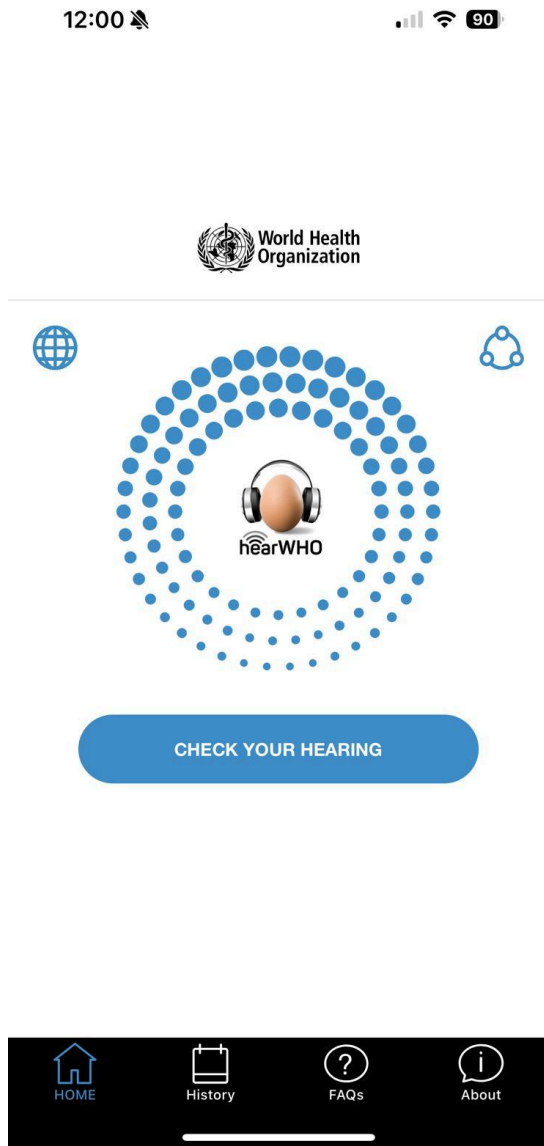
Não

Caso você queira receber orientações sobre seu resultado, deixe seu nome e um telefone ou um e-mail para contato:

Texto de resposta curta
.....

Muito obrigada pela sua resposta. Sua participação é muito importante para nós!

Apêndice 2: Aplicativo HearWHO.



12:01



Exit Test



Ensure that your headphones or earbuds are plugged in or paired.



12:05



Exit Test

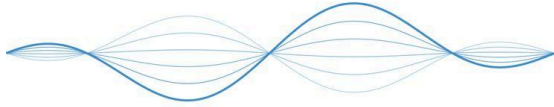


Adjust the volume so you can hear all the three digits.



1 of 3

Please Note: This is a practice step.



Enter 3 digits. If unsure, guess.

1	2	3
4	5	6
7	8	9
Home	0	OK



CHECK YOUR HEARING SCORE

Score



40

You may have a hearing problem.

[What does the score mean?](#)

