

Estado da publicação: O preprint não foi publicado em outro meio.

Adaptação transcultural do PEMAT-A/V e desenvolvimento e avaliação de uma tecnologia educacional para o exame físico remoto do quadril por telemedicina

Fábio Seiji Mazzi Yamaguchi, Victor Nagib Queiroz Balech, Luana De Mambro; Daniel Teixeira Bussius, Sheila Jean McNeill Ingham; Henrique Melo de Campos Gurgel

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.17255>

Submetido em: 2026-08-02

Postado em: 2026-08-03 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)

Adaptação transcultural do PEMAT-A/V e desenvolvimento e avaliação de uma tecnologia educacional para o exame físico remoto do quadril por telemedicina

Fábio Seiji Mazzi Yamaguchi¹, Victor Nagib Queiroz Balech¹, Luana de Mambro², Daniel Teixeira Bussius³, Sheila Jean McNeill Ingham⁴, Henrique Melo de Campos Gurgel¹

¹ Instituto de Ortopedia e Traumatologia, Hospital das Clínicas HCFMUSP, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

² Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

³ Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo, SP, Brasil.

⁴ Bayer, São Paulo, SP, Brasil.

Autor correspondente: Fábio Seiji Mazzi Yamaguchi — e-mail: fabio.mazzi@hc.fm.usp.br

ORCID:

Fábio Seiji Mazzi Yamaguchi – <https://orcid.org/0000-0001-7320-503X>

Victor Nagib Queiroz Balech – <https://orcid.org/0009-0004-6651-1951>

Luana de Mambro – <https://orcid.org/0000-0003-2971-0084>

Daniel Teixeira Bussius – <https://orcid.org/0000-0003-1306-4284>

Sheila Jean McNeill Ingham – <https://orcid.org/0000-0003-2072-1094>

Henrique Melo de Campos Gurgel – <https://orcid.org/0000-0002-2005-0553>

0553

Resumo

Introdução: O *Patient Education Materials Assessment Tool for Audiovisual Materials* (PEMAT-A/V) é um instrumento amplamente utilizado para avaliar a facilidade de compreensão (*understandability*) e a capacidade de ação (*actionability*) de materiais educativos em saúde. Entretanto, ainda não existe uma versão adaptada para o português brasileiro. Além disso, a realização do exame físico remoto permanece um dos principais desafios da telemedicina musculoesquelética, criando a necessidade de tecnologias educacionais capazes de preparar pacientes antes da teleconsulta. **Objetivo:** Traduzir e adaptar transculturalmente o PEMAT-A/V para o português brasileiro e aplicar a versão adaptada no desenvolvimento e na avaliação de uma tecnologia educacional para o exame físico remoto do quadril por telemedicina. **Métodos:** Estudo metodológico realizado em duas etapas. Inicialmente, o PEMAT-A/V foi traduzido e adaptado transculturalmente conforme as recomendações de Beaton et al., incluindo tradução, síntese, retrotradução, avaliação por comitê de especialistas, pré-teste e validação de conteúdo. Paralelamente, foi desenvolvido um vídeo educativo para orientar pacientes na realização do exame físico remoto do quadril, concebido segundo os princípios de *understandability* e *actionability* do PEMAT-A/V. A tecnologia educacional foi posteriormente avaliada utilizando a versão brasileira do instrumento. **Resultados:** A versão brasileira do PEMAT-A/V apresentou excelente validade de conteúdo, com índices S-CVI/Ave entre 0,988 e 1,000, e elevada confiabilidade interavaliadores (Gwet AC1=0,94). O vídeo educativo obteve escore global de 97,2%, com 96,9% para facilidade de compreensão e 98,3% para capacidade de ação, indicando elevada qualidade da tecnologia educacional desenvolvida. **Conclusão:** A versão brasileira do PEMAT-A/V demonstrou adequada equivalência linguística e cultural, com validade de conteúdo e confiabilidade interavaliadores adequadas, para avaliação de materiais audiovisuais em saúde. Além disso, o estudo demonstra a aplicação do instrumento não apenas como ferramenta de avaliação, mas também como referencial para o desenvolvimento de tecnologias educacionais destinadas ao preparo de pacientes para o exame físico remoto, ampliando o potencial de uso do PEMAT-A/V na telemedicina.

Palavras-chave: PEMAT, tradução, adaptação transcultural, educação em saúde, letramento em saúde.

Cross-cultural adaptation of the Patient Education Materials Assessment Tool for Audiovisual Materials (PEMAT-A/V) and development and evaluation of an educational video for remote hip physical examination via telemedicine

Abstract

Introduction: The Patient Education Materials Assessment Tool for Audiovisual Materials (PEMAT-A/V) is widely used to assess the understandability and actionability of health education materials. However, no version adapted to Brazilian Portuguese is yet available. In addition, performing the remote physical examination remains one of the main challenges of musculoskeletal telemedicine, creating a need for educational technologies that can prepare patients before the teleconsultation. **Objective:** To translate and cross-culturally adapt the PEMAT-A/V into Brazilian Portuguese and to apply the adapted version in the development and evaluation of an educational technology for the remote hip physical examination via telemedicine. **Methods:** This was a two-stage methodological study. First, the PEMAT-A/V was translated and cross-culturally adapted following Beaton et al.'s recommendations, including translation, synthesis, back-translation, expert committee review, pre-testing, and content validation. In parallel, an educational video was developed to guide patients in performing the remote hip physical examination, designed according to the understandability and actionability principles of the PEMAT-A/V. The educational technology was subsequently evaluated using the Brazilian version of the instrument. **Results:** The Brazilian version of the PEMAT-A/V showed excellent content validity, with S-CVI/Ave values between 0.988 and 1.000, and high inter-rater reliability (Gwet AC1 = 0.94). The educational video achieved an overall score of 97.2%, with 96.9% for understandability and 98.3% for actionability, indicating high quality of the developed educational technology. **Conclusion:** The Brazilian version of the PEMAT-A/V showed adequate linguistic and cultural equivalence, along with adequate content validity and inter-rater reliability, for assessing audiovisual health education materials. Moreover, it demonstrates the use of the instrument not only as an assessment tool but also

as a framework for developing educational technologies to prepare patients for the remote physical examination, expanding the potential use of the PEMAT-A/V in telemedicine.

Keywords: PEMAT; translation; cross-cultural adaptation; health education; health literacy.

1. Introdução

O letramento em saúde influencia diretamente a capacidade dos pacientes de compreender informações, participar das decisões do tratamento e adotar comportamentos relacionados à promoção da saúde (1,2). Nesse contexto, materiais educativos, claros, acessíveis e orientados para a ação, favorecem a comunicação entre profissionais e pacientes, aumentando a adesão às recomendações clínicas e melhorando os desfechos em saúde (3,4)

Entretanto, diversos estudos demonstram que muitos desses materiais apresentam linguagem complexa e limitada aplicabilidade prática, comprometendo sua efetividade, principalmente entre indivíduos com baixo letramento em saúde (5–10).

Para padronizar a avaliação da qualidade desses materiais, a *Agency for Healthcare Research and Quality* (AHRQ) desenvolveu o *Patient Education Materials Assessment Tool* (PEMAT), instrumento validado que avalia duas dimensões fundamentais: facilidade de compreensão (*understandability*) e capacidade de ação (*actionability*) (11). Apesar de sua ampla utilização internacional, ainda não existe uma versão adaptada e validada para o português brasileiro.

Paralelamente, a expansão da telemedicina ampliou o acesso aos serviços especializados, mas também evidenciou um dos principais desafios da avaliação musculoesquelética remota: a padronização do exame físico (12–15). Como a execução do exame físico remoto depende da participação ativa do paciente, materiais educativos que orientem a preparação do ambiente, o posicionamento da câmera e a realização das manobras podem contribuir para tornar a teleconsulta mais padronizada e confiável (16,17).

Diante dessa lacuna, o presente estudo teve como objetivo traduzir e adaptar transculturalmente o *Patient Education Materials Assessment Tool for Audiovisual Materials* (PEMAT-AV) para o português brasileiro e aplicar a versão adaptada na avaliação de uma tecnologia educacional inédita desenvolvida para preparar pacientes para a realização do exame físico remoto do quadril durante consultas por telemedicina.

2. Material e métodos

2.1 Desenho do estudo

Trata-se de um estudo metodológico desenvolvido em duas etapas: (1) tradução e adaptação transcultural do *Patient Education Materials Assessment Tool for Audiovisual Materials* (PEMAT-A/V) para o português brasileiro e (2) desenvolvimento e avaliação de uma tecnologia educacional em vídeo para orientar pacientes na realização do exame físico remoto do quadril durante consultas por telemedicina. A adaptação transcultural seguiu as recomendações de Beaton et al. (18,19) e a avaliação das propriedades de medida foi conduzida conforme as recomendações da iniciativa COSMIN (20). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo sob número CAAE 50771521.2.0000.0068.

2.2 Tradução e adaptação transcultural

A tradução e adaptação transcultural do PEMAT-A/V foram realizadas após autorização da *Agency for Healthcare Research and Quality* (AHRQ) e foram seguidas as etapas propostas por Beaton et al. (18,19,31): tradução direta independente, síntese das traduções, retrotradução, avaliação por comitê multidisciplinar de especialistas, pré-teste e consolidação da versão final.

A tradução direta, do inglês para o português, foi realizada de forma independente por duas pessoas fluentes em inglês, originando as versões T1 e T2, que foram conciliadas em uma versão de síntese (T12) por consenso. Essa versão de síntese foi então retrotraduzida para o inglês, de forma independente, por dois tradutores fluentes em inglês contratados por empresas de tradução profissional e cegos em relação ao instrumento original, originando as versões R1 e R2. O comitê teve acesso ao instrumento original e a todas as versões (T1, T2, T12, R1 e R2) para avaliar as equivalências e consolidar a versão pré-final.

O comitê foi composto por especialistas com experiência em ortopedia, telemedicina, educação em saúde e metodologia científica, que avaliaram independentemente as equivalências semântica, idiomática e conceitual da versão traduzida.

A validade de conteúdo foi determinada por meio do *Content Validity Index* (CVI). O índice por item (I-CVI) foi calculado pela proporção de especialistas que

atribuíram escores 3 ou 4, enquanto o índice global da escala (S-CVI/Ave) correspondeu à média dos I-CVI.

2.3 Desenvolvimento da tecnologia educacional

Paralelamente ao processo de adaptação transcultural, foi desenvolvido um vídeo educativo para orientar pacientes na realização autoguiada do exame físico remoto do quadril. O conteúdo foi elaborado com base na literatura sobre telemedicina musculoesquelética (17,21,22) e incluiu orientações sobre preparação do ambiente, posicionamento da câmera e execução das principais manobras do exame físico do quadril.

O vídeo foi desenvolvido utilizando os princípios de facilidade de compreensão e capacidade de ação estabelecidos pelo PEMAT-A/V (11), priorizando linguagem acessível, organização lógica do conteúdo, demonstração visual das manobras, narração sincronizada e legendas para favorecer a compreensão e a execução correta das manobras.

2.4 Avaliação da tecnologia educacional

O vídeo foi avaliado por 40 pacientes do próprio hospital, representativos do público-alvo da tecnologia educacional, utilizando a versão brasileira do PEMAT-A/V. Optou-se por avaliadores da população-alvo, e não por um painel de especialistas, uma vez que o domínio de facilidade de compreensão do PEMAT se refere à clareza percebida por quem utilizará o material. Cada avaliador classificou independentemente os 17 itens do instrumento como Concordo, Discordo ou Não aplicável, conforme o manual da AHRQ. Os escores de *understandability* e *actionability* foram calculados como a proporção de respostas "Concordo" entre os itens aplicáveis, sendo expressos em porcentagem.

2.5 Análise estatística

As análises foram realizadas em Python 3 (bibliotecas pandas, statsmodels e pingouin).

A validade de conteúdo — o grau em que os itens da versão traduzida são considerados equivalentes e pertinentes pelos especialistas — foi quantificada pelo Content Validity Index (CVI). O índice por item (I-CVI) corresponde à

proporção de especialistas que atribuíram nota 3 ou 4 a cada item, e o índice global da escala (S-CVI/Ave) à média dos I-CVI; adotaram-se como referência valores de I-CVI $\geq 0,78$ e de S-CVI/Ave $\geq 0,90$.

A confiabilidade interavaliadores — a consistência com que diferentes avaliadores classificam o mesmo material — foi estimada pelo coeficiente Gwet AC1, que mede a concordância além do acaso e é robusto a distribuições muito desbalanceadas das respostas. O coeficiente de Fleiss κ foi calculado apenas para comparação, pois tende a subestimar a concordância quando esta é muito elevada (o chamado paradoxo do kappa). Ambos foram interpretados segundo Landis e Koch, em que valores de 0,81 a 1,00 indicam concordância quase perfeita.

Os escores do vídeo nos domínios de facilidade de compreensão (understandability) e capacidade de ação (actionability) foram calculados como a proporção de itens aplicáveis classificados como “Concordo”, expressos em porcentagem; consideraram-se adequados valores $\geq 70\%$.

3. Resultados

3.1 Tradução e adaptação transcultural do PEMAT-A/V

As traduções independentes (T1, T2), a versão consensual (T12) e as retrotraduções (R1, R2) apresentaram elevada equivalência com o instrumento original. As diferenças identificadas foram predominantemente linguísticas, relacionadas à escolha de sinônimos, à estrutura das frases e à preferência por termos mais naturais no português brasileiro, sem alteração do significado conceitual dos itens. A comparação entre as versões encontra-se apresentada na Tabela 1.

A versão consensual foi avaliada por 5 especialistas. Os valores de S-CVI/Ave foram de 0,988 para equivalência semântica, 0,988 para equivalência idiomática e 1,000 para equivalência conceitual, todos superiores ao valor de referência de 0,90 (Tabela 2).

3.2 Pré-teste e versão final

A versão pré-final foi aplicada a 40 participantes, com média de idade de 40,6 anos; 21 eram homens e 19 mulheres. A maioria apresentava ensino médio ou superior completo (Tabela 3).

Não foram identificadas dificuldades relevantes de compreensão. Após o pré-teste, seis itens foram modificados para melhorar a clareza e adequar a terminologia ao contexto audiovisual. As principais alterações incluíram a substituição do termo “material” por “vídeo” e a reformulação de expressões como *active voice*, *short sections*, *key points* e *manageable steps* para construções mais naturais em português brasileiro. Nenhuma alteração modificou a estrutura ou o conteúdo conceitual do instrumento (Tabela 4). Após a incorporação dessas modificações, foi consolidada a versão brasileira final do PEMAT-A/V.

3.3 Confiabilidade interavaliadores

A concordância observada foi de 94,5% para o escore global, 93,9% para o domínio Facilidade de Compreensão e 96,8% para o domínio Capacidade de Ação. Os coeficientes Gwet AC1 foram, respectivamente, 0,94, 0,93 e 0,97, indicando concordância quase perfeita em todos os domínios (Tabela 5). Os valores de Fleiss κ foram próximos de zero (entre -0,01 e 0,01).

3.4 Desenvolvimento do vídeo educativo

Foi desenvolvido um vídeo educativo com duração de 2 minutos e 12 segundos, contendo orientações sobre preparação do ambiente, posicionamento da câmera, observação estática e execução dos movimentos de flexão, extensão, abdução, adução e rotações interna e externa do quadril.

O vídeo incorporou linguagem acessível, demonstração visual das manobras, narração sincronizada, legendas e organização sequencial das etapas do exame (Figuras 1a, b e c).

3.5 Avaliação do vídeo pelo PEMAT-A/V

O vídeo educativo foi avaliado por 40 participantes utilizando a versão brasileira do PEMAT-A/V. O escore global obtido foi de 97,2%. No domínio Facilidade de Compreensão (*Understandability*), o escore foi de 96,9%, enquanto no domínio Capacidade de Ação (*Actionability*) foi de 98,3% (Tabela 6).

A maioria dos itens apresentou concordância superior a 90%. Os maiores escores foram observados nos itens relacionados à explicação dos termos médicos, organização lógica das informações, qualidade do áudio, identificação clara do objetivo do vídeo e identificação das ações que o usuário deveria executar, todos com 100% de concordância.

Apenas o item referente à utilização de recursos visuais para destacar informações importantes apresentou concordância de 89,7%. Os itens referentes à presença de um resumo ao final do vídeo e à explicação sobre o uso de gráficos, tabelas ou diagramas foram classificados como Não Aplicáveis (NA), conforme as recomendações do manual do PEMAT-A/V, por não fazerem parte das características do material avaliado.

Tabela 1. Comparação das versões do PEMAT-A/V - anexo

Tabela 2. Índice de Validade de Conteúdo (S-CVI/Ave) por domínio de equivalência

Domínio	S-CVI/Ave
---------	-----------

Equivalência semântica	0,988
Equivalência idiomática	0,988
Equivalência conceitual	1,000

Nota. S-CVI/Ave = índice de validade de conteúdo em nível de escala, calculado pela média dos I-CVI dos itens. Valores $\geq 0,90$ indicam excelente validade de conteúdo.

Tabela 3: Características dos participantes (n=40)

Variável	n	%
Sexo - Masculino	21	52,5
Sexo - Feminino	19	47,5
Idade (média, anos)	40,6	-
Escolaridade - Ensino fundamental	3	7,5
Escolaridade - Ensino fundamental incompleto	3	7,5
Escolaridade - Ensino médio	18	45,0
Escolaridade - Ensino superior	14	35,0
Escolaridade - Doutorado	1	2,5
Escolaridade - Pós-doutorado	1	2,5

Tabela 4: Modificações realizadas e suas respectivas justificativas

Item	Versão original	Versão brasileira final	Justificativa
1	<i>The material makes its purpose completely evident</i>	O vídeo deixa claro qual é o seu objetivo	Adequação ao contexto audiovisual
4	<i>defined</i>	explicados	Melhor compreensão pelo público brasileiro
5	<i>active voice</i>	frases diretas indicando quem realiza a ação	Adaptação conceitual
8	<i>short sections</i>	partes com informações diretas e objetivas	Maior clareza
12	<i>key points</i>	pontos importantes	Linguagem mais natural

22	<i>manageable steps</i>	etapas fáceis de seguir	Equivalência conceitual
----	-------------------------	-------------------------	-------------------------

Tabela 5. Confiabilidade interavaliadores da versão brasileira do PEMAT-A/V (n = 40 pacientes).

Domínio	Concordância observada	Gwet AC1	Interpretação
Geral	94,5%	0,94	Quase perfeita
Facilidade de Compreensão	93,9%	0,93	Quase perfeita
Capacidade de Ação	96,8%	0,97	Quase perfeita

Tabela 6. Escores PEMAT-A/V do vídeo por domínio (n = 40 pacientes)

Domínio	Média (%)	DP	Mediana	Amplitude	% avaliadores ≥ 70%
Facilidade de Compreensão	96,9	7,2	100	66,7–100	97,5%
Capacidade de Ação	98,3	7,4	100	66,7–100	95,0%
Total	97,2	6,6	100	66,7–100	97,5%

4. Discussão

O presente estudo traz três contribuições principais. A primeira é a adaptação transcultural do PEMAT-A/V para o português brasileiro. A segunda é o desenvolvimento de uma tecnologia educacional para preparar pacientes para o exame físico remoto do quadril por telemedicina. A terceira é a aplicação da versão brasileira do instrumento na avaliação dessa tecnologia, que apresentou elevada validade de conteúdo, excelente confiabilidade entre avaliadores e altos escores de facilidade de compreensão e capacidade de ação.

A versão brasileira do PEMAT-A/V apresentou excelente validade de conteúdo, com valores de S-CVI/Ave entre 0,988 e 1,000, superiores ao valor de referência de 0,90 (23). Esses resultados são consistentes com adaptações

realizadas para outros idiomas. A versão chinesa apresentou S-CVI/Ave de 0,969 (24), enquanto as versões turca e árabe demonstraram adequada consistência interna (α de Cronbach entre 0,78 e 0,90) e elevada confiabilidade entre avaliadores (25,26). Em conjunto, esses achados reforçam a robustez psicométrica do PEMAT em diferentes contextos culturais.

A elevada concordância entre os especialistas provavelmente reflete a composição multidisciplinar do comitê de avaliação, que reuniu profissionais com experiência em ortopedia, telemedicina, educação em saúde e metodologia científica. Essa abordagem está alinhada às recomendações atuais para validação de instrumentos, que enfatizam a participação de especialistas com diferentes perspectivas para assegurar a equivalência linguística, cultural e conceitual (27).

A adaptação transcultural do PEMAT-A/V exigiu apenas ajustes pontuais, relacionados principalmente à simplificação da linguagem, à substituição de sinônimos e à adequação de termos ao contexto audiovisual, sem modificar a estrutura ou os conceitos do instrumento. Achados semelhantes foram descritos nas versões chinesa, turca, árabe e japonesa (24–26,30), sugerindo que os domínios de *understandability* e *actionability* são estáveis em diferentes idiomas e contextos culturais. No presente estudo, a principal adaptação foi a substituição sistemática do termo *material* por *vídeo*, tornando o instrumento mais específico para a avaliação de tecnologias educacionais audiovisuais.

Essa estabilidade conceitual permitiu utilizar o PEMAT-A/V não apenas como instrumento de avaliação, mas também como referencial para o desenvolvimento da tecnologia educacional. Diferentemente da maioria dos estudos, nos quais o PEMAT é aplicado apenas após a produção do material, o vídeo foi concebido desde sua fase de planejamento com base nos princípios de facilidade de compreensão e capacidade de ação. Além disso, seu objetivo difere da maioria dos materiais educativos em saúde, que se concentram na educação sobre doenças ou tratamentos (28). O vídeo desenvolvido neste estudo foi elaborado para preparar pacientes para a realização padronizada do exame físico remoto do quadril durante consultas por telemedicina. Enquanto protocolos previamente publicados orientam o examinador durante a teleconsulta (22), nossa abordagem é centrada no paciente, utilizando um vídeo enviado antes da consulta para orientar a preparação do ambiente, o posicionamento da câmera

e a execução das manobras. Até onde sabemos, este é o primeiro estudo a integrar a adaptação transcultural do PEMAT-A/V ao desenvolvimento e à validação de uma tecnologia educacional destinada ao preparo do paciente para o exame físico remoto.

Apesar dos avanços das plataformas de telemedicina, a realização do exame físico remoto continua sendo uma das principais limitações na avaliação de pacientes com doenças musculoesqueléticas. Profissionais de saúde relatam preocupação com o potencial aumento de erros diagnósticos decorrentes das limitações do exame virtual (12) e a impossibilidade de realizar um exame físico completo permanece como uma importante barreira para a telemedicina em ortopedia (29). Nesse contexto, tecnologias educacionais voltadas ao preparo do paciente representam uma estratégia promissora para aumentar a padronização e a confiabilidade do exame físico remoto. O envio prévio do vídeo educativo permite orientar a preparação do ambiente, o posicionamento adequado da câmera e a execução das manobras antes da teleconsulta, favorecendo a familiarização do paciente com o exame. Dessa forma, a consulta pode ser direcionada principalmente à avaliação clínica, reduzindo a variabilidade na realização das manobras e contribuindo para um exame físico mais padronizado, reprodutível e confiável.

Os achados deste estudo complementam nossa investigação anterior, que demonstrou confiabilidade intra e interobservador moderada a excelente do exame físico remoto do quadril (21). Enquanto aquele estudo demonstrou que o exame pode ser confiável quando realizado de forma padronizada, o presente trabalho propõe uma tecnologia educacional para preparar o paciente antes da teleconsulta, favorecendo essa padronização e ampliando a aplicabilidade da telemedicina em ortopedia.

Os principais pontos fortes deste estudo incluem o rigor metodológico da adaptação transcultural, a participação de um comitê multidisciplinar e o desenvolvimento do vídeo com base nos princípios do PEMAT-A/V desde sua concepção. Além de adaptar o instrumento para o português brasileiro, o estudo demonstra sua aplicação como referencial para o desenvolvimento de uma tecnologia educacional voltada ao exame físico remoto.

Este estudo apresenta algumas limitações. A avaliação das propriedades de medida restringiu-se à validade de conteúdo e à confiabilidade

interavaliadores, não tendo sido investigadas outras propriedades psicométricas, como consistência interna, estabilidade temporal (teste-reteste) ou validade de construto. Especificamente, a estabilidade temporal não foi avaliada porque os avaliadores eram pacientes do ambulatório de quadril, cujo seguimento para uma segunda aplicação não era viável; optou-se por não recorrer a uma população fora do público-alvo, priorizando que a compreensão do vídeo fosse avaliada pelos próprios pacientes a quem ele se destina. O comitê de especialistas foi composto por cinco avaliadores — número que, embora atenda ao mínimo recomendado, limita a granularidade do índice de validade de conteúdo. Além disso, o instrumento foi aplicado a um único material audiovisual, e os avaliadores pertenciam à população-alvo (pacientes), e não a um grupo de revisores treinados, o que reflete o uso pretendido do instrumento, mas difere da aplicação clássica do PEMAT. A avaliação também se concentrou na facilidade de compreensão e na capacidade de ação do vídeo, sem investigar seu impacto sobre a execução das manobras, a confiabilidade do exame, o tempo de consulta ou a tomada de decisão clínica. Por fim, a tecnologia foi desenvolvida especificamente para o exame do quadril, o que pode limitar sua generalização para outras condições musculoesqueléticas.

Estudos futuros deverão avaliar a efetividade dessa tecnologia em teleconsultas reais, incluindo seu impacto na qualidade e na confiabilidade do exame físico, na duração da consulta e na satisfação de pacientes e profissionais. Sua adaptação para outras articulações e condições musculoesqueléticas também poderá ampliar o uso de tecnologias educacionais na padronização do exame físico por telemedicina.

5. Conclusão

Em conclusão, este estudo propõe um novo uso do PEMAT que pode ser utilizado não apenas para avaliar materiais educativos, mas também como um referencial para o desenvolvimento de tecnologias educacionais capazes de preparar pacientes para o exame físico remoto. Essa abordagem amplia o papel do instrumento e oferece uma estratégia prática para qualificar a telemedicina musculoesquelética, contribuindo para tornar o exame físico remoto mais padronizado, reproduzível e centrado no paciente.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse. A coautora Sheila Jean McNeill Ingham é funcionária da Bayer; a empresa não teve participação no desenho, na condução, na análise ou no financiamento deste estudo.

Contribuição de autoria

Fábio Seiji Mazzi Yamaguchi: conceituação, metodologia, supervisão e redação (revisão e edição). Victor Nagib Queiroz Balech: investigação e redação (revisão e edição). Luana de Mambro: conceituação, metodologia, investigação, análise formal e redação (rascunho original). Daniel Teixeira Bussius: investigação e redação (revisão e edição). Sheila Jean McNeill Ingham: metodologia e redação (revisão e edição). Henrique Melo de Campos Gurgel: conceituação, supervisão e redação (revisão e edição). Todos os autores leram e aprovaram a versão final do manuscrito.

Disponibilidade de dados

Os dados que sustentam os achados deste estudo estão disponíveis no próprio manuscrito.

Declaração de uso de inteligência artificial

Durante a preparação deste manuscrito, os autores utilizaram a ferramenta de inteligência artificial generativa Claude (Anthropic) como auxílio à edição de linguagem e redação, visando ao aprimoramento da clareza, da gramática e da coesão do texto. Após o uso dessa ferramenta, os autores revisaram e editaram cuidadosamente todo o conteúdo, assumindo integral responsabilidade pela integridade, pela precisão e pela originalidade do manuscrito.

Referências

1. Altin SV, Lorrek K, Stock S. Development and validation of a brief screener to measure the Health Literacy Responsiveness of Primary Care Practices (HLPC). *BMC Fam Pract*. 2015;16(1). doi:10.1186/s12875-015-0336-4
2. Bresolin LB. Health literacy: Report of the council on scientific affairs. *JAMA*. 1999;281(6). doi:10.1001/jama.281.6.552

3. Norine Walsh M, Bove AA, Cross RR, Ferdinand KC, Forman DE, Freeman AM, et al. ACCF 2012 health policy statement on patient-centered care in cardiovascular medicine: A report of the American College of Cardiology Foundation Clinical Quality Committee. *J Am Coll Cardiol.* 2012;59(23). doi:10.1016/j.jacc.2012.03.016
4. Simonsmeier BA, Flaig M, Simacek T, Schneider M. What sixty years of research says about the effectiveness of patient education on health: a second order meta-analysis. *Health Psychol Rev.* 2022;16(3). doi:10.1080/17437199.2021.1967184

5. Miller TA. Health literacy and adherence to medical treatment in chronic and acute illness: A meta-analysis. *Patient Education and Counseling*. 2016. doi:10.1016/j.pec.2016.01.020
6. Committee Opinion No. 676: Health Literacy to Promote Quality of Care. *Obstetrics & Gynecology*. 2016;128(4). doi:10.1097/aog.0000000000001714
7. Rustomji Y, Nweke UC, Hassan S, Ahmad U, Jolly M. Not So Patient Friendly: Patient Education Materials in Rheumatology and Internal Medicine Fall Short of Nationally Recommended Readability Benchmarks in the United States. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2025;77(5). doi:10.1002/acr.25473
8. Doinn T, Broderick JM, Abdelhalim MM, Quinlan JF. Readability of Patient Educational Materials in Hip and Knee Arthroplasty: Has a Decade Made a Difference? *Journal of Arthroplasty*. 2020;35(11). doi:10.1016/j.arth.2020.05.076
9. Karimi AH, Shah AK, Hecht CJ, Burkhart RJ, Acuña AJ, Kamath AF. Readability of Online Patient Education Materials for Total Joint Arthroplasty: A Systematic Review. *Journal of Arthroplasty*. 2023;38(7). doi:10.1016/j.arth.2023.01.032
10. Nassar JE, Sahhar M, Ammar LA, Carroll J, Rouffiac AE, Kaper M, et al. A Blinded Analysis of Quality and Fidelity in Orthopaedic Patient Education Materials Simplified by ChatGPT and Humans. *Journal of Bone and Joint Surgery*. 2026 Jun 17;108(12):e11. doi:10.2106/JBJS.25.00982
11. Shoemaker SJ, Wolf MS, Brach C. Development of the Patient Education Materials Assessment Tool (PEMAT): A new measure of understandability and actionability for print and audiovisual patient information. *Patient Educ Couns*. 2014;96(3). doi:10.1016/j.pec.2014.05.027
12. Vincent R, Charron M, Lafrance S, Cormier AA, Kairy D, Desmeules F. Investigating the Use of Telemedicine by Health Care Providers to Diagnose and Manage Patients With Musculoskeletal Disorders: Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Medical Internet Research*. 2024. doi:10.2196/52964

13. Barger S, Castellini G, Vitale JA, Guida S, Banfi G, Gianola S, et al. Effectiveness of Telemedicine for Musculoskeletal Disorders: Umbrella Review. *Journal of Medical Internet Research*. 2024. doi:10.2196/50090
14. Chaudhry H, Nadeem S, Mundi R. How Satisfied Are Patients and Surgeons with Telemedicine in Orthopaedic Care during the COVID-19 Pandemic? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2021. doi:10.1097/CORR.0000000000001494
15. Tenforde AS, Alexander JJ, Alexander M, Annaswamy TM, Carr CJ, Chang P, et al. Telehealth in PM&R: Past, present, and future in clinical practice and opportunities for translational research. *PM and R*. 2023;15(9). doi:10.1002/pmrj.13029
16. Prasad A, Brewster R, Newman JG, Rajasekaran K. Optimizing your telemedicine visit during the COVID-19 pandemic: Practice guidelines for patients with head and neck cancer. In: *Head and Neck*. 2020. doi:10.1002/hed.26197
17. Tanaka MJ, Oh LS, Martin SD, Berkson EM. Telemedicine in the Era of COVID-19 The Virtual Orthopaedic Examination. *Journal of Bone and Joint Surgery*. 2020. doi:10.2106/JBJS.20.00609
18. dos Santos Bento MM, Elias CS, de Souza Della Barba PC. Beaton's guidelines in cross-cultural adaptation studies in Brazil: a systematic review. *Mundo da Saude*. 2025. doi:10.15343/0104-7809.202549e17202025I
19. Guillemin F, Bombardier C, Beaton D. Cross-cultural adaptation of health-related quality of life measures: Literature review and proposed guidelines. *J Clin Epidemiol*. 1993;46(12). doi:10.1016/0895-4356(93)90142-N
20. Mokkink LB, Terwee CB, Patrick DL, Alonso J, Stratford PW, Knol DL, et al. The COSMIN checklist for assessing the methodological quality of studies on measurement properties of health status measurement instruments: An international Delphi study. *Quality of Life Research*. 2010;19(4). doi:10.1007/s11136-010-9606-8
21. Yamaguchi FSM, Bombonato LS, Rudelli BA, Miyahara HS, Gurgel HM de C. Assessing the Reliability of Hip Physical Examination via Telemedicine: Intra- and Inter-observer Analysis in Osteoarthritis, Total Hip Arthroplasty, and Normal Hips. *Cureus*. 2025 Jun 5. doi:10.7759/cureus.85369

22. Laskowski ER, Johnson SE, Shelerud RA, Lee JA, Rabatin AE, Driscoll SW, et al. The Telemedicine Musculoskeletal Examination. *Mayo Clinic Proceedings*. 2020. doi:10.1016/j.mayocp.2020.05.026
23. Lynn MR. Determination and Quantification of Content Validity Index. *Nursing Research*, 35, 382-386. *Nurs Res*. 1986;35(6).
24. Shan Y, Ji M, Dong Z, Xing Z, Wang D, Cao X. The Chinese Version of the Patient Education Materials Assessment Tool for Printable Materials: Translation, Adaptation, and Validation Study. *J Med Internet Res*. 2023;25. doi:10.2196/39808
25. Akkoç CP, Orgun F. Psychometric testing of the turkish version of the patient education materials assessment tool. *Florence Nightingale J Nurs*. 2023;31(3). doi:10.5152/FNJN.2023.22196
26. Alrasheed MA, Almobarak A, Alfayyadh HM, Alkahtani A, Balkhi B. Arabic version of the patient education materials assessment tool (PEMAT): translation and validation. *Saudi Pharmaceutical Journal*. 2025;33(3). doi:10.1007/s44446-025-00013-7
27. Peirce D, Brown J, Corkish V, Lane M, Wilson S. Instrument validation process: A case study using the Paediatric Pain Knowledge and Attitudes Questionnaire. *J Clin Nurs*. 2016;25(11–12). doi:10.1111/jocn.13130
28. Deshpande N, Wu M, Kelly C, Woodrick N, Werner DA, Volerman A, et al. Video-Based Educational Interventions for Patients With Chronic Illnesses: Systematic Review. *Journal of Medical Internet Research*. 2023. doi:10.2196/41092
29. Moisan P, Barimani B, Antoniou J. Orthopedic Surgery and Telemedicine in Times of COVID-19 and Beyond: a Review. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*. 2021. doi:10.1007/s12178-021-09693-9
30. Furukawa E, Okuhara T, Okada H, Shirabe R, Yokota R, Iye R, Kiuchi T. Translation, Cross-Cultural Adaptation, and Validation of the Japanese Version of the Patient Education Materials Assessment Tool (PEMAT). *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(23):15763. doi:10.3390/ijerph192315763
31. Beaton DE, Bombardier C, Guillemin F, Ferraz MB. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000;25(24):3186-3191. doi:10.1097/00007632-200012150-00014

Anexos

Item	Versão original	T1	T2	Síntese T12	Retrotradução R1	Retrotradução R2
1	The material makes its purpose completely evident.	O material deixa seu propósito completamente evidente.	O material torna seu objetivo completamente evidente.	O material deixa seu propósito completamente evidente.	The material purpose is completely evident.	The material makes its purpose completely evident.
3	The material uses common, everyday language.	O material utiliza linguagem comum e cotidiana.	O material usa linguagem comum e cotidiana.	O material utiliza linguagem comum e cotidiana.	The material uses common, everyday language.	The material uses common, everyday language.
4	Medical terms are used only to familiarize audience with the terms. When	Os termos médicos são utilizados apenas para familiarizar o público	Termos médicos são usados apenas para familiarizar o público com os termos.	Os termos médicos são utilizados apenas para familiarizar o público	Medical terms are used only to familiarize the audience and, when used, they are defined.	Medical terms are used only to familiarize the audience and, when used, are defined.

	used, medical terms are defined.	e, quando utilizados, são definidos.	Quando usados, os termos médicos são definidos.	e, quando utilizados, são definidos.		
5	The material uses the active voice.	O material utiliza voz ativa.	O material usa a voz ativa.	O material utiliza voz ativa.	The material uses active voice.	The material uses active voice.
8	The material breaks information into short sections.	O material divide as informações em seções curtas.	O material divide ou fragmenta as informações em seções curtas.	O material divide as informações em seções curtas.	The material divides information into short sections.	The material breaks information into short sections.
9	The material's sections have informative headers.	As seções do material possuem títulos informativos.	As seções do material têm títulos informativos.	As seções do material possuem títulos informativos.	The sections of the material have informative headings.	The sections of the material have informative headings.
10	The material	O material	O material	O material	The material presents	The material presents

	present s informat ion in a logical sequenc e.	apresen ta as informa ções em uma sequên cia lógica.	apresent a as informaç ões em uma sequênc ia lógica.	apresen ta as informa ções em uma sequênc ia lógica.	information in a logical sequence.	information in a logical sequence.
11	The material provides a summar y.	O material fornece um resumo.	O material fornece um resumo.	O material fornece um resumo.	The material provides a summary.	The material provides a summary.
12	The material uses visual cues to draw attentio n to key points.	O material utiliza recurso s visuais para destaca r pontos- chave.	O material usa recursos visuais para destacar pontos- chave.	O material utiliza recurso s visuais para destaca r pontos- chave.	The material uses visual aids to draw attention to key elements.	The material uses visual cues to draw attention to key points.
13	Text on the screen is easy to read.	O texto apresen tado na tela é fácil de ler.	O texto na tela é fácil de ler.	O texto apresen tado na tela é fácil de ler.	The text presented on the screen is easy to read.	The on- screen text is easy to read.
14	The material	O material	O material	O material	The material allows the	The material allows the

	allows the user to hear the words clearly.	permite que o usuário ouça as palavras claramente.	permite que o usuário ouça as palavras claramente.	permite que o usuário ouça as palavras claramente.	user to hear the words clearly.	user to hear the words clearly.
18	The material uses illustrations and photographs that are clear and uncluttered.	O material utiliza ilustrações e fotografias claras e organizadas.	O material utiliza ilustrações e fotografias claras e organizadas.	O material utiliza ilustrações e fotografias claras e organizadas.	The material uses clear and well-organized illustrations and photographs.	The material uses clear and organized illustrations and photographs.
19	The material uses simple tables with short and clear row and column headings.	O material utiliza tabelas simples, com títulos de linhas e colunas curtos e claros.	O material utiliza tabelas simples, com títulos claros.	O material utiliza tabelas simples, com títulos de linhas e colunas curtos e claros.	The material uses simple tables, with short and clear headings in lines and columns.	The material uses simple tables with short, clear row and column headings.

20	The material clearly identifies at least one action the user can take.	O material identifica claramente pelo menos uma ação que o usuário pode realizar.	O material identifica claramente pelo menos uma ação que o usuário pode realizar.	O material identifica claramente pelo menos uma ação que o usuário pode realizar.	The material clearly identifies at least one action the user can take.	The material clearly identifies at least one action the user can take.
21	The material addresses the user directly when describing actions.	O material se dirige diretamente ao usuário ao descrever as ações.	O material se dirige diretamente ao usuário ao descrever as ações.	O material se dirige diretamente ao usuário ao descrever as ações.	The material speaks directly to the user when describing actions.	The material addresses the user directly when describing actions.
22	The material breaks down any action into manageable,	O material divide qualquer ação em etapas gerenciáveis e	O material divide qualquer ação em etapas gerenciáveis e	O material divide qualquer ação em etapas gerenciáveis e	The material splits any action into manageable and explicit stages.	The material breaks down any action into manageable, explicit steps.

	explicit steps.	explícita s.	explícita s.	explícita s.		
25	The material explains how to use charts, tables, or diagrams to take actions.	O material explica como utilizar gráficos, tabelas ou diagramas para realizar ações.	O material explica como usar os gráficos, tabelas ou diagramas para realizar ações.	O material explica como utilizar gráficos, tabelas ou diagramas para realizar ações.	The material explains how to use charts, tables, or diagrams to act.	The material explains how to use charts, tables, or diagrams to take action.

Anexo 2

Equivalência semântica

Item	I-CVI
1. O vídeo deixa claro qual é o seu objetivo.	1.000
3. O vídeo utiliza linguagem comum e cotidiana.	1.000
4. Os termos médicos são usados apenas para familiarizar o público e são explicados quando utilizados.	1.000
5. O vídeo usa frases diretas, indicando quem realiza a ação.	1.000
8. O vídeo divide o conteúdo em partes com informações diretas e objetivas.	1.000
9. As seções do vídeo possuem títulos informativos.	0.800
10. O vídeo apresenta as informações em sequência lógica.	1.000
11. O vídeo fornece um resumo.	1.000
12. O vídeo utiliza recursos visuais (setas, caixas, tópicos, negrito, fonte maior, sublinhado) para destacar pontos importantes.	1.000
13. O texto na tela é fácil de ler.	1.000

14. O áudio permite ouvir as palavras claramente.	1.000
18. O vídeo utiliza ilustrações e fotografias claras e não poluídas.	1.000
19. O vídeo usa tabelas simples, com títulos claros.	1.000
20. O vídeo identifica claramente pelo menos uma ação que o usuário pode realizar.	1.000
21. O vídeo se dirige diretamente ao usuário ao descrever ações.	1.000
22. O vídeo apresenta as ações de forma clara, em etapas fáceis de seguir.	1.000
25. O vídeo explica como usar gráficos, tabelas ou diagramas para realizar ações.	1.000
S-CVI/Ave	0.988
Item	I-CVI
1. O vídeo deixa claro qual é o seu objetivo.	1.000
3. O vídeo utiliza linguagem comum e cotidiana.	1.000
4. Os termos médicos são usados apenas para familiarizar o público e são explicados quando utilizados.	1.000
5. O vídeo usa frases diretas, indicando quem realiza a ação.	1.000
8. O vídeo divide o conteúdo em partes com informações diretas e objetivas.	1.000
9. As seções do vídeo possuem títulos informativos.	1.000
10. O vídeo apresenta as informações em sequência lógica.	1.000
11. O vídeo fornece um resumo.	0.800
12. O vídeo utiliza recursos visuais (setas, caixas, tópicos, negrito, fonte maior, sublinhado) para destacar pontos importantes.	1.000
13. O texto na tela é fácil de ler.	1.000
14. O áudio permite ouvir as palavras claramente.	1.000
18. O vídeo utiliza ilustrações e fotografias claras e não poluídas.	1.000
19. O vídeo usa tabelas simples, com títulos claros.	1.000

20. O vídeo identifica claramente pelo menos uma ação que o usuário pode realizar.	1.000
21. O vídeo se dirige diretamente ao usuário ao descrever ações.	1.000
22. O vídeo apresenta as ações de forma clara, em etapas fáceis de seguir.	1.000
25. O vídeo explica como usar gráficos, tabelas ou diagramas para realizar ações.	1.000
S-CVI/Ave	0.988
Item	I-CVI
1. O vídeo deixa claro qual é o seu objetivo.	1.000
3. O vídeo utiliza linguagem comum e cotidiana.	1.000
4. Os termos médicos são usados apenas para familiarizar o público e são explicados quando utilizados.	1.000
5. O vídeo usa frases diretas, indicando quem realiza a ação.	1.000
8. O vídeo divide o conteúdo em partes com informações diretas e objetivas.	1.000
9. As seções do vídeo possuem títulos informativos.	1.000
10. O vídeo apresenta as informações em sequência lógica.	1.000
11. O vídeo fornece um resumo.	1.000
12. O vídeo utiliza recursos visuais (setas, caixas, tópicos, negrito, fonte maior, sublinhado) para destacar pontos importantes.	1.000
13. O texto na tela é fácil de ler.	1.000
14. O áudio permite ouvir as palavras claramente.	1.000
18. O vídeo utiliza ilustrações e fotografias claras e não poluídas.	1.000
19. O vídeo usa tabelas simples, com títulos claros.	1.000
20. O vídeo identifica claramente pelo menos uma ação que o usuário pode realizar.	1.000
21. O vídeo se dirige diretamente ao usuário ao descrever ações.	1.000

22. O vídeo apresenta as ações de forma clara, em etapas fáceis de seguir.	1.000
25. O vídeo explica como usar gráficos, tabelas ou diagramas para realizar ações.	1.000
S-CVI/Ave	1.000

Figura 1a



Figura 1b



Figura 1c



Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.