Revista Eletrônica
Acervo Saúde
Electronic Journal Collection Health ISSN 2178-2091

Validação de simulador para treinamento em timpanotomia e inserção de tubo ventilação

Validation of a simulation model for training in tympanotomy and ventilation tube insertion

Validación de un modelo de simulación para el entrenamiento en timpanotomía e inserción de tubos de ventilación

Jessica Ramos Tavares[1], Nara Macedo Botelho[1], Caio Vinícius Botelho Brito[1].

RESUMO

Objetivo: Validar um simulador para treinamento e aprendizagem de timpanotomia e inserção de tubo de ventilação na residência de Otorrinolaringologia. **Métodos:** Trata-se de um estudo transversal e descritivo por meio da avaliação do simulador por 16 médicos otorrinolaringologistas e 12 residentes em Otorrinolaringologia por meio de um formulário adaptado do Michigan Standard Simulation Experience Scale (MiSSES). **Resultados:** O simulador foi avaliado positivamente pelos juízes especialistas (91,46%) e pelos médicos residentes (93,61%), com nota geral média de 8,94 e 9,17, respectivamente. Os pontos com menor concordância entre os especialistas foram: interface (85,42%), avaliação estética (85,42%) e presença de referências anatômicas (83,33%). O coeficiente alfa de Cronbach foi de 0,79 entre os especialistas e o grau de satisfação com o treinamento foi elevado com 92,48% de concordância entre os médicos residentes. **Conclusão:** O simulador de timpanotomia e inserção de tudo de ventilação foi validado por juízes especialistas e médicos residentes e em conjunto com o treinamento teórico-prático consistiu em uma ferramenta educacional valiosa para o desenvolvimento de habilidades cirúrgicas na Otorrinolaringologia.

Palavras-chave: Educação médica, Otorrinolaringologia, Ensino em saúde, Inserção de tubo de ventilação.

ABSTRACT

Objective: Validate a simulator for training and learning tympanotomy and ventilation tube insertion in the Otorhinolaryngology residency. **Methods:** This is a cross-sectional and descriptive study through the evaluation of the simulator by 16 otolaryngologists and 12 residents in Otorhinolaryngology using a form adapted to the Michigan Standard Simulation Experience Scale (MiSSES). **Results:** The simulator was positively evaluated by expert judges (91.46%) and resident doctors (93.61%), with an overall average score of 8.94 and 9.17, respectively. The points with the lowest agreement among experts were: interface (85.42%), aesthetic evaluation (85.42%) and presence of anatomical references (83.33%). Cronbach's alpha coefficient was 0.79 among specialists and the degree of satisfaction with the training was high with 92.48% agreement among resident doctors. **Conclusion:** The tympanotomy and insertion of ventilation simulator was validated by expert judges and resident doctors and, together with theoretical-practical training, constitutes an enhanced educational tool for the development of surgical skills in Otorhinolaryngology.

Keywords: Medical education, Otolaryngology, Health education, Ventilation tube insertion.

RESUMEN

Objetivo: Validar un simulador para el entrenamiento y aprendizaje de timpanotomía e inserción de tubos de ventilación en la residencia de Otorrinolaringología. **Métodos:** Se trata de un estudio transversal y descriptivo mediante la evaluación del simulador por 16 otorrinolaringólogos y 12 residentes de Otorrinolaringología mediante un formulario adaptado a la Escala de Experiencia de Simulación Estándar de Michigan (MiSSES).

[1] Universidade do Estado do Pará (UEPA), Belém - PA.

SUBMETIDO EM: 8/2025 | **ACEITO EM: 8/2025** | **PUBLICADO EM: 9/2025**

Resultados: El simulador fue evaluado positivamente por jueces expertos (91,46%) y médicos residentes (93,61%), con una puntuación media global de 8,94 y 9,17, respectivamente. Los puntos con menor acuerdo entre los expertos fueron: interfaz (85,42%), evaluación estética (85,42%) y presencia de referencias anatómicas (83,33%). El coeficiente alfa de Cronbach fue de 0,79 entre los especialistas y el grado de satisfacción con la formación fue alto con un 92,48% de acuerdo entre los médicos residentes. **Conclusión:** La timpanotomía e inserción del simulador de ventilación fue validada por jueces expertos y médicos residentes y, junto con la formación teórico-práctica, constituye una herramienta educativa potenciada para el desarrollo de habilidades quirúrgicas en Otorrinolaringología.

Palabras clave: Educación médica, Otorrinolaringología, Educación para la salud, Inserción del tubo de ventilación.

INTRODUÇÃO

Considerando o princípio consagrado pelo tempo de não maleficência segundo Aggarwal R. (2010) e as mudanças feitas no currículo nacional das escolas médicas brasileiras nos últimos anos, a busca por alternativas ao ensino médico convencional tornou-se imperativa (FLORES CD, et al., 2014). Nesse cenário, o uso de simuladores tem se mostrado uma alternativa eficiente e viável para várias escolas médicas brasileiras, oferecendo uma importante ferramenta em um momento de ampla transição entre métodos de ensino que podem ajudar a melhorar o cuidado, segurança, qualidade e satisfação do paciente (LUNA RA e SPIGHT D, 2014).

Nesse contexto, observa-se que o processo de aprendizagem motora consiste em três estágios distintos (JUNIOR G e GUEDES H, 2021). O estágio cognitivo é quando o aluno adquire o conhecimento técnico necessário para realizar determinada tarefa. A etapa associativa, que consiste em treinamento supervisionado em pacientes humanos vivos. Finalmente, durante o estágio autônomo, o aluno consolida tanto o conhecimento quanto a técnica e ganha independência progressiva para agir. Os simuladores permitem o aprimoramento da capacidade cognitiva e o ensino por etapas e tarefas, que podem otimizar o processo de aprendizagem (PAZIN FILHO A e SCARPELINI S, 2007).

A Otologia tem se destacado como a principal usuária de simuladores virtuais e físicos ao longo dos anos (MUSBAHI O, et al., 2017). Recentemente, diversos simuladores, para diferentes finalidades, foram fabricados com o auxílio da tecnologia de impressão tridimensional (3D), demonstrando suas variadas aplicações (GADALETA DJ, et al., 2020).

Dentro dessa área da Otorrinolaringologia, a timpanotomia é um dos procedimentos cirúrgicos mais prevalentes na idade pediátrica e é o procedimento mais comumumente realizado por otorrinolaringologistas nos Estados Unidos da América (ROSENFELD RM, 2013). Com mais de 600.000 procedimentos por ano, é responsável por 20% de todas as cirurgias e procedimentos ambulatoriais (CULLEN KA, et al., 2009). Portanto, é imperativo que a técnica de timpanotomia seja dominada por cirurgiões otológicos e otorrinolaringoslogistas. A timpanotomia consiste na inserção de tubos de ventilação na membrana timpânica para tratar condições como otite média aguda recorrente e serosa crônica (COSTA SS, et al., 2007).

Não é um procedimento isento de complicações. Extrusão precoce do tubo de ventilação, infecções, colocação inadequada do tubo no ouvido médio e granuloma timpânico já foram relatadas (TESTA JR, et al., 2010). Portanto, é necessário o conhecimento teórico e prático do cirurgião, que só pode adquirir tal experiência em um bom programa de residência médica, o que demanda uma curva de aprendizado para a aquisição de habilidades.

Dentro deste contexto, a utilização de um simulador validado por especialistas e pelos usuários (médicos residentes) poderia auxiliar na curva de aprendizado, proporcionando o desenvolvimento de habilidades motoras, cognitivas e de treinamento de técnicas e táticas cirúrgicas, que permitam maior segurança e competência na execução do procedimento, diminuindo potenciais riscos associados. Assim sendo, o objetivo deste trabalho é realizar a validação de um simulador para a prática, treinamento e aquisição de habilidades na execução da timpanotomia e inserção de tubo de ventilação realizados na residência médica de Otorrinolaringologia.

MÉTODOS

Todos os sujeitos da presente pesquisa foram estudados segundo os preceitos da Declaração de Helsinki e do código de Nuremberg, respeitadas as Normas de Pesquisas envolvendo Seres Humanos (Res. CNS 466/2012) do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2012) após as aprovações do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade do Estado do Pará (UEPA) (CAAE: 69458523.4.0000.5174 e número de parecer: 6.089.483) e do coordenador de ensino e pesquisa do Hospital Bettina Ferro de Souza (HUBFS), e após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

O estudo caracterizou-se por ser transversal, não intervencionista, com estudo estatístico descritivo por meio da avaliação do simulador por 16 médicos otorrinolaringologistas. e doze residentes de Otorrinolaringologia submetidos a um modelo de treinamento teórico-prático, na realização de timpanotomia e inserção de tubo de ventilação com uso de um simulador.

O simulador foi avaliado inicialmente por 16 preceptores da residência médica de Otorrinolaringologia do HUBFS da Universidade Federal do Pará (UFPA), totalizando 100% dos preceptores atuantes nesse serviço, que é o único serviço de residência médica do estado do Pará. E posteriormente pelos 12 residentes que atualmente compunham o quadro e estavam devidamente matriculados no serviço de residência médica de Otorrinolaringologia do HUBFS. Foram incluídos todos aqueles que concordaram em participar da presente pesquisa e assinaram o TCLE, participando de todas as etapas do processo.

A tecnologia de modelagem de deposição fundida foi usada para imprimir o projeto do simulador. A fabricação foi realizada por meio de uma impressora 3D (GTMax3D Equipamentos Eletrônicos e Materiais Plásticos LTDa, Americana, Brasil), utilizando o software Repetier Firmware versão 1.0 (Hot-World GmbH & Co. KG, Willich, Alemanha). O material selecionado foi o polímero de acrilonitrila butadieno estireno (ABS) em branco natural.

O simulador do conduto foi desenhado em um formato quadrangular e conectado a uma base por meio de ímãs. A porção destacável apresenta um orifício interno que simula o conduto auditivo externo. A base apresenta um pequeno orifício com fundo oval simulando a caixa timpânica ou ouvido médio. Um pequeno pedaço de plástico-filme de policloreto de vinila (PVC) foi interposto entre as duas porções destacáveis, simulando a membrana timpânica.

Essa parte do simulador apresenta 4x4cm de diâmetro e 6 cm de altura. Essa porção é acoplada inferiormente a uma base cilíndrica de diâmetro interno 6 cm e altura 10cm, confeccionada em impressora 3D no material ABS em coloração verde (**Figura 1**). A essa base foi acoplado o pavilhão auricular, confeccionado a partir de silicone flexível e moldado para fixação à base externa. O pavilhão apresenta as dimensões: altura 6 cm, largura 4 cm e profundidade 3 cm. Apresenta orifício referente ao conduto auditivo externo com diâmetro de 2cm.

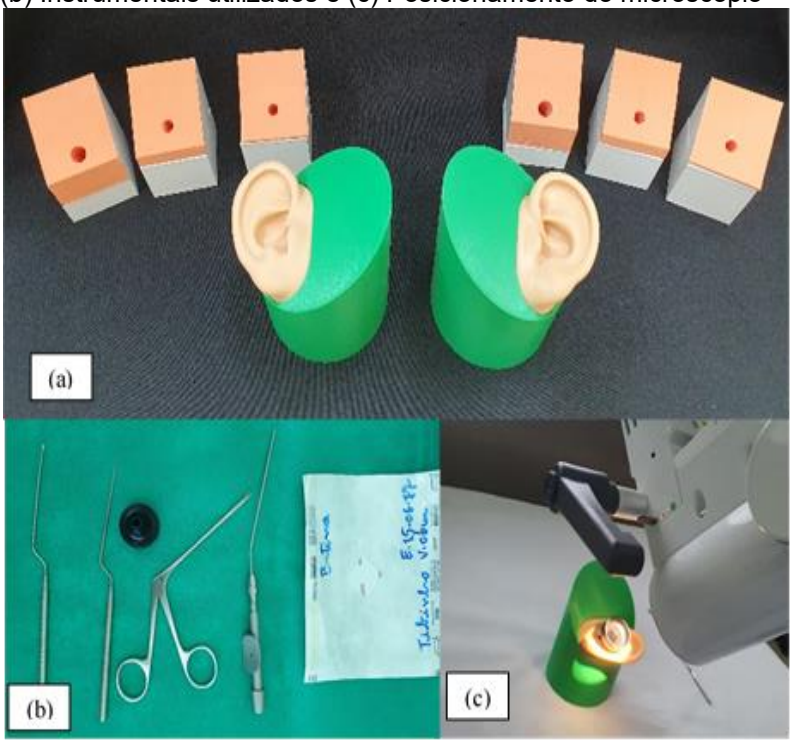
Considerando a posição cirúrgica da timpanotomia, o conduto auditivo externo do simulador foi angulado 60° em relação ao plano horizontal. A posição da membrana timpânica também foi angulada 45° em relação ao conduto auditivo externo para demonstrar fidelidade realística à anatomia. Ainda foram impressos utilizando o material ABS, os cabos dos martelos que foram colados às bases retangulares para referência anatômica do procedimento.

O procedimento simulado consiste na realização da timpanotomia, que corresponde à incisão da membrana timpânica com uma faca ou lanceta de miringotomia em formato de baioneta no quadrante ântero-inferior da membrana timpânica; aspiração da caixa timpânica para a retirada de secreção (será utilizado gel condutor de ultrassom) com auxílio de uma ponteira de aspiração n°15 e intermediário; e posteriormente inserção do tubo de ventilação de Teflon do tipo Shepard por meio de uma pinça auricular de Hartmann de 9cm e pinça tipo estilete ponta reta em baioneta. A realização da inspeção auricular posteriormente é necessária e a verificação da adequada fixação do tubo de ventilação na membrana timpânica.

O modelo de simulação permite três tamanhos de conduto auditivo externo: adulto (0,8cm), de uma criança de 8 anos (0,6cm) e de uma criança de 5 anos (0,5cm), com diferentes níveis de dificuldade de manipulação

no interior do molde. Além de permitir o treinamento nos diferentes lados, ouvido direito e esquerdo (**Figura 1**). O custo total do simulador foi de R$ 450,00.

Figura 1 – (a) Modelo de simulação do conduto auditivo externo, (b) Instrumentais utilizados e (c) Posicionamento do microscópio



Fonte: Tavares JR, et al., 2025.

Optou-se pelo treinamento incialmente do procedimento por meio do uso do microscópio cirúrgico Carl Zeiss Opmi Visu 150 S7 (com 200f lens and 20 cm diâmetro focal; Jena, Germany). A coleta de dados foi realizada no período compreendido entre dezembro de 2023 a junho de 2024, a partir da aprovação do CEP, e autorização da gerência do HUBFS. Foi realizada em ambiente tranquilo e iluminado, onde os avaliadores marcaram o horário de acordo com as suas disponibilidades de agenda.

A avaliação dos docentes e /ou preceptores foi realizada por meio do protocolo de pesquisa, que consistiu no instrumento de validação por especialistas. Esse questionário é uma versão adaptada aos moldes do Michigan Standard Simulation Experience Scale (MiSSES), que consiste na primeira ferramenta padronizada para avaliar a experiência subjetiva com simulação cirúrgica e inclui questões em escala Likert sobre fidelidade cirúrgica, valor educacional e qualidade geral, junto de perguntas abertas para feedback qualitativo (SEAGULL FJ e ROONEY DM, 2014).

Tal instrumento de validação foi dividido em duas sessões, sendo: a primeira, referente a dados demográficos [idade; sexo; instituição (ões) de ensino que atua, além da Residência Médica de Otorrinolaringologia do Hospital Bettina Ferro de Souza; tempo de docência, tempo de atuação profissional; número de procedimentos realizados relacionados ao procedimento que o simulador se propõe a efetuar], além da nota geral que o avaliador pode atribuir ao modelo de treinamento (1 – 10); e a segunda sessão, se destinou à avaliação do simulador, seguida do preenchimento da escala de Likert (1932) adaptada especificamente ao modelo de treinamento. A aplicação do questionário foi realizada por pesquisador que não faz parte do corpo técnico do hospital para evitar viés de coleta.

Para a avaliação do simulador foi elaborada uma escala de Likert adaptada obedecendo as características do modelo de treinamento. Foram construídas dez afirmativas, as quais consideram: o poder didático do simulador (capacidade de auxiliar na demonstração do procedimento); interface (resistência e adequação de

materiais para a reprodução do procedimento); aplicação e fixação do conteúdo (como o simulador poderia auxiliar na sistematização dos procedimentos e treinamento de memória visual e manual); interesse de utilização; clareza da utilização (se o formato e protótipo estão claros ao modo de realização do procedimento); a avaliação estética, referente a semelhança física e estética com o procedimento real; avaliação para o ensino, que relaciona-se com o uso do modelo durante aulas práticas; a avaliação sensorial, que diz respeito a comparação sensitiva e tátil em comparação com o procedimento real; referências anatômicas (verossimilhança com as estruturas encontradas no procedimento in vivo); reprodutibilidade (capacidade de repetir o processo educacional sem perder qualidade na sua execução).

As Escalas de Likert desenvolvidas possuíam 4 níveis de concordância, os quais receberam um número para obtenção da nota final de cada avaliação, na ordem que se segue: DISCORDO PLENAMENTE (0), DISCORDO PARCIALMENTE (1), CONCORDO PARCIALMENTE (2) e CONCORDO PLENAMENTE (3). Assim, de acordo com as escalas de Likert, as avaliações dos especialistas podem obter a nota de 0 a 30 pontos (considerando os 10 quesitos).

O processo de validação foi realizado por meio da soma dos pontos obtidos, os quais serão classificados em quatro conceitos e percentagens, tendo sido validado se obtido o conceito excelente, com percentagem de corte de 75,1 – 100%. Foi realizada também a validação em caráter quantitativo, por meio do chamado Índice de Verificação de Conteúdo (IVC), que tem como função medir a proporção de concordância de especialistas sobre diversos aspectos de um determinado produto ou instrumento. Inicialmente, calculou-se o IVC de cada item (I-IVC) e, posteriormente, realizou-se a média desses valores, para encontrar o IVC geral (S-IVC).

Para calcular o IVC individual, deve-se somar as respostas dos especialistas “concordo parcialmente” (2), e “concordo plenamente” (3) e dividir pelo número total de respostas obtidas em cada item: IVC = número de respostas “concordo parcialmente” ou “concordo plenamente” /número total de respostas. Para obter o S-IVC, basta calcular o IVC médio entre todos os itens analisados. O índice de concordância considerado aceitável é de, no mínimo, 0,78 para I-IVC e 0,80 para S-IVC, sendo, preferencialmente, 0,90 ou maior (YUSOFF MSB, 2019).

Valores menores podem indicar que o instrumento avaliado não atingiu os critérios mínimos para sua devida implementação e utilização pelo público para o qual foi desenvolvido. Os residentes de otorrinolaringologia do HUBFS também foram inqueridos acerca de dados demográficos (idade, sexo, mão dominante) e algumas outras informações acerca de habilidades manuais e atividades que as requeiram também (habilidade em digitar no celular, habilidade em digitar em teclados de computação, desejo de exercer atividades cirúrgicas, prática de instrumento musical, prática de videogame 3h ou mais por semana, vivência em videocirurgia).

Por meio da aplicação do protocolo de pesquisa do discente. Ao final das sessões de treinamento também foram inqueridos sobre a avaliação do simulador com o mesmo protocolo dos docentes e o grau de satisfação do treinamento por meio das questões baseadas no trabalho de Costa GOF, et al. (2020), com pontuação de 0 a 3 (escala de Likert): DISCORDO PLENAMENTE (0), DISCORDO PARCIALMENTE (1), CONCORDO PARCIALMENTE (2) e CONCORDO PLENAMENTE (3).

Os pesquisadores se comprometem em manter absoluto sigilo sobre as informações as quais terão acesso, não havendo qualquer tipo de divulgação pessoal ou utilização desses dados que diferem dos objetivos da presente pesquisa. Os protocolos utilizados para a coleta de dados no presente estudo estão arquivados pelos pesquisadores e deverão permanecer assim por um período de cinco anos após o término da pesquisa e, transcorrido esse tempo, serão incinerados.

Para a análise dos dados foram utilizados os programas Microsoft Excel 2019® e o Biostat 5.3®, por meio dos quais foram feitas as análises estatísticas descritiva e analítica. Inicialmente, realizou-se a análise estatística descritiva padrão, como cálculos de medidas de tendência central (média, erro padrão da média e mediana) e distribuição de frequência absoluta e relativa.

Os resultados foram expressos por meio de tabelas e gráficos. Para a comparação dos dados das amostras independentes, utilizaram-se testes paramétricos (ANOVA). Para variáveis categóricas, usou-se o teste qui-quadrado e nos casos de amostra reduzida optou-se pelo teste G. Foram considerados significativos os valores de p menores que 0,05.Para avaliação da confiabilidade interna do questionário de validação entre os docentes e discentes será calculado o coeficiente alfa de Cronbach, considerando o valor mínimo aceitável de 0,7.

RESULTADOS

Quanto aos aspectos sociodemográficos, observa-se entre os juízes especialistas maior número do sexo feminino com 56,25%, entretanto não foi encontrada diferença estatística com p=0,6171. Quanto à idade dos juízes, a média foi de 43,19 anos com desvio padrao de 7,18 anos. Interessante observar que apesar de não haver diferença estatística significativa entre as categorias de faixas etárias, 43,75% dos juízes apresentavam menos de 40 anos, o que denota um ingresso na preceptoria médica em uma faixa etária mais nova e uma força de trabalho surpreendetemente mais jovem.

Em relação a autodeclaração de cor, houve um predomínio dos que se autodeclararam brancos (50%) e pardos (50%), não havendo juízes que se autodeclaravam negros, amarelos ou indígenas. No que tange à escolaridade, 75% dos juízes tinham somente especialização ou residência médica em Otorrinolaringologia, não apresentando titulação de Mestrado ou Doutorado. E quanto às habilidades manuais, houve nítido predomínio dos destros com 93,75% dos especialistas.

Foram ainda questionados quanto ao estado conjugal, dos quais 14 (87,5%) eram casados, um (6,25%) em união estável e um (6,25%) era solteiro. Em se tratando da naturalidade, 12 (75%) eram naturais de Belém do Pará, 2 (12,5%) eram do interior do estado do Pará, dos municípios de Cametá e Altamira e 2 (12,5%) eram naturais de Bauru (SP) e João Pessoa (PB). Todos os juízes especialistas residiam no município de Belém do Pará e todos exerciam suas atividades de preceptoria em Insituição de ensino pública e suas atividades profissionais como médico assistentes tanto em instituições públicas quanto privadas.

Quanto ao tempo de experiência dos juízes especialistas, é notado que a média do exercício da doccência/preceptoria foi de 7,66 anos com desvio padrão de 4,66 anos. No que concerne à atuação na Medicina, a média de tempo de experiência foi de 17 anos com desvio padrão de 6,64 anos, havendo um predomínio (p=0,0221) da categoria entre 10 e 20 anos.

Na área da Otorrinolaringologia, os juízes especialistas tiveram média de tempo de experiência de 12,87 anos com desvio padrão de 7,20 anos. E quanto à realização do procedimento de timpanotomia e inserção de tubo de ventilação, a média de realização foi de 136,87 procedimentos, sendo que 68,75% dos juízes realizaram pelo menos 50 cirurgias desse tipo ao longo de suas carreiras.

Ao observar as características sociodemográficas dos médicos residentes participantes da pesquisa, pode-se notar que embora não estatísticamente significante, 66,67% eram do sexo feminino e apresentaram uma média de idade de 28,33 anos (desvio padrão = 2,15 anos). 58,33% dos participantes se autodeclararam de cor branca, o que se mostrou estatisticamente significante (p<0,001). No que concerne ao grau de escolaridade, 25% já apresentavam alguma pós-graduação ou especialização prévia e quando inqueridos quais revelaram que tinham pós-graduação/especialização em Medicina de Família e Comunidade, que curvaram previamente ao ingresso na Residência Médica de Otorrinolaringologia.

Outros dados foram pesquisados como o estado civil, no qual oito (66,67%) participantes revelaram ser solteiros e quatro (33,33%) casados; naturalidade, dos quais nove (75,00%) disseram ter nascido no município de Belém do Pará, um (8,24%) no município de Bragança (PA), um (8,24%) natural de Santarém (PA) e um (8,24%) de Imperatriz (MA); e município de residência, no qual 91,67% dos médicos residentes moravam em Belém do Pará e apenas um (8,24%) residia em Ananindeua (PA).

Quanto ao tempo de atuação na medicina, os médicos residentes apresentarm média de 3,75 anos (DP = 2,05 anos). E na realização da pesquisa, houve a participação igualitária dos três anos de residência médica,

contando com quatro residentes do primeiro ano, quatro residentes do segundo ano e quatro residentes do terceiro ano. Quando inqueridos sobre o número de procedimentos de timpanotomia e inserção de TV que fizeram ao longo da residência, a média foi de 5,83 procedimentos.

Quando questionados sobre habilidades manuais, 91,67% dos participantes relataram como mão dominante a direita (p = 0,0039). Todos os médicos residentes disseram possuir habilidades em digitar no celular, digitar em teclados de computação e mostraram desejo em exercer atividades cirúrgicas. Somente três residentes (25%) relataram possuir prática com instrumentos musicais e dois (16,67%) possuem prática de videogame por três ou mais horas semanais. Quando perguntados sobre vivência em videocirurgia ou microcirurgia, somente dois (16,67%) entrevistados negaram ter tido alguma experiência anterior.

Quanto aos dados pertinentes à validação do simulador pelos juízes especialistas, foi obtido um S-IVC igual a 1 e uma porcentagem de concordância total de 91,46%, o que de acordo com os critérios estabelecidos metodologicamente confere uma validação com critério Excelente (**Tabela 1**). 37,5% dos juízes deram nota 9 ao simulador e 31,25% deram nota geral 10. A média das notas obtidas foi de 8,94.

Tabela 1 – Análise pelos juízes especialistas do simulador de Timpanotomia e Inserção de tubo de Ventilação na Residência de Otorrinolaringologia.

Critérios	Escala Likert[1]				I-IVC[2]	%[3]
	0	1	2	3		
Poder didático do simulador: Utilizando o simulador, é possível demonstrar adequadamente a realização da timpanotomia e inserção de TV?	0	0	3	13	1	93,80
Interface: O simulador apresenta uma interface que permite reproduzir o procedimento com fidedignidade aos tecidos e materiais de forma realística?	0	0	7	9	1	85,40
Aplicação e fixação do conteúdo: A utilização do simulador em questão pode auxiliar o ensino, aquisição de habilidades manuais e treino, contribuindo para a aplicação de forma prática do conhecimento?	0	0	2	14	1	95,80
Interesse de utilização: Eu gostei tanto do simulador que gostaria de utilizá-lo mais e foi fácil manter a atenção nele.	0	0	2	14	1	95,80
Clareza da utilização: O simulador apresenta modo intuitivo de operacionalização, de forma que consigo entender suas partes e formas de utilização sem dificuldades?	0	0	2	14	1	95,80
Avaliação estética: O simulador se assemelha ao encontrado em ambiente real?	0	0	7	9	1	85,40
Avaliação para o ensino: O conteúdo do simulador apresenta adequado poder didático, que se encaixa com minhas necessidades de ensino?	0	0	1	15	1	97,90
Avaliação sensorial: A percepção tátil do simulador apresenta verossimilhança com o encontrado em ambiente cirúrgico real?	0	0	4	12	1	91,70
Referências anatômicas: O simulador apresenta marcos anatômicos adequados para o seguimento dos principais tempos cirúrgicos?	0	0	8	8	1	83,30
Reprodutibilidade: O simulador permite a reprodução e repetição dos procedimentos com a mesma qualidade?	0	0	5	11	1	89,60
Pontuação total / S-IVC[4]	**0**	**0**	**82**	**357**	**1**	**91,46**

Nota: [1]Discordo plenamente (0), discordo parcialmente (1), concordo parcialmente (2) e concordo plenamente (3); [2]I-IVC = Índice de Verificação de Conteúdo dos Itens Individuais; [3]Porcentagem referente a pontuação do item pelos examinadores dividido pela pontuação total possível por item (3x16=48); [4]S-IVC = Índice de Verificação de Conteúdo Geral (média das I-IVC). **Fonte:** Tavares JR, et al., 2025.

Quanto aos dados pertinentes à validação do simulador pelos médicos residentes, foi obtido um S-IVC igual a 1 e uma porcentagem de concordância total de 93,61%, o que de acordo com os critérios estabelecidos metodologicamente confere uma validação com critério Excelente (**Tabela 2**). 66,67% dos médicos residentes deram nota 9 ao simulador e 25% deram nota geral 10.

Tabela 2 – Análise pelos médicos residentes do simulador de Timpanotomia e Inserção de tubo de Ventilação na Residência de Otorrinolaringologia.

Critérios	Escala Likert[1]				I-IVC[2]	%[3]
	0	1	2	3		
Poder didático do simulador: Utilizando o simulador, é possível demonstrar adequadamente a realização da timpanotomia e inserção de TV?	0	0	1	11	1	97,22
Interface: O simulador apresenta uma interface que permite reproduzir o procedimento com fidedignidade aos tecidos e materiais de forma realística?	0	0	6	6	1	83,33
Aplicação e fixação do conteúdo: A utilização do simulador em questão pode auxiliar o ensino, aquisição de habilidades manuais e treino, contribuindo para a aplicação de forma prática do conhecimento?	0	0	0	12	1	100,0
Interesse de utilização: Eu gostei tanto do simulador que gostaria de utilizá-lo mais e foi fácil manter a atenção nele.	0	0	4	8	1	88,89
Clareza da utilização: O simulador apresenta modo intuitivo de operacionalização, de forma que consigo entender suas partes e formas de utilização sem dificuldades?	0	0	1	11	1	97,22
Avaliação estética: O simulador se assemelha ao encontrado em ambiente real?	0	0	4	8	1	88,89
Avaliação para o ensino: O conteúdo do simulador apresenta adequado poder didático, que se encaixa com minhas necessidades de ensino?	0	0	1	11	1	97,22
Avaliação sensorial: A percepção tátil do simulador apresenta verossimilhança com o encontrado em ambiente cirúrgico real?	0	0	4	8	1	88,89
Referências anatômicas: O simulador apresenta marcos anatômicos adequados para o seguimento dos principais tempos cirúrgicos?	0	0	0	12	1	100,0
Reprodutibilidade: O simulador permite a reprodução e repetição dos procedimentos com a mesma qualidade?	0	0	2	10	1	94,44
Pontuação total / S-IVC[4]	**0**	**0**	**46**	**291**	**1**	**93,61**

Nota: [1]Discordo plenamente (0), discordo parcialmente (1), concordo parcialmente (2) e concordo plenamente (3); [2]I-IVC = Índice de Verificação de Conteúdo dos itens Individuais; [3]Porcentagem referente a pontuação do item pelos examinadores dividido pela pontuação total possível por item (3x12=36); [4]S-IVC = Índice de Verificação de Conteúdo Geral (média das I-IVC). **Fonte:** Tavares JR, et al., 2025.

A média das notas obtidas foi de 9,17. Quanto ao grau de satisfaçao dos residentes com o treinamento, 92,78% concordaram e respodenram de forma postiva, conforme observado na **Tabela 3**.

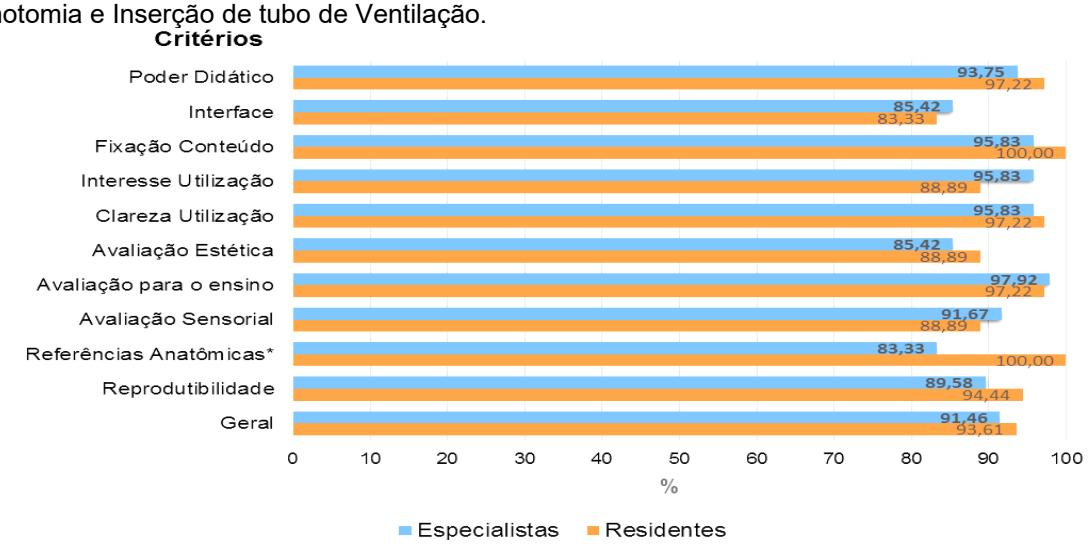
Tabela 3 – Avaliação do grau de satisfação dos médicos residentes em Otorrinolaringologia com o treinamento utilizando o simulador de Timpanotomia e Inserção de Tubo de Ventilação.

Critérios	Escala Likert[1]				%[2]
	0	1	2	3	
As atividades teóricas contribuíram para compreensão dos elementos cognitivos da prática de habilidades.	0	0	2	10	94,44
Os materiais/equipamentos foram demonstrados e deram condições adequadas ao desenvolvimento de habilidades.	0	0	3	9	91,67
As demonstrações práticas contribuíram decisivamente para o desenvolvimento de habilidades.	0	0	0	12	100,0
A atuação do instrutor/monitor contribuiu decisivamente para o aprendizado e o desenvolvimento de habilidades.	0	0	4	8	88,89
O feedback realizado contribuiu decisivamente para o aprendizado e o desenvolvimento de habilidades.	0	0	1	11	97,22
O número de repetições dos exercícios e a divisão em subcomponentes nas atividades práticas foram adequados.	0	2	3	7	80,56
As atividades foram efetivas e permitiram a execução das práticas propostas sem erros.	0	0	4	8	88,89
A metodologia de ensino aplicada está adequada ao aprendizado.	0	0	2	10	94,44
O ambiente de simulação foi adequado ao aprendizado e ao desenvolvimento das habilidades.	0	0	0	12	100,0
A etapa anterior contribuiu com a atual para o desenvolvimento do domínio de habilidades.	0	0	3	9	91,67
Total	**0**	**2**	**44**	**288**	**92,78**

Nota: [1]Discordo plenamente (0), discordo parcialmente (1), concordo parcialmente (2) e concordo plenamente (3); [2]Porcentagem referente a pontuação do item pelos examinadores dividido pela pontuação total possível por item (3x12=36). **Fonte:** Tavares JR, et al., 2025.

Foi calculado o coeficiente alfa de Cronbach para avaliação da consistência interna dos questionários. Foi obtido um valor total igual a 0,7, considerado aceitável. Entre os juízes especialistas foi obtido o valor de 0,79 e entre os médicos residentes foi obtido um valor de 0,64, de forma que a consistência interna entre os residentes foi considerada questionável. A heterogeneidade do grupo de residentes pode ter sido responsável pelos resultados encontrados (**Gráfico 1**).

Gráfico 1 – Comparação da avaliação pelos juízes especialistas e pelos médicos residentes do simulador de Timpanotomia e Inserção de tubo de Ventilação.



Nota: *Para comparação estatística foi utilizado teste de Mann Whitney, sendo encontrado p>0,05 para todos os critérios, exceto o de referências anatômicas, cujo p=0,0129; *Poder didático p=0,3212 / Interface p=0,3903 / Fixação do Conteúdo p=0,2887 / Interesse de utilização p= 0,1766 / Clareza de Utilização p=0,4263 / Avaliação estética p = 0,3212 / Avaliação para o ensino p=0,4630 / Avaliação sensorial p=0,3552 / Referências anatômicas p=0,0129 / reprodutibilidade p=0,2579 / Geral p=0,5567). **Fonte:** Tavares JR, et al., 2025.

DISCUSSÃO

No escopo da presente pesquisa, demonstrou-se a criação, validação por 16 juízes especialistas e 12 médicos residentes e avaliação do seu desempenho na utilização do simulador em questão. Optou-se pela validação somente dos especialistas e usuários aprendizes médicos residentes na área estudada em virtude da especificidade do objetivo fim do simulador, sendo de uso restrito, de forma que a própria explicação pelos pesquisadores para juízes fora da área de competência pudesse gerar viés de avaliação.

Outros estudos também utilizaram desse mesmo perfil de avaliadores (CHAN AL, et al., 2018; CLARK MP, et al., 2019; HUANG C, et al., 2015; LUU K, et al., 2017; SHENTON C e AUCOTT W, 2020; VAITAITIS VJ, et al., 2020). Em contrapartida, em uma revisão sistemática de literatura realizada por Hovgaard LH, et al. (2021), encontrou que 290 (50%) dos participantes de estudos envolvendo treinamento baseados em simulação com timpanotomia e inserção de tubo de ventilação eram estudantes de Medicina ou internos e 223 (39%) eram residentes.

Consequentemente, a evidência educacional observada na maior parte dos estudos envolvia a experiência de novos aprendizes, o que na presente pesquisa buscou-se modificar, observando a expertise de especialistas na área, o que pode impactar nos resultados quanto ao conhecimento prévio, habilidades e motivação para o treinamento.

Quanto ao perfil sociodemográfico desses especialistas, observou-se que não houve diferença significativa entre homens (43,75%) e mulheres (56,25%), a média de idade foi de 43,19 anos. Tais achados contrastam com o encontrado pelo Censo da Associação Brasileira de Otorrinolaringologia (2023), no qual 56,5% dos otorrinolaringologistas brasileiros são homens e 43,5% são compostos por mulheres e a média de idade dos otorrinolaringologistas brasileiros foi de 47,4 anos, semelhante a da presente pesquisa (SCHEFFER M, et al., 2023).

No presente estudo, os juízes especialistas em sua ampla maioria se declararam brancos ou pardos, e em sua totalidade tinham título de especialista em Otorrinolaringologia, sendo 18,75% apresentavam como maior titulação o Mestrado e 6,25% o Doutorado. 93,75% dos juízes eram destros e 6,25% eram canhotos, compatível com o encontrado na população mundial de cerca de 9,33% de canhotos (PAPADATOU-PASTOU M, et al., 2020). O tempo médio de preceptoria/docência foi de 7,66 anos e o tempo médio de experiência na Otorrinolaringologia foi de 12,87 anos. A média de procedimentos prévios de timpanotomia e inserção de tubo de ventilação pelos juízes especialistas foi de 136,87, sendo que 68,75% deles realizaram mais de 50 procedimentos na carreira.

Tal tempo de experiência e número de procedimentos prévios realizados é fundamental para a análise crítica acerca do produto a ser validado e da experiência educacional como um todo. A percepção técnica, tática e de possíveis fragilidades é melhor percebida quanto maior o tempo de experiência (SHENTON C e AUCOTT W, 2020). Outros trabalhos, que utilizaram como avaliadores médicos especialistas, também preconizaram por um tempo maior de experiência e por mais de 200 procedimentos realizados (PURAM SV, et al., 2015; HUANG C, et al., 2018).

Em contrapartida, o perfil sociodemográfico dos médicos residentes encontrado foi de 66,67% do sexo feminino, com média de idade de 28,33 anos, que se autodeclararam em 58,33% de cor branca. 25% dos médicos residentes em Otorrinolaringologia já apresentavam pós-graduação prévia em Medicina da Família e Comunidade. A porcentagem de canhotos foi de 8,33%, compatível com a mundial (PAPADATOU-PASTOU M, et al., 2020). Interessante notar que cerca de 75% dos médicos residentes participantes apresentavam tempo de formaçao em Medicina superior a dois anos, denotando um ingresso mais tardio na Residência Médica, com experiência profissional prévia maior.

Foram selecionados médicos residentes dos diferentes níveis de formação com distribuição igualitária entre os diferentes anos de formação, mas apesar disso, 75% dos entrevistados tinham participado de menos de dez procedimentos de timpanotomia e inserção de tubo de ventilação e 50% em menos de cinco, denotando baixa experiência real com o procedimento. Tais dados evidenciam, que apesar de já terem tido a

experiência real e oportunidade de comparação sensorial com o modelo de simulador a ser avaliado, a maioria dos residentes não apresentava experiencia prática suficiente, o que é passível de melhora do domínio técnico e de aprendizado.

Diferentemente de outras pesquisas (CLARK MP, et al., 2019; DENTON O, et al., 2020; MOLIN N, et al., 2020; HONG P, et al., 2014) , não foram incluídos estudantes de Medicina como participantes, uma vez que o intuito do presente estudo foi a validação para o uso do simulador no desenvolvimento de um Exame Clínico Objetivo e Estruturado (OSCE) na Residência Médica de Otorrinolaringologia, que pudesse propiciar o desenvolvimento de uma Atividade Profissional Confiável (APC) de adequada realização do procedimento em questão.

O uso, portanto, do simulador poderia dar oportunidade para que o médico residente pudesse ter experiência prática acumulada, antes de entrar em contato com o paciente, propiciando um aumento em precisão na estabilidade da mão, redução do tempo cirúrgico, e aumento na confiança para realização do procedimento (DE SOUZA M, et al., 2022). A evidência deste estudo sugere além do baixo custo, o simulador como uma ferramenta educacional ímpar para otorrinolaringologistas. O uso de materiais disponíveis, de custo acessível e a disponibilidade de laboratórios de habilidades cirúrgicas tornam o modelo acessível e praticável.

A portabilidade e a versatilidade, permitindo o treinamento em diversos tamanhos de conduto auditivo externo, facilita o alcance global e a educação cirúrgica disseminada tanto a nível nacional quanto internacional. Somado ainda às limitações envolvidas aos recursos mais valiosos ao treinamento em Otorrinolaringologia, o modelo de treinamento não deveria ser apenas de baixo custo e prontamente disponível, mas também deve possuir validade de face, conteúdo didático e estrutura (CHANG DR, et al., 2017).

Desta forma, o simulador proposto obteve uma boa avaliação geral tanto pelos juízes especialistas (91,46%) como pelos médicos residentes (93,61%). Os domínios que apontavam a avaliação do conteúdo didático, como o poder didático, a fixação do conteúdo, a clareza e interesse de utilização e a avaliação para o ensino foram favoravelmente pontuados em todas as categorias pelos juízes especialistas e médicos residentes. Os domínios relacionados à avaliação sensorial e reprodutibilidade também apresentaram avaliações positivas consistentes por ambos os grupos de avaliadores.

Os domínios relacionados à estrutura, como interface e avaliação estética, por sua vez, apresentaram menores pontuações de concordância pelos dois grupos. E o domínio relacionado ao respeito às referências anatômicas foi o que apresentou discordância entre os grupos de avaliadores, com diferença estatística significativa, de forma que os juízes especialistas concordaram somente em 83,33% e os médicos residentes em 100%.

Tal diferença de percepção pode se dar pela diferença de experiência entre os avaliadores, de forma que o olhar do especialista possui maior criticidade aos marcos e referências anatômicas e ao realismo do constructo. Pelo simulador não possuir a representação da pele do conduto auditivo externo, ser incapaz de reproduzir sangramentos e outros acidentes, os especialistas avaliaram mais criticamente esse quesito que os médicos residentes, que ainda tem um olhar distinto aos marcos anatômicos e possíveis complicações. Mesmo com as limitações ainda impostas relatadas, 95,83% dos médicos especialistas têm interesse em utilizar o simulador em suas práticas didáticas.

Esses resultados sugerem o já discriminado em outros estudos, em que se evidencia que o simulador de timpanotomia e inserção de tubo de ventilação é uma ferramenta de aprendizagem valiosa na Otorrinolaringologia, apresentando graus de realismo moderados a elevados e com potencial benefício para a aquisição de habilidades técnicas pelos trainees (MAHALINGAM S, et al., 2016; HUANG C, et al., 2015; SHENTON C e AUCOTT W, 2020). Diferentemente do encontrado em outros trabalhos, cujo grau de realismo foi abaixo do esperado e abaixo dos limites estabelecidos pelos especialistas para recomendação e inserção dos modelos nos currículos de treinamento (DUIJVESTEIN M e BORGSTEIN J, 2006; JESUDASON WV e SMITH I, 2005; WALKER T, et al., 2006; MALEKZADEH S, et al., 2011).

Neste estudo, o uso de simuladores cirúrgicos demonstrou fornecer valor real e permitir a aquisição de habilidades que são transferíveis para a sala de cirurgia. Além disso, o treinamento baseado em simulação protege os pacientes ao diminuir erros médicos, reduzir tempo cirúrgico e muitos acreditam que essas simulações estarão em breve avançadas o suficiente para uso em testes padronizados de certificação, contribuindo para a formação de um currículo na Residência Médica baseado em atividades profissionais confiáveis (WONG V, et al., 2019).

Com as propriedades físicas e anatômicas adequadas para replicar o procedimento na sala de operações, os simuladores representam um meio renovável, seguro e conveniente de introduzir a técnica cirúrgica a ausência de materiais biológicos (WONG V, et al., 2019). Estudos demonstram que a utilização por protótipos em treinamentos de simulação pode melhorar o desempenho na população jovem de residentes (MCMILLIAN A, et al., 2020).

Estudos de validação de simulação médica mostraram que as habilidades aprendidas por trainees usando um simulador melhoraram significativamente o desempenho dos alunos, diminuindo tempos de operação, erros e intercorrências e melhorando a eficiência, em última análise, reduzindo o tempo para a proficiência, melhorando a curva de aprendizado e melhorando a segurança do paciente (LEE AY, et al., 2017).

O valor do treinamento simulado e estruturado consiste em reduzir tempo operatório e aumentar a confiança do paciente e do cirurgião sobre o procedimento (BENTO RF, et al., 2019). O presente estudo apresenta uma alternativa viável a formação e capacitação dos otorrinolaringologistas, na medida que dinamiza as possibilidades de treinamento na cirurgia de timpanotomia e inserção de tubo de ventilação, abre leques de possibilidades de formação do médico especialista na área de Otorrinolaringologia.

CONCLUSÃO

O modelo de simulador de timpanotomia e inserção de tubo de ventilação apresentado neste estudo mostrou-se uma ferramenta educacional interessante do ponto de vista de treinamento cirúrgico, sendo de baixo custo, portátil e com oportunidade de treinamento com diversos tamanhos de conduto auditivo externo e graus de dificuldade. Houve evidência de validade de face, estrutura e conteúdo didático pelos juízes especialistas e pelos médicos residentes, usuários principais do produto, que também demonstraram elevado grau de satisfação em sua utilização durante as atividades práticas de aprendizado. Desta forma, a utlização do Simulador para treinamento e inserção de Tubo de Ventilação se mostrou um estratégia educacional válida para o treinamento e capacitação de atividades profissinais confiáveis no campo cirúrgico da Otorrinolaringologia.

AGRADECIMENTOS E FINANCIAMENTO

Os autores agradecem o apoio da Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH) e a Universidade Federal do Pará por utilizar o Complexo Hospitalar Bettina de Ferro Souza como sede da pesquisa.

REFERÊNCIAS

1. AGGARWAL R, et al. Training and simulation for patient safety. Qual Saf Care, 2010; 19(2): 34-43.
2. BENTO RF, et al. Otobone: three-dimensional printed temporal bone biomodel for simulation of surgical procedures. Int Arch Otorhinolaryngol, 2019; 23(4): 451-454.
3. BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos. Brasília; 2012.
4. CHAN AL, et al. Simulation platform for myringotomy with ventilation tube insertion in adult ears. Philipp J Otolaryngol Head Neck Surg, 2018; 33: 14-20.

5. CHANG DR, et al. Fabrication and validation of a low-cost, medium-fidelity silicone injection molded endoscopic sinus surgery simulation model. Laryngoscope, 2017; 127(4): 781-6.
6. CLARK MP, et al. An endoscopic Ear Trainer for the low-resource setting. J Laryngol Oto, 2019; 133: 571-4.
7. COSTA SS, et al. URTI Guideline: upper respiratory tract infections [in Portuguese]. Wolters Kluwer Health. Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial, 2007.
8. COSTA GOF, et al. Validation of a Training Model for Performing Laparoscopic Knots and Stitches in a Simulation Environment. Rev Bras Educ Medica Online, 2020; 44(2): 54.
9. CULLEN KA, et al. Ambulatory surgery in the United States, 2006. Natl Health Stat Rep, 2009; 1: 1-25.
10. DE SOUZA M, et al. Three-dimensional printing in otolaryngology education: a systematic review. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2022; 279(4): 1709-19.
11. DENTON O, et al. Investigating the learning curve in endoscopic compared to microscopic myringotomy and ventilation tube insertion. J Laryngol Otol, 2020; 134: 497-500.
12. DUIJVESTEIN M e BORGSTEIN J. The Bradford grommet trainer. Clin Otolaryngol, 2006; 31(2): 163.
13. FLORES CD, et al. The use of simulation in medical education [in Portuguese]. RBIE, 2014; 22: 98-108.
14. GADALETA DJ, et al. 3D printed temporal bone as a tool for otologic surgery simulation. Am J Otolaryngol, 2020; 41: 102273.
15. HONG P, et al. An anatomically sound surgical simulation model for myringotomy and tympanostomy tube insertion. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2014; 78(3): 522-9.
16. HOVGAARD LH, et al. Current Evidence for Simulation-Based Training and Assessment of Myringotomy and Ventilation Tube Insertion: A Systematic Review. Otol Neurotol, 2021; 42(9): 1188-1196.
17. HUANG C, et al. Automated metrics in a virtual-reality myringotomy simulator: development and construct validity. Otol Neurotol, 2018; 39: 601-608.
18. HUANG C, et al. Face and content validity of a virtual-reality simulator for myringotomy with tube placement. J Otolaryngol Head Neck Surg, 2015; 44: 40.
19. JESUDASON WV e SMITH I. How we do it: the Bradford grommet trainer: a model for training in myringotomy and grommet insertion. Clin Otolaryngol, 2005; 30: 371-3.
20. JUNIOR G e GUEDES H. Simulação em Saúde para Ensino e Avaliação: Conceitos e Práticas. São Carlos: Cubo Multimídia, 2021; 254.
21. LEE AY, et al. Improving rhinology skills with simulation. Otolaryngol Clin Am, 2017; 50(5): 893-901.
22. LUNA RA e SPIGHT D. Simulation in medical education: a necessary change. Rev HUPE, 2014; 13: 57-61.
23. LUU K, et al. Evaluation of a low-fidelity ear surgery simulator in a low-resource setting. J Laryngol Otol, 2017; 131: 1010-6.
24. MAHALINGAM S, et al. Ventilation tube insertion simulation: a literature review and validity assessment of five training models. Clin Otolaryngol, 2016; 41(4): 321-6.
25. MALEKZADEH S, et al. A Model for Training and Evaluation of Myringotomy and Tube Placement Skills. Laryngoscope, 2011; 121: 1410-5.
26. McMILLAN A, et al. Comparison of materials used for 3D-printing temporal bone models to simulate surgical dissection. Ann Otol Rhinol Laryngol, 2020; 129(12): 1168-73.
27. MOLIN N, et al. Low cost, easy-to-replicate myringotomy tube insertion simulation model. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2020; 131: 109847.
28. MUSBAHI O, at al. Current status of simulation in otolaryngology: a systematic review. J Surg Educ, 2017; 74: 203-15.
29. PAPADATOU-PASTOU M, et al. Human handedness: A meta-analysis. Psychol Bull, 2020; 146(6): 481-524.
30. PAZIN FILHO A e SCARPELINI S. Simulation: definition. Med (Ribeirao Preto), 2007; 40: 162-6.
31. PURAM SV, et al. Impact of resident surgeons on procedure length based on common pediatric otolaryngology cases. Laryngoscope, 2015; 125(4): 991-7.
32. ROSENFELD RM, et al. Clinical practice guideline: Tympanostomy tubes in children. Otolaryngol Head Neck Surg, 2013; 149(1): 1-35.

33. SCHEFFER M, et al. Demografia Médica no Brasil 2023. São Paulo, SP: FMUSP, AMB, 2023; 344.
34. SEAGULL FJ e ROONEY DM. Filling a void: developing a standard subjective assessment tool for surgical simulation through focused review of current practices. Surgery, 2014; 156(3): 718-22.
35. SHENTON C e AUCOTT W. How I do it: a simulator of the ear for developing otomicroscopy skills during the coronavirus disease 2019 pandemic. J Laryngol Otol, 2020: 1-4.
36. TESTA JR, et al. Avaliação de Resultados e Complicações da Cirurgia de Colocação de Tubos de Ventilação em Pacientes com Otite Media Serosa. Int Arch Otorhinolaryngol, 2010; 14(1): 90-4.
37. VAITAITIS VJ, et al. A Surgical Simulator for Tympanostomy Tube Insertion Incorporating Capacitive Sensing Technology to Track Instrument Placement. Otolaryngol Head Neck Surg, 2020; 162(3): 343-5.
38. WALKER T, et al. The Wigan grommet trainer. Clin Otolaryngol, 2006; 31: 349-50.
39. WONG V, et al Construct validation of a printed bone substitute in otologic education. Otol Neurotol, 2019; 40(7): 698-703.
40. YUSOFF MSB. ABC of content validation and content validity index calculation. Educ Med J, 2019; 11(2): 49-54.