Evidências de validade de estrutura interna do *Mobile Device Proficiency Questionnaire* Versão Brasileira (MDPQ - Brasil)

Evidence of internal structure validity of the Brazilian version of the Mobile Device Proficiency Questionnaire (MDPQ–Brazil)

Taiuani Marquine Raymundo[1]
Lilian Dias Bernardo[2]
Gabrielly Santos Bon de Aquino[3]
Walter Boot[4]
Gabrieli Pereira da Cruz[5]

Resumo

Objetivo: Examinar evidências de validade de estrutura interna, dimensionalidade e fidedignidade da versão brasileira do Mobile Device Proficiency Questionnaire (MDPQ-Brasil) em pessoas idosas. *Método:* Estudo psicométrico com amostra de conveniência composta por 259 indivíduos com 60 anos ou mais de idade, usuários de dispositivos móveis (smartphone e/ou tablet). A coleta de dados foi realizada por meio da aplicação on-line de questionário sociodemográfico e do MDPQ-Brasil. Foram conduzidas análises descritivas, teste de normalidade, análise fatorial exploratória com matriz policórica e método RDWLS, análise paralela, avaliação de índices de ajuste, além de estimativas de confiabilidade e parâmetros dos itens. *Resultados:* A amostra apresentou média de idade de 72,0 anos, predominância do sexo feminino e elevado nível de escolaridade. A análise fatorial indicou estrutura essencialmente unidimensional, com um fator geral explicando a maior parte da variância. O modelo apresentou bons índices de ajuste (GFI=0,983; AGFI=0,982) e alta estabilidade (H=0,982). As cargas fatoriais foram adequadas (>0,30) para todos os itens. A confiabilidade foi elevada (α=0,977; ω=0,979). Observou-se maior proficiência em funções básicas e comunicação e menor desempenho em armazenamento de dados e uso de calendário. *Conclusão:* O MDPQ-Brasil apresentou evidências consistentes

Palavras-chave: Pessoa Idosa. Smartphone. Computadores de Mão. Inclusão Digital. Estudo de Validação.

[1] Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Gestão da Informação, Departamento de Terapia Ocupacional). Curitiba, PR, Brasil.

[2] Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Curso de Terapia Ocupacional, Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

[3] Universidade Federal do Paraná, Clínica Escola de Terapia Ocupacional. Curitiba, PR, Brasil.

[4] Center for Research and Education on Aging and Technology Enhancement (CREATE), Center on Aging and Behavioral Research, Division of Geriatrics and Palliative Medicine, Weill Cornell Medicine. New York, NY, United States of America.

[5] Universidade de São Paulo, Programa de Pós-Graduação Interunidades em Bioengenharia – Escola de Engenharia de São Carlos/Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/Instituto de Química de São Carlos. São Carlos, SP, Brasil.

Não houve financiamento para a execução deste trabalho.

Os autores declaram não haver conflito na concepção deste trabalho.

Correspondência/*Correspondence*
Taiuani Marquine Raymundo
taiuani@ufpr.br

Recebido: 05/05/2026
Aprovado: 29/07/2026

http://dx.doi.org/10.1590/1981-22562026029.260059.pt

de validade e fidedignidade, mostrando-se adequado para avaliar a proficiência digital de pessoas idosas brasileiras. Contudo, os achados devem ser interpretados com cautela, devido à elevada escolaridade da amostra e à ausência de testes de invariância de medida.

Abstract

Objective: To examine evidence of internal structure validity, dimensionality, and reliability of the Brazilian version of the Mobile Device Proficiency Questionnaire (MDPQ-Brazil) in older adults. *Methods*: This psychometric study used a convenience sample of 259 individuals aged 60 years or older who use mobile devices (smartphones and/or tablets). Data were collected using an online sociodemographic questionnaire and the MDPQ-Brazil. Descriptive analyses, normality testing, exploratory factor analysis using a polychoric matrix and RDWLS estimator, parallel analysis, model fit indices, and reliability estimates were performed. *Results*: The sample had a mean age of 72.0 years, with a predominance of women and a high educational level. Exploratory factor analysis identified an essentially one-dimensional structure, with a general factor explaining most of the variance. The model exhibited good fit indices (GFI=0.983; AGFI=0.982) and high stability (H=0.982). Factor loadings were adequate (>0.30) for all items. Reliability was high (α=0.977; ω=0.979). Higher proficiency for basic functions and communication was observed, whereas lower performance for data storage and calendar use was found. *Conclusion*: The MDPQ-Brazil demonstrated consistent evidence of validity and reliability, proving suitable for assessing the digital proficiency of older Brazilian adults. However, the findings should be interpreted with caution due to the sample's high educational attainment and the absence of measurement invariance tests.

Keywords: Older Adult. Smartphone. Handheld Computers. Digital Inclusion. Validation Study.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, aplicativos passaram a ser utilizados para o controle da vida financeira, compras são realizadas pela *internet*, serviços públicos são acessados em ambientes digitais e encontros com amigos e familiares são organizados por meio de *tablets* e *smartphones*[1]. No uso desses dispositivos móveis, é possível adquirir maior independência nas atividades cotidianas mediadas por tecnologias, estar atualizado sobre o mundo e, ainda, destacam-se benefícios como socialização e melhora da autoestima[2,3]. Além disso, há estudos que associam o uso de tecnologias digitais à estimulação da memória e da atenção, à prevenção de sintomas depressivos e à redução do declínio cognitivo global[4,5].

A experiência dos indivíduos no ambiente digital e a sua capacidade de aproveitar as oportunidades oferecidas pela tecnologia são aspectos fundamentais para a chamada conectividade significativa[6]. Entretanto, ainda são incipientes as iniciativas de desenvolvimento tecnológico que consideram as necessidades e demandas específicas da população idosa.[3,4,7]

Apesar dos possíveis benefícios relacionados à inserção no mundo digital, a aceitação e adoção da tecnologia pelas pessoas idosas constitui uma questão complexa, influenciada por fatores pessoais (usabilidade, motivação e experiências do usuário), fatores relacionados às características dos dispositivos (multitarefas, idioma, tamanho e funcionalidades) e fatores sociais (atitudes, apoio social, cultura)[8].

Ao utilizar inovações tecnológicas, essa população rompe paradigmas socioculturais e mostra que a idade não constitui um fator limitante para o aprendizado[2,5]. Contudo, a rápida evolução das tecnologias digitais pode gerar um desalinhamento entre o potencial tecnológico disponível e as habilidades digitais dessa população, especialmente no uso de dispositivos móveis[2,5].

Nos últimos anos, diferentes programas de inclusão digital voltados à população idosa têm sido desenvolvidos com o objetivo de promover o desenvolvimento de competências digitais[7]. Esses projetos são fundamentais para favorecer a participação social, a autonomia e o aproveitamento das repercussões positivas associadas ao uso das tecnologias, como a

comunicação facilitada e o estímulo cognitivo[7]. No entanto, a avaliação da efetividade dessas iniciativas e o acompanhamento do progresso dos participantes dependem da utilização de ferramentas específicas para a mensuração das competências digitais[3,7]. A ausência de ferramentas adaptadas às características socioculturais da população idosa brasileira limita a geração de indicadores precisos sobre suas habilidades digitais e dificulta o desenvolvimento de tecnologias e políticas públicas mais inclusivas[9].

Dentre as possibilidades avaliativas dessa proficiência, destaca-se o *Mobile Device Proficiency Questionnaire* - MDPQ (Questionário de Proficiência em Dispositivos Móveis). Desenvolvido por Roque e Boot (2016)[10], o instrumento tem como objetivo avaliar a capacidade de pessoas idosas em realizar tarefas básicas e complexas em dispositivos móveis. O MDPQ original é composto por 46 itens distribuídos em oito domínios: noções básicas, comunicação, armazenamento de dados, internet, calendário, entretenimento, privacidade/segurança e solução de problemas/gerenciamento de *software*[11].

O instrumento já foi traduzido e adaptado em diferentes países, como Alemanha, Japão, Espanha e Eslovênia, demonstrando sua aplicabilidade em diferentes realidades socioculturais[12-15]. Em 2024, o MDPQ foi traduzido e adaptado transculturalmente para o português brasileiro, sendo avaliada sua validade de conteúdo (MDPQ Brasil)[11]. Em estudo posterior, foi realizada a análise de validade convergente do instrumento com o Questionário de Proficiência no uso de Computador (CPQ-BR)[3]. Considerando que a validade de um instrumento constitui um processo contínuo de acumulação de evidências, outras propriedades psicométricas ainda precisam ser investigadas para o português brasileiro.

Assim, o presente estudo teve como objetivo examinar as evidências de validade de estrutura interna, a dimensionalidade e a fidedignidade da versão adaptada transculturalmente do Questionário de proficiência em dispositivos móveis (MDPQ Brasil) junto a pessoas idosas brasileiras. Ao apresentar evidências de validade de estrutura interna desse instrumento, o estudo pretende contribuir para o fortalecimento das ferramentas de avaliação sobre proficiência digital.

MÉTODO

Este estudo psicométrico foi realizado com dados coletados entre 1º de fevereiro de 2022 e 31 de dezembro de 2022, sendo as análises conduzidas posteriormente, no início de 2024. A pesquisa foi desenvolvida em conformidade com os preceitos éticos estabelecidos pelas Resoluções nº 466/2012 e nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, tendo sido aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná (UFPR), sob o Parecer nº 4.649.749 e CAAE nº 41434620.5.0000.0102.

A amostragem, caracterizada por conveniência, foi constituída por indivíduos com idade igual ou superior a 60 anos, usuários de dispositivos móveis. O recrutamento ocorreu em ambiente virtual, por meio da disseminação de convites via aplicativo de mensageria instantânea WhatsApp. Os convites foram compartilhados inicialmente pelas pesquisadoras em grupos compostos por pessoas idosas e em grupos de profissionais da área de Geriatria e Gerontologia vinculados à rede de contatos das pesquisadoras. Adicionalmente, utilizou-se estratégia de amostragem em rede (bola de neve), na qual os participantes e profissionais que receberam o convite foram incentivados a compartilhá-lo com outros potenciais participantes elegíveis. O convite continha informações sobre os objetivos da pesquisa, critérios de elegibilidade e link de acesso ao questionário eletrônico.

Foram abordados aproximadamente 15 grupos virtuais, dos quais 317 pessoas idosas acessaram o formulário e 279 aceitaram participar da pesquisa mediante concordância com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido eletrônico. Após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, a amostra final foi composta por 259 participantes. No tratamento preliminar dos dados, foram aplicados critérios de exclusão para eliminar preenchimentos duplicados, identificados por meio da comparação de informações como nome, data e horário de resposta e similaridade entre os registros, e registros com dados omissos (*missing data*).

A coleta de dados foi operacionalizada por meio da plataforma *Google Forms*, englobando um

questionário sociodemográfico e a versão adaptada transculturalmente para o português brasileiro do *Mobile Device Proficiency Questionnaire* (MDPQ Brasil).

A escala, de natureza autoaplicável, utiliza o sistema de resposta do tipo *Likert* de cinco pontos, variando de 1 ("nunca tentei realizar a ação") a 5 ("realizo muito facilmente"). O cálculo da pontuação baseia-se na média aritmética das respostas por domínio; o escore de proficiência global no uso de dispositivos móveis se dá pela somatória das médias das subescalas. O manual para pontuação, assim como demais instruções, encontram-se no Guia do usuário MDPQ Brasil.

Para cumprir os objetivos do estudo, procedeu-se à análise das evidências de validade do instrumento, com enfoque na validade de estrutura interna. Inicialmente, a caracterização da amostra foi realizada mediante estatística descritiva. A normalidade das variáveis contínuas foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk, sendo as medidas de tendência central e dispersão reportadas como média, desvio-padrão, intervalo interquartil e valores mínimo/máximo. Variáveis categóricas foram expressas em frequências absolutas (n) e relativas (%).

A investigação da estrutura fatorial empregou abordagem multimétodo. Conduziu-se uma Análise Fatorial Exploratória (AFE) sobre a matriz de correlações policóricas, adequada para dados ordinais, utilizando o método de extração *Robust Diagonally Weighted Least Squares* (RDWLS)[16]. A dimensionalidade foi determinada pela Análise Paralela com permutação aleatória de dados[17], aplicando-se a rotação *Robust Promin*[18].

A adequação do modelo foi avaliada por meio de índices globais de ajuste alternativos ao qui-quadrado, especificamente o *Goodness of Fit Index* (GFI) e o *Adjusted Goodness of Fit Index* (AGFI). Valores mais elevados desses índices foram interpretados como indicativos de melhor ajuste do modelo aos dados[19].

Adicionalmente, a estabilidade e replicabilidade dos fatores foram estimadas pelo Índice H[20], onde valores >0,80 indicam variáveis latentes robustas e estáveis entre estudos. Por fim, os parâmetros de discriminação e os limiares (*thresholds*) dos itens foram examinados sob a parametrização de Reckase[21].

A fidedignidade do instrumento foi avaliada por meio de análise de consistência interna, utilizando o coeficiente alfa de Cronbach (α) e o coeficiente ômega de McDonald (ω). Os dois coeficientes foram calculados para o questionário global e para cada subescala individualmente. Valores 0,70 para ambos os coeficientes foram considerados indicativos de fidedignidade aceitável[22,23].

USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Foi utilizada a ferramenta ChatGPT (OpenAI, Plano: ChatGPT Go, GPT-5.5) exclusivamente para revisão ortográfica e gramatical dos dois últimos parágrafos da seção Discussão. O prompt utilizado foi: "Revise o trecho quanto à ortografia e gramática, sem alterar o conteúdo científico e linguagem." A ferramenta foi empregada durante a etapa de revisão final, sem participação na elaboração do conteúdo científico, na interpretação dos resultados ou nas conclusões, que são de responsabilidade dos autores.

DISPONIBILIDADE DE DADOS

Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo foi disponibilizado no Figshare e pode ser acessado em https://doi.org/10.6084/m9.figshare.32388282.

RESULTADOS

A amostra foi composta por 259 pessoas, após a exclusão de 20 registros que apresentaram dados incompletos ou não atenderam aos critérios de elegibilidade. O perfil sociodemográfico revelou uma predominância do sexo feminino e elevado nível de escolaridade, com a soma de participantes com ensino superior completo e pós-graduação alcançando 65,3%.

A média de idade foi de 72,0 anos (DP=5,81), com amplitude que variou entre 62 e 91 anos. A faixa etária mais representativa se situou entre 70 e 74 anos (35,1%). Em relação ao arranjo familiar e conjugal, a maioria dos participantes declarou-se casada e coabitando com o cônjuge. O detalhamento completo das características sociodemográficas é apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Dados sociodemográficos das pessoas idosas participantes do pré-teste (N=259). Curitiba, PR, 2026.

Variável/ Categoria	n (%)
Sexo	
Feminino	197 (76,1)
Masculino	61 (23,6)
Prefere não dizer	1 (00,3)
Estado Civil	
Casado(a)	136 (52,5)
Divorciado(a)	53 (20,5)
Viúvo(a)	44 (17,0)
Solteiro(a)	26 (10,0)
Idade (anos)	
60 a 64	16 (06,18)
65 a 69	70 (27,03)
70 a 74	91 (35,14)
75 a 79	46 (17,76)
80 a 84	26 (10,04)
85 a 89	9 (03,47)
90 a 94	1 (00,39)
Residência	
Cônjuge	93 (35,9)
Sozinho(a)	78 (30,1)
Cônjuge, Filho(a)	32 (12,4)
Filho(a) e Parente	26 (10,0)
Cônjuge, Filho(a) e Parente	10 (03,9)
Parente	11 (04,2)
Outro	9 (03,5)
Escolaridade	
Ensino fundamental incompleto	2 (00,8)
Ensino fundamental completo	5 (01,9)
Ensino médio incompleto	12 (04,6)
Ensino médio completo	62 (23,9)
Ensino superior incompleto	9 (03,5)
Ensino superior completo	99 (38,2)
Pós-graduação	70 (27,1)

Fonte: Elaboração própria, 2026

A análise descritiva dos escores do MDPQ-Brasil demonstrou uma proficiência digital com média total de 29,84 pontos (DP=7,07). A distribuição dos dados indicou variabilidade no desempenho entre os diferentes domínios avaliados (Tabela 2).

Ao examinar as subescalas, observou-se que as tarefas relacionadas às Funções Básicas ($\bar{x}$ =4,53; DP=0,62) e Comunicação ($\bar{x}$ =4,14; DP=0,93) apresentaram os maiores escores médios, sugerindo que tais competências estão mais consolidadas na população estudada. Nota-se, inclusive, um efeito teto na subescala de Funções Básicas, onde o terceiro quartil (Q3) atinge a pontuação máxima da escala (5,00).

Em contrapartida, as subescalas de Armazenamento de Dados e Arquivos (M=3,04; DP=1,42) e Calendário (M=3,16; DP=1,58) registraram as menores médias e os maiores desvios-padrão relativos, indicando menor domínio e maior heterogeneidade de desempenho nestas tarefas específicas. A Tabela 2 sumariza as medidas de tendência central, dispersão e posição (quartis) para o escore total e subescalas.

A viabilidade da AFE foi corroborada pelos indicadores de fatorabilidade da matriz de correlação, com o índice Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de 0,93 e o teste de esfericidade de Bartlett estatisticamente significativo (χ^2= 2784,2; gl= 1035; p<0,001). A implementação da Análise Paralela sugeriu, preliminarmente, a extração de dois fatores. Contudo, a inspeção da variância explicada revelou uma estrutura fortemente hierárquica, na qual o primeiro fator explicou 51,5% da variância total, em contraste com apenas 5,2% explicados pelo segundo fator.

Para verificar a hipótese de unidimensionalidade essencial, foram examinados os índices de proximidade da unidimensionalidade. Os valores obtidos (UniCo =0,977; ECV =0,921; MIREAL =0,159) satisfizeram plenamente os critérios de corte, indicando que a variância comum é preponderantemente explicada por uma única dimensão latente. Adicionalmente, a análise dos resíduos e os índices de congruência unidimensional demonstraram que a solução unifatorial é a mais parcimoniosa e teoricamente ajustada para representar a proficiência no uso de dispositivos móveis no MDPQ Brasil[20]. Consequentemente, o modelo foi reestimado, fixando-se a extração de um único fator.

A qualidade métrica dos itens foi assegurada pela Medida de Adequação da Amostra (MSA), com todos os 46 itens apresentando valores acima de 0,50, não havendo necessidade de exclusão de itens por esse critério[24]. A distribuição dos itens ao longo do continuum do traço latente, verificada pelos índices RDI (*Relative Difficulty Index*) e QIM (*Quartiles of Ipsative Means)*, indicou ausência de efeitos de piso ou teto, sugerindo sensibilidade adequada do instrumento.

As cargas fatoriais variaram entre 0,344 (Item 46) e 0,854 (Item 22), todas acima do limiar mínimo de interpretação (>0,30). A estabilidade da solução fatorial foi confirmada pelo índice H, tanto para o fator latente ($H_{latente}$=0,982) quanto para o observado ($H_{observado}$=1,261), sugerindo alta replicabilidade da estrutura em estudos futuros. A Tabela 3 apresenta a estrutura fatorial detalhada.

Tabela 2. Resumo dos escores do MDPQ Brasil apresentados pelas pessoas idosas participantes (N=259). Curitiba, PR, 2026.

Escala	Média $\bar{x}$	Desvio padrão	Quartil Q1	Quartil Q2	Quartil Q3
MDPQ Brasil	29,84	7,07	24,90	30,90	35,82
Funções básicas de dispositivos móveis	4,53	0,62	4,33	4,78	5,00
Comunicação	4,14	0,93	3,56	4,44	4,89
Armazenamento de dados e arquivos	3,04	1,42	1,67	3,00	4,33
Internet	4,06	0,95	3,50	4,38	4,88
Calendário	3,16	1,58	1,67	3,33	4,67
Entretenimento	3,78	1,05	3,00	4,00	4,80
Privacidade	3,53	1,05	2,875	3,75	4,50
Solução de problemas e Gerenciamento de *Software*	3,59	1,04	2,80	3,80	4,60

Fonte: Elaboração própria, 2026.

Tabela 3. Cargas fatoriais e estrutura do MDPQ-Brasil (Solução Unifatorial). (N=259). Curitiba, PR, 2026.

Itens	Fator 1
1. Ligar e desligar o dispositivo móvel	0,561
2. Carregar o dispositivo móvel quando a bateria estiver acabando	0,483
3. Navegar pelos menus usando a tela sensível ao toque (touchscreen)	0,785
4. Usar o teclado na tela para digitar	0,587
5. Copiar e colar textos usando o toque na tela (touchscreen)	0,610
6. Ajustar o volume do dispositivo móvel	0,579
7. Ajustar o brilho da tela	0,708
8. Ajustar o tamanho do texto (fonte/ letra)	0,544
9. Conectar a uma rede Wi-fi	0,696
10. Abrir e-mails	0,786
11. Enviar e-mails	0,662
12. Enviar o mesmo e-mail para várias pessoas ao mesmo tempo	0,621
13. Armazenar endereços de e-mails em uma agenda ou lista de contatos	0,772
14. Visualizar imagens enviadas por e-mail	0,829
15. Enviar imagens por e-mail	0,704
16. Publicar mensagens nas redes sociais (por exemplo: Facebook, Twitter, Instagram)	0,573
17. Usar aplicativos de mensagens instantâneas (por exemplo: WhatsApp, Messenger, mensagem de texto, Telegram)	0,754
18. Usar chamadas de vídeo (por exemplo Skype, Face Time, Google Meet, Zoom, chamada de vídeo do WhatsApp)	0,792
19. Transferir arquivos (por exemplo: músicas, imagens, documentos) do meu dispositivo móvel para o meu computador	0,810
20. Transferir arquivos (por exemplo: músicas, imagens, documentos) do meu computador para o meu dispositivo móvel	0,799
21. Armazenar informações de forma que me permite visualizar meus arquivos de qualquer lugar - nuvem (por exemplo, Google Drive, Microsoft Onedrive, Dropbox)	0,764
22. Usar ferramentas de busca (por exemplo: Google, Bing)	0,854
23. Buscar informações na internet sobre serviços da comunidade local	0,821
24. Buscar informações na internet sobre meus hobbies e interesses	0,833
25. Buscar informações na internet sobre saúde	0,718
26. Ler notícias na internet	0,693
27. Fazer compras na Internet	0,731
28. Marcar sites para encontrá-los novamente (salvar como favoritos)	0,631
29. Salvar textos e imagens que encontro na Internet	0,819
30. Inserir eventos e compromissos no calendário	0,552
31. Checar a data e horário de compromissos passados e futuros	0,527
32. Configurar alertas para me lembrar de eventos e compromissos	0,701
33. Usar a "loja" on-line do dispositivo móvel para encontrar jogos e outras formas de entretenimento (por exemplo, usando a Apple App Store ou Google Play Store)	0,783
34. Assistir filmes e vídeos	0,750
35. Escutar música	0,754
36. Ler um livro	0,662
37. Tirar fotos e fazer vídeos	0,758

continua

Continuação da Tabela 3

Itens	Fator 1
38. Configurar uma senha para bloquear/desbloquear o dispositivo móvel	0,804
39. Apagar imagens e vídeos armazenados no dispositivo móvel	0,774
40. Apagar todo o histórico de navegação da internet e arquivos temporários	0,726
41. Restaurar o dispositivo móvel para as configurações de fábrica, apagando todas as informações da conta	0,669
42. Reiniciar o dispositivo móvel quando ele estiver travado ou não estiver funcionando adequadamente	0,660
43. Atualizar jogos e outros aplicativos	0,795
44. Fechar jogos e outros aplicativos	0,793
45. Excluir jogos e outros aplicativos	0,676
46. Atualizar o sistema operacional do dispositivo	0,343

Fonte: Elaboração própria, 2026.

O modelo unifatorial apresentou índices de ajuste global excelentes (GFI=0,983; AGFI=0,982). Quanto à precisão dos escores, o instrumento demonstrou indicadores excepcionais. O *Factor Determinacy Index* (FDI=0,991) e a confiabilidade marginal *Expected a Posteriori* (EAP=0,982) superaram amplamente os pontos de corte recomendados (0,90 e 0,80, respectivamente), atestando a alta fidedignidade na estimativa dos escores latentes. O índice de separação (SR=7,348) e o percentual de diferenças verdadeiras explicadas (EPTD=98,0%) confirmam a capacidade do MDPQ-Brasil em discriminar eficientemente os níveis de proficiência entre os participantes.

A consistência interna global foi elevada, com Alfa de Cronbach (α) de 0,977 e Ômega de McDonald (ω) de 0,979. As subescalas mantiveram esse padrão de confiabilidade, oscilando entre 0,868 e 0,963, conforme apresentado na Tabela 4.

A análise dos limiares de dificuldade (*thresholds)* revelou um funcionamento ordinal consistente. Observou-se que o endosso a categorias de resposta mais altas demandou níveis progressivamente maiores do traço latente (θ), sem inversões nos parâmetros de dificuldade (b), o que evidencia a adequação da escala *Likert* de 5 pontos para o construto avaliado. Os parâmetros de discriminação (a) e dificuldade (b) são apresentados na Tabela 5.

Tabela 4. Índices de fidedignidade por subescalas do MDPQ Brasil. (N=259). Curitiba, PR, 2026.

Subescalas	n de questões	α de Cronbach	ω de McDonald
Funções básicas de dispositivos móveis	9	0,940	0,945
Comunicação	9	0,953	0,957
Armazenamento de dados e arquivos	3	0,940	0,949
Internet	8	0,951	0,957
Calendário	3	0,940	0,963
Entretenimento	5	0,881	0,908
Privacidade	4	0,868	0,903
Solução de problemas e Gerenciamento de *Software*	5	0,884	0,930

Nota: n: número. α: alpha. ω: ômega

Fonte: Elaboração própria, 2026.

Tabela 5. Thresholds dos itens. (N=259). Curitiba, PR, 2026.

Item	a	b1	b2	b3	b4
1	0.677	-5,000	-3.435	-3.330	-2.929
2	0.551	-5,000	-4.285	-4.285	-4.128
3	1.266	-5,000	-2.381	-2.381	-1.886
4	0.725	-5,000	-5,000	-4.537	-3.010
5	0.770	-5,000	-2.380	-2.251	-1.203
6	0.710	-4.600	-4.182	-4.182	-2.904
7	1.003	-3.762	-2.131	-2.050	-1.635
8	0.649	-5,000	-1.899	-1.840	-1.278
9	0.968	-5,000	-2.686	-2.418	-1.692
10	1.269	-5,000	-2.311	-2.193	-1.498
11	0.882	-5,000	-2.542	-2.377	-1.563
12	0.792	-5,000	-1.466	-1.351	-0.769
13	1.215	-5,000	-0.808	-0.646	-0.284
14	1.482	-5,000	-1.751	-1.517	-1.063
15	0.990	-5,000	-1.357	-1.173	-0.837
16	0.699	-5,000	-2.195	-1.987	-1.130
17	1.147	-5,000	-2.744	-2.744	-1.925
18	1.296	-5,000	-2.293	-2.176	-1.206
19	1.379	-5,000	-0.800	-0.603	-0.030
20	1.328	-5,000	-0.597	-0.388	0.127
21	1.186	-5,000	-0.653	-0.339	0.223
22	1.644	-5,000	-1.766	-1.636	-1.031
23	1.439	-5,000	-1.558	-1.558	-1.022
24	1.507	-5,000	-1.647	-1.647	-1.127
25	1.033	-5,000	-2.341	-2.341	-1.638
26	0.962	-5,000	-2.873	-2.778	-1.944
27	1.072	-5,000	-1.327	-1.020	-0.494
28	0.813	-5,000	-0.915	-0.774	-0.069
29	1.428	-5,000	-1.203	-1.129	-0.441
30	0.662	-5,000	-0.825	-0.691	-0.096
31	0.621	-5,000	-0.864	-0.704	-0.083
32	0.984	-5,000	-0.559	-0.427	-0.048
33	1.258	-5,000	-0.782	-0.651	-0.319
34	1.134	-5,000	-1.518	-1.446	-0.978
35	1.149	-5,000	-1.438	-1.393	-0.890
36	0.884	-5,000	-0.422	-0.331	-0.095
37	1.162	-5,000	-2.465	-2.332	-1.431
38	1.354	-5,000	-1.113	-0.976	-0.527
39	1.224	-5,000	-2.488	-2.412	-1.470
40	1.057	-5,000	-1.213	-1.118	-0.613
41	0.901	-5,000	0.225	0.358	0.746
42	0.879	-5,000	-1.753	-1.591	-0.840
43	1.312	-5,000	-0.712	-0.586	-0.264
44	1.301	-5,000	-1.243	-1.148	-0.685
45	0.918	-5,000	-1.434	-1.302	-0.754
46	0.366	-5,000	-4.680	-4.680	-4.227

Nota: a: Discriminação do item. b: Dificuldade do item (Thresholds). **Fonte:** Elaboração própria, 2026.

DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo examinar as evidências de validade de estrutura interna e a fidedignidade da versão brasileira do *Mobile Device Proficiency Questionnaire* (MDPQ Brasil) aplicado em pessoas idosas. Os resultados demonstram que o MDPQ-Brasil constitui um instrumento válido, confiável e psicometricamente robusto para avaliar a proficiência no uso de dispositivos móveis nessa população.

A estrutura unifatorial identificada, os elevados índices de fidedignidade e a adequada distribuição dos itens ao longo do *continuum* de dificuldade confirmam a aplicabilidade do instrumento para o português brasileiro. Esses achados contribuem para o avanço das avaliações em gerontecnologia, especialmente diante da crescente relevância das competências digitais no envelhecimento e da ainda limitada disponibilidade de instrumentos validados para o contexto nacional[7].

A análise fatorial exploratória revelou uma estrutura unifatorial, indicando que a variância comum é preponderantemente explicada por uma única dimensão latente representando a proficiência digital móvel. Essa estrutura difere parcialmente de outros estudos com o MDPQ em outros contextos culturais, como no estudo original norte-americano, que apresentou característica multifatorial, composta por seis fatores: (1) habilidades básicas e e-mail; (2) armazenamento de arquivos; (3) uso da Internet; (4) privacidade e gerenciamento de software; (5) aplicativos de calendário; e (6) entretenimento[10].

A adaptação espanhola identificou uma estrutura bifatorial, sendo um fator relacionado a habilidades básicas no uso de dispositivos móveis e outro associado a competências mais complexas agrupadas, envolvendo o uso de funções e recursos avançados[15]. A versão japonesa, por sua vez, manteve a estrutura de múltiplos fatores originalmente proposta[13].

Essas diferenças podem refletir variações culturais no padrão de uso de tecnologia, características amostrais distintas e diferentes níveis de familiaridade com dispositivos móveis entre populações. No contexto brasileiro, a solução unifatorial sugere que as competências digitais em pessoas idosas se manifestam como um construto global integrado, no qual habilidades relacionadas a diferentes domínios, como comunicação, armazenamento e privacidade, covariam fortemente, refletindo um nível geral de proficiência tecnológica. Essa interpretação é consistente com estudos que discutem as competências digitais como um conjunto articulado de habilidades funcionais e sociais no envelhecimento[8].

Ademais, a manutenção das subescalas temáticas na versão brasileira, apesar da estrutura unifatorial, permanece relevante do ponto de vista prático e para intervenção. As subescalas permitem identificar áreas específicas de maior ou menor domínio, orientando intervenções educacionais personalizadas e organizadas em módulos temáticos, como funções básicas e gerenciamento de arquivos[25]. Além disso, a alta replicabilidade da estrutura confirmada nesses achados sugere estabilidade da solução fatorial em estudos futuros com amostras de pessoas idosas brasileiras.

No que se refere à confiabilidade, os indicadores foram excelentes, com alfa de Cronbach e ômega de McDonald superiores a 0,97 para o escore total, variando entre 0,868 e 0,963 nas subescalas, indicando elevada homogeneidade entre os itens e forte confiabilidade entre as diferentes subescalas avaliadas. Os resultados são consistentes com achados reportados em estudos de evidências de validade da versão espanhola (α=0,98)[15], japonesa (α=0,98)[13] e alemã, que apresentou excelente consistência interna (α=0,95 no estudo 1 e α=0,92 no estudo 2)[12]. A convergência desses indicadores em diferentes contextos linguísticos e culturais reforça a robustez e a estabilidade das propriedades psicométricas do instrumento. Do mesmo modo, a elevada confiabilidade sugere que a escala oferece uma avaliação consistente da proficiência digital, apoiando sua utilização em pesquisas e aplicações práticas voltadas à mensuração de competências tecnológicas em diferentes contextos[7].

Referente aos resultados da proficiência global e das subescalas observados neste estudo, reflete um padrão heterogêneo de competências tecnológicas entre os participantes. As escalas de funções básicas e comunicação apresentaram os maiores escores

médios, com efeito teto na subescala de funções básicas, sugerindo que essas habilidades estão amplamente consolidadas na amostra estudada. Esse achado é consistente com a literatura internacional, que aponta maior familiaridade de pessoas idosas com tarefas fundamentais relacionadas ao uso de dispositivos móveis e aplicativos de comunicação social[26,27]. Em contrapartida, as subescalas de armazenamento de dados e calendário apresentaram as menores médias e maiores desvios-padrão, indicando menor domínio e maior heterogeneidade nessas competências específicas, possivelmente associadas a demandas cognitivas mais complexas e a menor frequência de uso no cotidiano.

Esse padrão de desempenho deve ser interpretado considerando as características sociodemográficas da amostra. Observando que 65,3% dos participantes possuíam ensino superior completo ou pós-graduação, nível substancialmente superior à média nacional entre pessoas idosas brasileiras. A literatura demonstra consistentemente que a escolaridade constitui um dos preditores mais robustos da proficiência digital em idades avançadas[28-30]. Estudos conduzidos na Coreia do Sul e na China identificaram que pessoas idosas com menor escolaridade apresentam probabilidade até sete vezes maior de pertencer a grupos com baixa proficiência digital[31,32].

Nesse sentido, os níveis moderados de proficiência observados em uma amostra altamente escolarizada sugerem que as competências digitais podem ser ainda mais limitadas em segmentos da população idosa brasileira com menor capital educacional, evidenciando a existência de uma divisão digital intergeracional que demanda maior atenção em pesquisas futuras e no desenvolvimento de políticas de inclusão digital.

Adicionalmente, a predominância feminina na amostra (76,1%) também merece consideração analítica. Embora evidências recentes indiquem uma redução progressiva da lacuna digital de gênero em países de alta renda, estudos demonstram que mulheres idosas ainda apresentam menor proficiência digital em determinadas atividades instrumentais, especialmente aquelas relacionadas à gestão financeira *online,* segurança digital e uso de aplicativos mais complexos[32-34].

Nesse contexto, a interseccionalidade entre gênero, escolaridade e condições socioeconômicas pode intensificar desigualdades no acesso e no uso significativo das tecnologias digitais. Esses achados reforçam a necessidade de estratégias de inclusão digital sensíveis às múltiplas dimensões de vulnerabilidade social e desigualdade que caracterizam o envelhecimento em contextos como o brasileiro, em consonância com estudos nacionais sobre desigualdades digitais[6,36].

A análise dos *thresholds*, por sua vez, evidenciou funcionamento ordinal consistente das categorias de resposta, indicando que o endosso a níveis mais elevados da escala requer níveis progressivamente maiores do traço latente, sem ocorrência de inversões nos parâmetros de dificuldade. Esse padrão confirma a adequação da escala *Likert* de cinco pontos para a mensuração do construto avaliado, sugerindo que as categorias de resposta são interpretadas de forma ordenada e coerente pelos respondentes, o que reforça a adequação da escala para avaliação da proficiência digital em pessoas idosas.

O Item 46 (atualizar o sistema operacional do dispositivo) apresentou o menor índice de discriminação, possivelmente por representar uma tarefa tecnicamente mais avançada e menos frequente no cotidiano das pessoas idosas do estudo. A literatura demonstra que fatores como funções cognitivas, letramento digital e familiaridade tecnológica influenciam diretamente o desempenho de pessoas idosas em tarefas digitais mais complexas[2,5]. Esse aspecto pode reduzir a capacidade do item em diferenciar níveis intermediários de proficiência digital. O achado também sugere a possibilidade de revisão ou reavaliação desse item em futuras versões do instrumento.

Adicionalmente, a distribuição dos itens ao longo do *continuum* de dificuldade demonstrou ausência de efeitos de piso ou teto generalizados, indicando que o instrumento apresenta cobertura adequada do traço latente e sensibilidade para captar diferentes níveis de proficiência digital. Entretanto, o efeito teto observado na subescala de funções básicas sugere que o MDPQ-Brasil pode apresentar menor capacidade discriminativa em populações com elevada familiaridade com tarefas digitais elementares.

Esse resultado pode refletir a maior incorporação de atividades básicas relacionadas à comunicação e ao uso funcional de smartphones no cotidiano das pessoas idosas, conforme apontam estudos sobre inclusão digital e uso de tecnologias móveis nessa população[6,35]. Esse aspecto deve ser considerado na interpretação dos resultados, especialmente em amostras com maior exposição prévia às tecnologias digitais, nas quais pode haver menor variabilidade nas competências mais básicas.

Os resultados do presente estudo devem ser interpretados à luz de algumas considerações metodológicas. Primeiro, a amostra de conveniência com elevada escolaridade limita substancialmente a generalização dos achados para a população geral de pessoas idosas brasileiras, onde a escolaridade média é consideravelmente inferior. Essa característica amostral pode ter inflacionado os escores de proficiência observados e reduzido a variabilidade, potencialmente afetando as estimativas de parâmetros psicométricos.

Segundo a ausência de análise de invariância de medida entre subgrupos (sexo, faixas etárias, níveis de escolaridade), impede conclusões sobre se o instrumento mensura o construto de forma equivalente em diferentes segmentos da população idosa. Por fim, destaca-se a possibilidade de viés de seleção, uma vez que participantes com maior proficiência digital podem ter sido mais propensos a responder ao questionário, especialmente na coleta de dados em plataformas digitais.

Considerando as limitações, estudos futuros devem priorizar a busca por evidências de validade do MDPQ-Brasil em amostras representativas da população brasileira, incluindo indivíduos com menor escolaridade, residentes em áreas rurais, ribeirinhas e de diferentes regiões geográficas, para estabelecer normas brasileiras estratificadas. A análise de invariância de medida entre subgrupos sociodemográficos é essencial para confirmar que o instrumento mensura o construto de forma equivalente em diferentes segmentos populacionais.

Além disso, investigações sobre os determinantes da proficiência digital em pessoas idosas brasileiras, incluindo fatores cognitivos, psicossociais e contextuais, podem informar o desenvolvimento de intervenções mais efetivas. Finalmente, estudos de implementação também são necessários para avaliar a aplicabilidade do instrumento em programas de inclusão digital e serviços voltados à população idosa.

Por outro lado, destacam-se as implicações práticas do estudo. As evidências de validade mostram que o MDPQ-Brasil pode constituir uma ferramenta útil para o planejamento de intervenções em letramento digital, uma vez que as subescalas permitem identificar áreas específicas de maior dificuldade no uso de dispositivos móveis por pessoas idosas.

Ao identificar as potencialidades e obstáculos para o uso dos dispositivos móveis, o instrumento pode auxiliar profissionais no desenvolvimento de estratégias educacionais personalizadas e alinhadas aos benefícios práticos que as tecnologias podem oferecer às pessoas idosas. Em outras palavras, por meio dos domínios avaliados pelo MDPQ-Brasil, é possível criar recursos que reconheçam a tecnologia como uma ferramenta facilitadora para a busca de informações, acesso a serviços, gerenciamento das finanças, compras, informações sobre turismo, meios facilitadores para a comunicação, entre outras atividades cotidianas mediadas por tecnologias.

Isso é especialmente relevante ao considerar que uma parcela significativa da população idosa ainda enfrenta barreiras que limitam seu pleno engajamento digital[34]. Neste contexto, promover o uso autônomo das novas tecnologias está intimamente associado ao exercício da cidadania[2,3]. Assim, a utilização longitudinal do MDPQ-Brasil permitirá acompanhar a aquisição e o desenvolvimento de conhecimentos relacionados ao uso de dispositivos móveis ao longo do tempo. Esse acompanhamento pode contribuir para compreender diferentes níveis de apropriação das tecnologias digitais pelas pessoas idosas, desde habilidades mais básicas até formas mais autônomas, seguras e críticas de utilização.

Percorrer esses diferentes caminhos é relevante, sobretudo porque o uso consciente e reflexivo desses recursos pode reduzir vulnerabilidades no ambiente digital e ampliar a capacidade de acessar informações, tomar decisões e participar de forma mais ativa da vida social mediada por tecnologias[6].

CONCLUSÃO

O presente estudo apresentou evidências consistentes de validade de estrutura interna do MDPQ-Brasil em pessoas idosas, atendendo ao objetivo proposto. Os achados indicam que o instrumento possui estrutura essencialmente unidimensional, com elevada consistência interna e boa capacidade de discriminar diferentes níveis de proficiência no uso de dispositivos móveis, o que reforça sua adequação para uso no contexto brasileiro.

A disponibilidade de um instrumento com essas características contribui para o avanço na área da gerontecnologia, ao permitir a avaliação mais precisa da proficiência digital de pessoas idosas, ao identificar domínios específicos que demandam maior suporte. Dessa forma, o MDPQ-Brasil pode subsidiar o planejamento de ações de letramento digital mais direcionadas às necessidades desse público.

AUTORIA

- Taiuani Marquine Raymundo: foi responsável pela concepção e delineamento geral do estudo, atuando na conceituação, metodologia, supervisão e administração do projeto, além de contribuir na escrita, revisão e edição e na validação dos resultados. esponsabilizou-se pelo trabalho como um todo, aprovando a versão final para publicação.
- Lilian Dias Bernardo: contribuiu com a análise formal dos dados, participou da escrita – revisão e edição do manuscrito e realizou a validação dos resultados, tendo aprovado a versão final do artigo.
- Gabrielly Santos Bon de Aquino: foi responsável pela investigação e curadoria de dados, atuando na coleta e análise formal dos dados, além de contribuir na escrita, revisão e edição do manuscrito.
- Walter Boot: contribuiu com a análise formal dos dados, participou da escrita, revisão e edição do manuscrito e realizou a validação dos resultados, tendo aprovado a versão final do artigo.
- Gabrieli Pereira da Cruz: participou da conceituação e metodologia do estudo, foi responsável pela investigação, curadoria de dados e análise formal, além de ter redigido a escrita, revisado e editado o manuscrito.

Editado por: Maria Luiza Diniz de Sousa Lopes

REFERÊNCIAS

1. Doll J, Cachioni M, Machado LR. O idoso e as novas tecnologias digitais. In: Freitas EV, Py L, organizadores. Tratado de geriatria e gerontologia. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2022. p. 1390-1396.
2. Slodkowski BK, Machado LR, Behar PA. Competências digitais de idosos: um foco na construção de materiais digitais. Acta Sci Educ. 2022;44:e54325. doi:10.4025/actascieduc.v44i1.54325.
3. Cruz GP, Raymundo TM, Bernardo LD, Castro PC. Validade convergente de questionários de proficiência no uso de computadores e dispositivos móveis entre pessoas idosas. Estud Interdiscip Envelhec. 2024;29:e142775. doi:10.22456/2316-2171.142775.
4. Santos CMS, Porto CM, Oliveira CA. Inclusão digital de idosos por meio de dispositivos móveis: relato e reflexões. Braz J Dev. 2022;8(2):15184-15194. doi:10.34117/bjdv8n2-440.
5. Nascimento T, Lins CCSA, Borba AKOT, Raymundo TM, Coriolano MGWS. Impact of cognitive functions and digital health literacy on older adults' digital proficiency. Gerontechnology. 2024;23(1):1-11. doi:10.4017/gt.2024.23.1.965.10.
6. Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br). TIC domicílios 2023: pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros [Internet]. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil; 2024 [citado 2026 mar 14]. Disponível em: https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20241104102822/tic_domicilios_2023_livro_eletronico.pdf
7. Pessoa LP, Cipolli GC, Cliquet LOBV, Carvalho JC, Rebustini F, Cachioni M. Explorando instrumentos para avaliação do letramento digital em idosos: uma revisão de escopo. Estud Interdiscip Envelhec. 2024;29:e142760. doi:10.22456/2316-2171.142760.

8. Yap YY, Tan SH, Choon SW. Elderly's intention to use technologies: a systematic literature review. Heliyon. 2022;8(1):e08765. doi:10.1016/j.heliyon.2022.e08765.

9. Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br). Conectividade significativa: propostas para medição e o retrato da população no Brasil [Internet]. São Paulo: NIC.br; 2024 [citado 2026 mar 14]. Disponível em: https://cetic.br/media/docs/publicacoes/7/20240606115919/estudos_setoriais-conectividade_significativa.pdf

10. Roque NA, Boot WR. A new tool for assessing mobile device proficiency in older adults: the Mobile Device Proficiency Questionnaire. J Appl Gerontol. 2018;37(2):131-156. doi:10.1177/0733464816642582.

11. Raymundo TM, Facioli MSB, Deodoro TMS, Balduino AS, Boot W, Bernardo LD. Adaptação transcultural do Mobile Proficiency Questionnaire e validade de conteúdo para o português brasileiro. Rev Bras Geriatr Gerontol. 2024;27:e230200. doi:10.1590/1981-22562024027.230200.pt.

12. Schlomann A, Wahl HW, Schmidt LI, Memmer N, Rietz C, Charness N, et al. Toward harmonization of aging and technology research: German adaptation of the Mobile Device Proficiency Questionnaire (MDPQ) for older adults. Eur J Ageing. 2024;21:38. doi:10.1007/s10433-024-00834-w.

13. Shimokihara S, Tanaka H, Boot WR, Nagata Y, Nakai S, Tenjin M, et al. Development of the Japanese version of the Mobile Device Proficiency Questionnaire: a cross-sectional validation study. Geriatr Gerontol Int. 2024;24(11):1223-1232. doi:10.1111/ggi.14994.

14. Petrovčič A, Boot WR, Burnik T, Dolničar V. Improving the measurement of older adults' mobile device proficiency: results and implications from a study of older adult smartphone users. IEEE Access. 2019;7:150412-150422. doi: 10.1109/ACCESS.2019.2947765.

15. Moret-Tatay C, Beneyto-Arrojo MJ, Gutierrez E, Boot WR, Charness N. A Spanish adaptation of the Computer and Mobile Device Proficiency Questionnaires (CPQ and MDPQ) for older adults. Front Psychol. 2019;10:1165. doi:10.3389/fpsyg.2019.01165.

16. Asparouhov T, Muthén B. Simple second order chi-square correction [Internet]. Los Angeles: Mplus; 2010 [citado 2026 mar 14]. Disponível em: https://www.statmodel.com/download/WLSMV_new_chi21.pdf

17. Timmerman ME, Lorenzo-Seva U. Dimensionality assessment of ordered polytomous items with parallel analysis. Psychol Methods. 2011;16(2):209-220. doi:10.1037/a0023353.

18. Lorenzo-Seva U, Ferrando PJ. Robust Promin: a method for diagonally weighted factor rotation. Liberabit. 2019;25(1):99-106. doi:10.24265/liberabit.2019.v25n1.08.

19. Brown TA. Confirmatory factor analysis for applied research. New York: Guilford Press; 2006.

20. Ferrando PJ, Lorenzo-Seva U. Assessing the quality and appropriateness of factor solutions and factor score estimates in exploratory item factor analysis. Educ Psychol Meas. 2018;78(5):762-780. doi:10.1177/0013164417719308.

21. Reckase MD. The difficulty of test items that measure more than one ability. Appl Psychol Meas. 1985;9(4):401-412. doi:10.1177/014662168500900409.

22. Dunn TJ, Baguley T, Brunsden V. From alpha to omega: a practical solution to the pervasive problem of internal consistency estimation. Br J Psychol. 2014;105(3):399-412. doi:10.1111/bjop.12046.

23. Vizioli N, Pagano A. De alfa a omega: estimación de la confiabilidad ordinal. Una guía práctica. Rev Costarric Psicol. 2022;41(2):119-136. doi:10.22544/rcps.v41i02.02.

24. Lorenzo-Seva U, Ferrando PJ. Not positive definite correlation matrices in exploratory item factor analysis: causes, consequences and a proposed solution. Struct Equ Modeling. 2021;28(1):138-147. doi:10.1080/10705511.2020.1735393.

25. Balduino AS, Cortezi RP, Santos RS, Bernardo LD, Raymundo TM. Um panorama da proficiência de idosos brasileiros no uso de dispositivos móveis. Estud Interdiscip Envelhec. 2024;29:e142981. doi:10.22456/2316-2171.142981.

26. Lee H, Lim JA, Nam HK. Effect of a digital literacy program on older adults' digital social behavior: a quasi-experimental study. Int J Environ Res Public Health. 2022;19(19):12404. doi:10.3390/ijerph191912404.

27. Xia X, Zhu M. The impact of digital literacy on older adults' utilization of community-based home care services: a cross-sectional study. BMC Health Serv Res. 2025;25(1):1367. doi:10.1186/s12913-025-13427-9.

28. Byeon H. Factors influencing digital literacy among the 9185 elderly in South Korea: a machine learning approach. Medicine (Baltimore). 2026;105(1):e46761. doi:10.1097/MD.0000000000046761.

29. Shin J, Kang H, Choi S, Chu SH, Choi J. Identifying profiles of digital literacy among community-dwelling Korean older adults: latent profile analysis. J Med Internet Res. 2025;27:e57122. doi:10.2196/57122.

30. Ge H, Li J, Hu H, Feng T, Wu X. Digital exclusion in older adults: a scoping review. Int J Nurs Stud. 2025;168:105082. doi:10.1016/j.ijnurstu.2025.105082.

31. Zhang Z. Analysis of factors influencing digital literacy of rural elderly people: evidence from China. BMC Public Health. 2025;25(1):3314. doi:10.1186/s12889-025-24691-z.

32. Gnambs T, Schwaß M. Gender disparities in the development of information and communication technology (ICT) literacy across adulthood: a two-wave study. Psychol Aging. 2025;40(8):876-889. doi:10.1037/pag0000923.

33. Bünning M, Schlomann A, Memmer N, Tesch-Römer C, Wahl HW. Digital gender gap in the second half of life is declining: changes in gendered internet use between 2014 and 2021 in Germany. J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci. 2023;78(8):1386-1395. doi:10.1093/geronb/gbad079.

34. Diniz JL, Moreira ACA, Teixeira IX, Azevedo SGV, Freitas CASL, Maranguape IC. Digital inclusion and Internet use among older adults in Brazil: a cross-sectional study. Rev Bras Enferm. 2020;73(Suppl 3):e20200241. doi:10.1590/0034-7167-2020-0241.

35. Castello G. Conectividade significativa no Brasil: revelando disparidades ocultas. Panorama Setorial da Internet [Internet]. 2024 [citado 2026 mar 14];16(3):1-34. Disponível em: https://cetic.br/media/docs/publicacoes/6/20241031101024/ano-xvi-n-3-conectividade-significativa-competencias-digitais.pdf