

Influência da idade e familiaridade tecnológica na aceitação de aplicativos de estacionamento digital: aplicação do modelo UTAUT

Influence of Age and Technological Familiarity on the Acceptance of Digital Parking Applications: An Application of the UTAUT Model

Jurandir Peinado

<https://orcid.org/0000-0003-4777-6984>

Fernando Vianna

<https://orcid.org/0000-0002-5698-477X>

Doutor em administração. UTFPR – Brasil.

jurandirpeinado@utfpr.edu.br

Doutor em administração. UTFPR – Brasil.

fernandovianna@utfpr.edu.br

RESUMO

O presente artigo investiga as diferenças quanto à aceitação e ao uso dos aplicativos Estar digital, utilizados como forma obrigatória de pagamento digital para estacionamento público em Curitiba (PR), entre motoristas idosos e não idosos. Para isso, o estudo adota o modelo teórico UTAUT (*Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*) e aplica uma abordagem quantitativa com base em um survey que contou com a participação de 181 respondentes. A análise dos dados foi realizada por meio de modelagem de equações estruturais (PLS-SEM), complementada por análise multigrupo (MGA) para avaliar os efeitos da idade e da expertise digital. Os resultados indicam que os fatores expectativa de desempenho, expectativa de esforço, condições facilitadoras e intenção comportamental influenciam positivamente o uso dos aplicativos em ambos os grupos. A única diferença estatisticamente significativa entre os grupos de respondentes idosos e não idosos foi observada no construto Influência Social, que se apresentou como menos relevante para o grupo de respondentes idosos. Já a expertise digital autorreferida não apresentou impacto significativo nas relações do modelo. Os achados desafiam estereótipos relacionados à resistência dos idosos à tecnologia, indicando que barreiras à inclusão digital podem estar mais associadas a fatores contextuais do que à idade cronológica. O estudo contribui para o debate sobre a formulação de políticas públicas digitais mais inclusivas, especialmente em serviços obrigatórios mediados por aplicativos.

Palavras-chave: aceitação tecnológica. UTAUT. Idosos. inclusão digital. aplicativo de estacionamento.

ABSTRACT

This article investigates the differences in the acceptance and use of the EstaR Digital applications—mandatory digital payment tools for public parking in Curitiba (Brazil)—between elderly and non-elderly drivers. To

this end, the study adopts the theoretical UTAUT model (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology) and employs a quantitative approach based on a survey with 181 respondents. Data analysis was conducted using structural equation modeling (PLS-SEM), complemented by multi-group analysis (MGA) to assess the effects of age and digital expertise. The results indicate that performance expectancy, effort expectancy, facilitating conditions, and behavioral intention positively influence the use of the applications in both groups. The only statistically significant difference between elderly and non-elderly respondents was found in the Social Influence construct, which proved to be less relevant for the elderly group. Self-reported digital expertise did not show a significant impact on the model's relationships. The findings challenge stereotypes regarding older adults' resistance to technology, suggesting that barriers to digital inclusion may be more closely linked to contextual factors than to chronological age. This study contributes to the discussion on the development of more inclusive digital public policies, especially in the context of mandatory app-mediated services.

Keywords: technology acceptance; UTAUT; elderly; digital inclusion; parking app.

Recebido em 08/04/2025. Aprovado em 14/03/2026. Avaliado pelo sistema *double blind peer review*. Publicado conforme normas da APA.
<https://doi.org/10.22279/navus.v18.2114>

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional, o aumento da expectativa de vida e a crescente demanda por uma vida independente constituem transformações sociais amplamente reconhecidas na contemporaneidade. Paralelamente, as inovações tecnológicas - em especial aquelas associadas a dispositivos móveis, como os smartphones - vêm sendo incorporadas de forma intensa ao cotidiano de todas as gerações (Khan et al., 2022). No entanto, a inclusão digital da população idosa ainda enfrenta desafios significativos, muitos dos quais estão relacionados às limitações sensoriais, motoras e cognitivas associadas ao processo de envelhecimento (Tavares & de Souza, 2012).

Atualmente, usufruir plenamente dos benefícios proporcionados pela longevidade implica, em grande medida, a participação ativa em atividades mediadas por tecnologias digitais (Bernardo, 2022). Apesar dos avanços, ainda podem ser observadas diferenças na forma como lidam com novas tecnologias entre as pessoas idosas e demais grupos de faixas etárias (Longhi & Machado, 2024), sendo os primeiros o grupo que permanece com menor acesso e familiaridade com tais ferramentas. Soma-se a isso o aumento da incidência de doenças crônicas nessa faixa etária, o que exige maior atenção ao papel potencial da tecnologia como instrumento de suporte ao cuidado e à promoção da qualidade de vida (Bernardo, 2022).

Nesse contexto, o etarismo se configura como um entrave à inclusão digital, na medida em que perpetua estereótipos sobre a suposta incapacidade dos idosos para aprender e utilizar novas tecnologias, ignorando a heterogeneidade do envelhecimento e a capacidade de adaptação e aprendizagem demonstrada por pessoas idosas (Raymundo, Gil & Bernardo, 2019). Assim, estudos recentes sobre a inclusão digital da população idosa exploraram aspectos como barreiras e oportunidades de adoção de plataformas de saúde (Frishammar et al., 2023), a gamificação como ferramenta para facilitar a adoção de novas tecnologias por adultos idosos (An, Cheung, & Willoughby, 2024), e formas de garantir a participação ativa dos idosos na sociedade da informação com o objetivo de atender a uma necessidade social (Iancu & Iancu, 2020).

Assim, embora uma variedade de tecnologias já esteja presente no cotidiano de muitos idosos, o uso de aplicativos em smartphones continua sendo um desafio relevante. Questões como usabilidade inadequada e percepção de estigma relacionado ao envelhecimento dificultam a adoção desses recursos (Iancu & Iancu, 2020). Gell et al. (2015) destacam, nesse sentido, a importância de desenvolver interfaces que considerem as transformações físicas e cognitivas decorrentes do envelhecimento, de modo a ampliar o acesso e a utilização das tecnologias digitais por esse público. Nesse sentido, observa-se que com o avanço da digitalização, os smartphones têm se revelado instrumentos de impacto significativo entre usuários de diferentes faixas etárias (Grossi et al., 2020; Fraga et al., 2022).

Diante desse cenário, emerge uma indagação central vinculada ao etarismo: os idosos enfrentam, de fato, obstáculos intransponíveis na adoção de novas tecnologias ou revelam uma capacidade de aprendizado que não está necessariamente condicionada à idade cronológica?

Para responder a essa pergunta, o presente estudo teve como objetivo investigar as diferenças entre motoristas idosos e não idosos em relação à aceitação e ao uso de aplicativos de pagamento digital para estacionamento em vias públicas. O objeto empírico da pesquisa foi o Sistema de

Estacionamento Regulamentado (Estar), instituído em Curitiba em julho de 1980 pela Lei n.º 3.979/1971 e regulamentado pelos decretos n.º 569/1980 e n.º 934/1997. Em março de 2020, a URBS - Urbanização de Curitiba S.A., empresa responsável pela gestão de espaços públicos e transporte urbano, implementou o estacionamento regulamentado eletrônico, conforme o Decreto Municipal n.º 418/2020 (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2020). O novo sistema, denominado "EstaR digital", substituiu os tradicionais cartões de papel por um aplicativo de smartphone, cuja adoção foi obrigatória e simultânea para todos os motoristas. A escolha deste objeto de estudo justifica-se pelo fato de que, embora a mudança represente um avanço tecnológico, ela impôs desafios específicos aos motoristas idosos, considerados pela literatura como menos familiarizados com tecnologias digitais.

A investigação foi conduzida com base no modelo UTAUT (*Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*), proposto por Venkatesh et al. (2003). Após a validação convergente e discriminante do modelo, procedeu-se a uma análise multigrupo (MGA), com as variáveis categóricas "idade" e "expertise digital", dicotomizadas entre "idosos" e "não idosos" e "experts" e "não experts", respectivamente.

Do ponto de vista prático, este estudo evidencia a aplicabilidade de uma abordagem quantitativa fundamentada no modelo UTAUT como um framework metodológico adequado, passível de adaptação a diferentes contextos de pesquisa. Em termos teóricos, a pesquisa contribui para o aprofundamento da compreensão sobre os fatores que influenciam a adoção de serviços digitais no setor público, com ênfase nas implicações específicas para a população idosa no Brasil. Como demonstrado na revisão de literatura, trata-se de um campo de investigação em expansão, especialmente à medida que o uso de modelagem de equações estruturais se consolida como estratégia eficaz para examinar as complexas interações entre variáveis relacionadas ao comportamento tecnológico.

As seções seguintes deste artigo apresentam, respectivamente, a fundamentação teórica sobre o envelhecimento e o uso de tecnologias, a metodologia utilizada na coleta e análise dos dados, os principais resultados obtidos; a discussão; e, por fim, as considerações finais, que incluem sugestões para pesquisas futuras e as limitações do presente estudo.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Envelhecimento da população e aumento da adoção de tecnologias

O envelhecimento populacional configura-se como uma realidade global, impulsionada por diversos fatores, como o aumento da expectativa de vida, a queda das taxas de fecundidade, a redução da mortalidade infantil e as mudanças nos padrões sociais e culturais, além de outros aspectos exógenos, como a pandemia da COVID-19 e a convivência em residências de retiro voltadas para pessoas idosas (Levy-Storms et al., 2025; Li et al., 2025). Esses fatores têm resultado em um crescimento expressivo da proporção de pessoas idosas nas sociedades contemporâneas, exigindo reformulações nas políticas públicas e na estrutura dos serviços voltados a essa população (Mrejen & Giacomini, 2023).

O fenômeno do envelhecimento impõe desafios significativos, sobretudo no que se refere à sustentabilidade dos sistemas de saúde e à prestação de

serviços sociais (Gell et al., 2015; Zhao & Li, 2024). Nesse contexto, a aceitação e a adoção de tecnologias digitais por parte da população idosa tornam-se elementos estratégicos para a promoção da autonomia, da inclusão e do bem-estar, além de contribuírem para a eficácia de políticas públicas, práticas empresariais e intervenções em saúde (Mostaghel, 2016; Zhou, Qian, & Kaner, 2024).

Nas últimas décadas, a literatura sobre a adoção de tecnologias por pessoas idosas tem se expandido. Estudos destacam que as pessoas idosas interagem com a Internet, aplicativos voltados para cuidado e às tecnologias da informação de forma distinta dos mais jovens, enfrentando barreiras como falta de suporte familiar, hesitação em pedir ajuda, desconfiança em relação às tecnologias, preocupações com a privacidade e limitações de design (Awan et al., 2021; Bahadori et al., 2025; Fischer et al., 2014; Wang et al., 2025). Esses desafios reforçam a necessidade de uma abordagem multidisciplinar (Stamate et al., 2024), envolvendo design centrado no usuário, políticas públicas, educação digital e ações intersetoriais voltadas a promover a inclusão tecnológica (Rosell, Sepúlveda-Caro, & Bustamante, 2024).

Yap, Tan e Choon (2022), em uma revisão sistemática baseada em 26 estudos, agruparam os fatores que influenciam a adoção de tecnologias por idosos em sete categorias principais: (i) características da tecnologia, (ii) fatores sociais, (iii) fatores psicológicos, (iv) características pessoais, (v) custos, (vi) comportamento e (vii) ambiente. De forma complementar, Schroeder et al. (2024) analisaram 59 estudos sobre intenção de adoção de tecnologias digitais por idosos. Os autores identificaram que 68% dos trabalhos não utilizaram modelos teóricos estruturados, e que a abordagem quantitativa foi predominante em 46% dos casos. Como resultado da análise, propuseram seis categorias que influenciam a adoção tecnológica por idosos: (i) demografia e condições de saúde; (ii) consciência e necessidades emocionais; (iii) conhecimento e percepção; (iv) motivação; (v) influências sociais; e (vi) características funcionais da tecnologia. Awan et al. (2021), por sua vez, identificaram 15 barreiras específicas enfrentadas por idosos no uso de aplicativos em smartphones (ilustradas na Tabela 1), abrangendo desde limitações físicas e sensoriais até dificuldades relacionadas à usabilidade e à familiaridade com dispositivos móveis.

Tabela 1
Quinze barreiras enfrentadas pelos idosos no uso de aplicativos em smartphones

1. Fonte pequena, tamanho da tela, tipo de fonte, botões e contraste de cores	2. Menu com muitas opções e dificuldade de navegação
3. A tecla pequena com um pouco espaço entre elas	4. Falta de suporte e confiança de eficácia
5. Falta de conhecimento e experiência	6. Falta de conscientização
7. Arrastar e soltar, teclas programáveis e multitap	8. Visibilidade e baixa legibilidade
9. Design do dispositivo móvel	10. Custo do dispositivo e conexão com a Internet
11. Feedback visual da operação	12. Tela sensível ao toque e teclado QWERTY

- | | |
|--|-----------------------------------|
| 13. Tamanho do ícone não rotulado e desconhecido | 14. Interface e funções complexas |
| 15. Entrada de texto móvel e entrada de texto | |

Fonte: com base em Awan et al. (2021)

Para fins analíticos neste estudo, essas 15 barreiras foram agrupadas em três categorias principais. A primeira refere-se a (i) dificuldades relacionadas ao design do aplicativo, incluindo aspectos como tipografia, legibilidade, disposição de elementos e usabilidade geral (itens 1, 3, 7, 8, 9 e 13). A segunda categoria diz respeito ao (ii) desempenho e à funcionalidade técnica, abrangendo questões de navegação, suporte, custos e feedback do sistema (itens 2, 4, 10 e 11). Por fim, a terceira categoria compreende barreiras atribuídas às (iii) limitações percebidas dos próprios idosos ligadas a expertise, como a falta de conhecimento, experiência prévia e dificuldades de interação com as interfaces digitais (itens 5, 6, 12, 14 e 15).

2.2 Unified theory of acceptance and use of technology

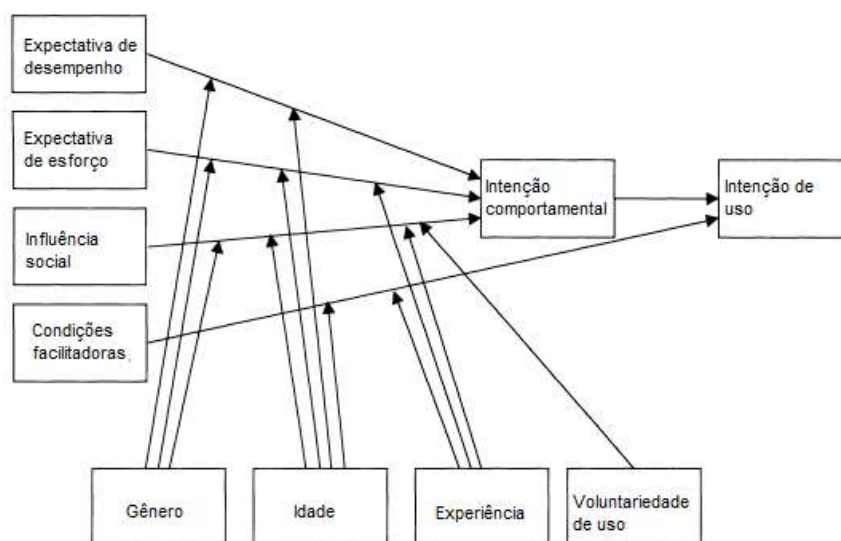
Pesquisadores desenvolveram um modelo baseado na modelagem de equações estruturais, fundamentado na Teoria da Aceitação de Tecnologia (TAM), para investigar a intenção de uso de dispositivos vestíveis (wearables) por pacientes idosos com diabetes, voltados à saúde digital (Ahmad et al., 2020). Nesse sentido, observou-se a relevância de compreender os fatores que influenciam a adoção de tecnologias de saúde por essa faixa etária (Ahmad et al., 2020; Yang, Lee, & Lee, 2025). Estudos anteriores também se concentraram na UTAUT2 e desenvolveram modelos de aceitação associados à terceira idade na escolha de destinos turísticos (Moura et al., 2017), além de conduzirem uma revisão sistemática da literatura que identificou fatores críticos como a exclusão digital e a ansiedade tecnológica (Yusoff et al., 2023). Esses achados enfatizam a necessidade de estratégias eficazes para integrar as pessoas idosas ao uso das tecnologias digitais.

Em um estudo mais abrangente, Hsu et al. (2021) investigaram a aplicabilidade do modelo UTAUT na explicação dos processos de tomada de decisão dos idosos em relação ao comportamento de participação em atividades de lazer, bem como o impacto desse engajamento no bem-estar subjetivo. Os resultados empíricos confirmaram a eficácia do modelo nesse contexto, ampliando sua aplicabilidade para além dos cenários tradicionais de adoção de tecnologia.

A Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia (UTAUT), desenvolvida por Venkatesh et al. (2003), é um modelo amplamente utilizado para compreender a adoção de tecnologias. Meirelles e Longo (2014) discutem que a UTAUT foi consolidada a partir de oito modelos teóricos pré existentes: a Teoria da Ação Racional (TRA), o Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM), o Modelo Motivacional, a Teoria do Comportamento Planejado (TCP), uma teoria combinada de TCP e TAM (TAM2), o Modelo do Uso de Computadores Pessoais (CP), a Difusão de Inovações, e a Teoria Social Cognitiva. Este modelo foi criado com o objetivo de explicar a variação nas intenções comportamentais dos usuários e de examinar a intenção de adoção de novas tecnologias em contextos cotidianos (Martins et al., 2020; Singh, 2020).

Conforme ilustrado na Figura 1, a UTAUT baseia-se em quatro constructos principais que influenciam a Intenção Comportamental e a Intenção de Uso: (a) Expectativa de Desempenho (ED), que se refere ao grau em que um indivíduo acredita que o uso de um sistema melhorará seu desempenho; (b) Expectativa de Esforço (EE), que diz respeito à facilidade de uso percebida do sistema; (c) Influência Social (IS), que avalia o grau em que um indivíduo percebe a pressão social para usar o sistema; e (d) Condições Facilitadoras (CE), que se referem ao suporte técnico e organizacional disponível para o uso do sistema (Venkatesh *et al.*, 2003).

Figura 1



Modelo UTAUT

Fonte: Venkatesh *et al.* (2003, p.33)

A UTAUT, por sua robustez e abrangência, tem sido aplicada em pesquisas que investigam a aceitação e o uso de novas tecnologias, especialmente em contextos que envolvem populações com características específicas, como os idosos. Este modelo oferece um framework teórico adequado para explorar os fatores que influenciam a adoção de inovações tecnológicas, sendo particularmente relevante para estudos que buscam entender a interação entre fatores demográficos, como a idade, e a adoção de tecnologias digitais (Martins *et al.*, 2020; Singh & Singh, 2025).

2.3 - Aplicabilidade do modelo UTAUT em processos de adoção da tecnologia por idosos

A Tabela 2 apresenta uma associação entre os constructos do modelo UTAUT e as barreiras enfrentadas pelos idosos no uso de aplicativos em smartphones, com base nos estudos revisados nesta pesquisa. As linhas da primeira coluna indicam os fatores do modelo UTAUT seguidos pela segunda coluna que relaciona as diferentes classes de barreiras encontradas pelos idosos levantadas nas referências estudadas e indicadas na terceira coluna.

Tabela 2

Associação entre fatores UTAUT e barreiras enfrentadas pelos idosos no uso de aplicativos em smartphones

Fatores UTAUT	Barreiras encontradas pelos idosos no uso de aplicativos	Fonte
Expectativa de Desempenho	Desafios relacionados ao design dos aplicativos (fonte pequena, tamanho da tela, tipo de fonte, botões, contraste de cores, visibilidade e legibilidade); conhecimento e percepção; falta de suporte e confiança na eficácia.	Awan et al. (2021); Schroeder et al. (2024); Yap, Tan e Choon (2022)
Expectativa de Esforço	Dificuldades de desempenho técnico (teclas pequenas, ícones não rotulados, menus com muitas opções e complexidade de navegação).	Awan et al. (2021); Yap, Tan e Choon (2022)
Influência Social	Fatores sociais, culturais e psicológicos relacionados ao envelhecimento; barreiras sociocognitivas (como hesitação em buscar ajuda, suporte familiar limitado e estigma tecnológico).	Fischer et al. (2014); Mostaghel (2016); Schroeder et al. (2024)
Condições Facilitadoras	Expertise digital e custos associados ao uso da tecnologia, acesso limitado a dispositivos e conexão; falta de conhecimento prévio, experiência prática e conscientização.	Gell et al. (2015); Awan et al. (2021); Yap, Tan e Choon (2022)

Esse mapeamento evidencia que os constructos da UTAUT são compatíveis com os desafios específicos enfrentados por idosos no contexto digital. O modelo oferece uma estrutura adequada para compreender as múltiplas dimensões que influenciam a aceitação de tecnologias por esse público, considerando não apenas fatores técnicos e individuais, mas também aspectos contextuais e sociais.

Dessa forma, a aplicação do modelo UTAUT em estudos com a população idosa permite uma análise abrangente e integrativa, especialmente em contextos onde o uso de tecnologias digitais é obrigatório, como no caso de serviços públicos mediados por aplicativos. Ao identificar quais fatores exercem maior ou menor influência na intenção de uso, torna-se possível propor intervenções mais assertivas, seja no aprimoramento do design das interfaces, na oferta de suporte técnico acessível, ou na formulação de políticas públicas voltadas à inclusão digital desse grupo etário.

3 METODOLOGIA

3.1 Coleta e análise da amostra

Os dados foram coletados por meio de um formulário desenvolvido na plataforma *Google Forms*, contendo 23 questões em escala *Likert* de 5 pontos, variando de 1 (discordo totalmente) a 5 (concordo totalmente). Além disso, foram incluídas três questões descritivas: a primeira relacionada ao sexo; a segunda sobre a faixa etária (menos de 30 anos; de 30 a 39 anos; de 40 a 49 anos; de 50 a 59 anos e acima de 60 anos); e a terceira relacionada à expertise digital, que perguntava: "De 1 a 10, que nota você daria para seu

nível de conhecimento em usar aplicativos no *smartphone*? (por exemplo: iFood, Uber, WhatsApp, Facebook, Instagram, pesquisar no Google etc.)".

As 23 perguntas utilizadas no questionário foram replicadas do modelo UTAUT, sendo perguntas já validadas no Brasil e amplamente utilizadas em trabalhos que abordam aceitação e uso da tecnologia. A Tabela 3 apresenta as afirmações de resposta em escala Likert utilizadas na pesquisa.

Tabela 3

Questões em escala Likert da pesquisa

Expectativa de desempenho:
ED1 - Eu acho o aplicativo útil para estacionar o carro no dia-a-dia.
ED2 - Usar o aplicativo no celular me ajuda a fazer coisas mais importantes.
ED3 - Usar o aplicativo me ajuda a perder menos tempo para estacionar.
ED4 - Acho ser mais eficiente estacionar com o uso do aplicativo.
Expectativa de esforço
EE1 - Aprendi com facilidade a usar o aplicativo.
EE2 - Interagir com o aplicativo para pagar o estacionamento é claro e compreensível.
EE3 - O aplicativo é fácil de ser utilizado.
EE4 - Foi fácil pegar o jeito do aplicativo.
Influência Social
IS1 - As pessoas que são importantes para mim acham que eu devo utilizar o aplicativo.
IS2 - As pessoas que tenho mais convívio acham que eu devo utilizar o aplicativo.
IS3 - As pessoas cujas opiniões eu valorizo incentivam que eu use o aplicativo.
Condições facilitadoras
CF1 - Eu tenho os recursos necessários para usar o aplicativo.
CF2 - Eu tenho o conhecimento necessário para usar o aplicativo.
CF3 - O aplicativo é comparável com outros aplicativos que eu uso.
CF4 - Posso conseguir ajuda de outros quando tenho dificuldade para usar o aplicativo.
Intenção Comportamental
IC1 - Pretendo, eu mesmo, continuar usando o aplicativo no futuro.
IC2 - pretendo tentar usar o aplicativo.
IC3 - pretendo continuar usando o aplicativo com frequência.
IC4 - O uso do aplicativo tornou-se um hábito para mim.
Comportamento de uso
CU1 - Eu acho positiva a ideia de usar o aplicativo.
CU2 - O custo dos estacionamentos particulares torna o uso do "ESTAR" indispensável.
CU3 - O uso do aplicativo tem um bom custo-benefício.
CU4 - Sempre tenho saldo no meu aplicativo.

Fonte: com base em Venkatesh *et al.* (2003)

O convite contendo o link de acesso foi enviado por e-mail e pelas redes sociais no período entre junho e agosto de 2023. Os e-mails foram enviados para dezesseis turmas de uma universidade pública localizada no Sul do Brasil, e 48 professores da mesma instituição. Quanto às redes sociais, o questionário foi compartilhado pelos pesquisadores em vinte e um grupos de WhatsApp e por meio de postagens nos Stories da rede social Instagram. Os potenciais respondentes eram pessoas com dezoito anos ou mais que dirigiam e utilizavam o aplicativo. Além disso, os pesquisadores solicitaram aos membros dos grupos de WhatsApp que compartilhassem o link com outros grupos. A amostra obtida não é probabilística, já que os participantes aceitaram voluntariamente colaborar com a pesquisa. Isso implica risco na realização de inferências, e a seleção dos participantes ocorreu por conveniência. Ainda é relevante informar que não houve tentativa de balanceamento prévio da amostra, tendo em vista que a distribuição observada reflete a adesão voluntária dos participantes. E não foi possível verificar o grau de aderência da amostra à população total de usuários do sistema devido à indisponibilidade de dados demográficos oficiais. Um total de 221 formulários foram respondidos, dos quais 18 foram descartados por não terem sido completados ou porque o respondente assinalou a alternativa "nunca dirigi", que encerrava o questionário. Foram considerados potenciais outliers os casos que apresentaram valores absolutos de Z-score superiores a ± 3 em uma ou mais variáveis observadas, conforme as recomendações de Hair et al. (2021) e Kline (2015). Após essa etapa, 22 observações foram removidas, reduzindo a amostra de 203 para 181 respondentes. A remoção dos casos extremos não alterou substancialmente a composição dos grupos analisados, preservando a adequação da amostra para as análises subsequentes.

O SPSS foi utilizado para tratamento preliminar dos dados, incluindo análise descritiva, identificação de valores ausentes e detecção de outliers. Posteriormente, o SmartPLS 4 foi empregado para estimação do modelo de mensuração, avaliação da confiabilidade e validade dos construtos, teste do modelo estrutural e análise multigrupo.

3.2 - Justificativa do Tamanho da Amostra para Modelagem PLS-SEM

Para estimar o tamanho mínimo adequado da amostra no contexto da modelagem de equações estruturais por mínimos quadrados parciais (PLS-SEM), foram consideradas as diretrizes metodológicas propostas por Hair et al. (2021) e Cohen (1988), bem como análises complementares por meio da técnica de análise de poder estatístico.

O modelo proposto (vide figura 2) possui os seguintes elementos: 6 construtos latentes (expectativa de desempenho, expectativa de esforço, influência social, condições facilitadoras, intenção comportamental e comportamento de uso), 19 indicadores observáveis, 6 relações estruturais (caminhos) e o construto intenção comportamental é o mais complexo, recebendo 4 caminhos de entrada.

De acordo com a regra 10x (Hair et al., 2021), o tamanho mínimo da amostra em PLS-SEM deve corresponder a dez vezes o maior número de caminhos direcionados a um único constructo. No presente caso: $10 \times 4 = 40$ participantes. Contudo, reconhecendo que tal regra fornece apenas uma estimativa mínima, procedeu-se a uma análise de poder estatístico a priori, por meio do software G*Power 3.1, simulando uma regressão múltipla com 4

preditores, nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$), poder estatístico de 80% ($1 - \beta = 0,80$) e tamanho de efeito médio ($f^2 = 0,15$). O resultado indicou a necessidade de 85 participantes.

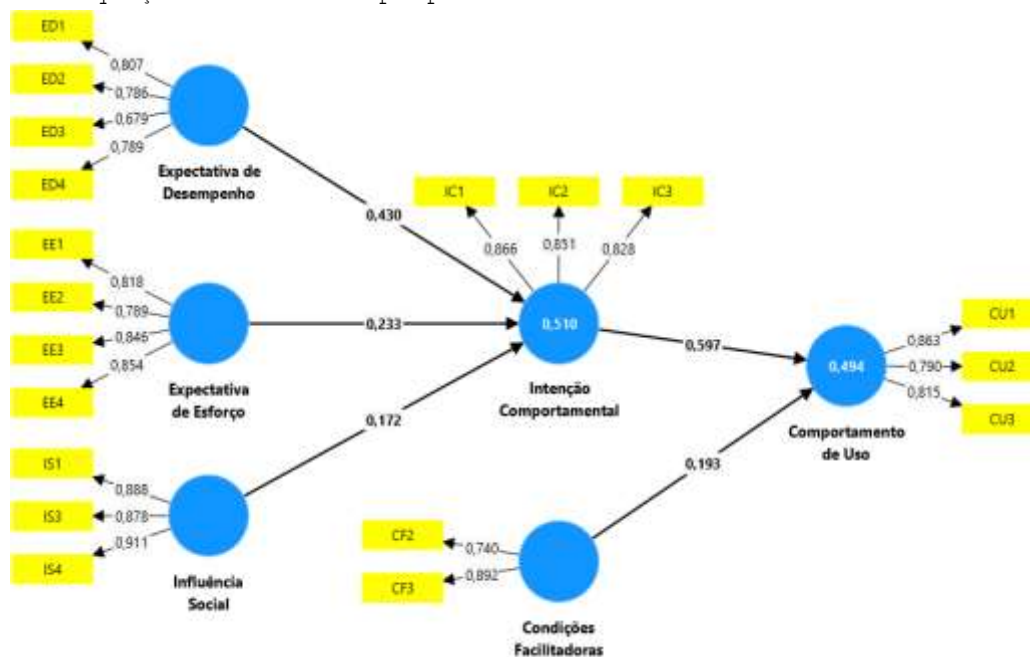
Considerando a complexidade estrutural moderada do modelo e visando assegurar robustez estatística, confiabilidade e generalização dos resultados, definiu-se como critério metodológico um tamanho amostral entre 150 e 200 respondentes, compatível com as boas práticas para estudos com PLS-SEM. O resultado do teste *Harman's single factors* revelou que o primeiro fator explicou 33,24% da variância total, indicando que o viés de método comum não representa uma ameaça significativa à validade dos resultados (Podsakoff et al., 2003)

3.3 Confiabilidade e validade do modelo de mensuração

O modelo de mensuração foi avaliado por meio de uma análise de componentes confirmatória (ACC) utilizando-se o *software smartPLS4* conforme recomendado por Bido e Silva (2019). Durante este processo, nenhuma variável latente foi suprimida por apresentar baixa carga fatorial (inferior a 0,4), também foram removidas as questões CU4, CF1, CF4 e IC4. Estes ajustes permitiram validar o modelo de mensuração mostrado na Figura 2.

Figura 2

Modelo da equação estrutural proposto



Hipóteses

- H1 (+) A expectativa de desempenho afeta positivamente a Intenção Comportamental
- H2 (+) A expectativa de esforço afeta positivamente a intenção comportamental
- H3 (+) A influência social afeta positivamente a intenção comportamental
- H4 (+) A intenção comportamental afeta positivamente o comportamento de uso
- H5 (+) As condições facilitadoras afetam positivamente o

comportamento de uso

Para a análise de confiabilidade e validade do modelo de mensuração, inicialmente foram verificadas as correlações entre as variáveis latentes. A Tabela 4 apresenta os valores das cargas fatoriais segundo o critério Fornell-Larcker, conforme recomendado por Bido e Silva (2019).

Tabela 4

Matriz de correlações entre as variáveis latentes

	1	2	3	4	5	6
1 - Comportamento de Uso	0,823					
2 - Condições Facilitadoras	0,451	0,819				
3 - Expectativa de Desempenho	0,724	0,527	0,767			
4 - Expectativa de Esforço	0,547	0,447	0,699	0,827		
5 - Influência Social	0,469	0,324	0,495	0,337	0,893	
6 - Intenção Comportamental	0,681	0,432	0,678	0,592	0,464	0,849
Alfa de Cronbach	0,762	0,525	0,766	0,848	0,873	0,806
Confiabilidade composta (rho c)	0,863	0,802	0,85	0,897	0,922	0,885
Variância média extraída (AVE)	0,678	0,672	0,588	0,684	0,797	0,72

Nota 1: os valores em negrito na diagonal são a raiz quadrada de AVE.

Nota 2: Todas as correlações são significantes a 1%.

Os valores do Alfa de Cronbach variaram de 0,525 (CF) a 0,873 (IS), indicando que a maioria dos construtos tem uma confiabilidade aceitável (valores acima de 0,7). A Condição Facilitadora apresentou um Alfa de Cronbach ligeiramente abaixo do desejável, que foi considerado válido para não prejudicar a validade do conteúdo. Todos os valores de rho c são superiores a 0,8, indicando uma boa confiabilidade composta para todos os construtos, o que reforça a consistência interna das escalas.

Todos os construtos excedem o valor mínimo recomendado de 0,5 para a Variância Média Extraída (AVE), indicando que a maior parte da variância é explicada pelas variáveis latentes, sugerindo uma boa validade convergente.

Os resultados das análises de confiabilidade e validade indicam que as escalas utilizadas para medir os construtos são, em sua maioria, robustas e confiáveis. As correlações entre as variáveis destacam as relações significativas entre os seis constructos. A expectativa de desempenho e a intenção Comportamental emergem como os principais influenciadores do comportamento de uso, alinhando-se com as teorias existentes sobre a influência das expectativas na formação das intenções e, eventualmente, no comportamento de uso.

A seguir, realizou-se a análise da correlação entre os constructos por meio da matriz de cargas fatoriais conforme ilustrado na Tabela 5.

Tabela 5

Matriz de cargas fatoriais (n = 181)

	Comportament o de Uso	Condições Facilitad oras	Expectativa de Desempenho	Expectati va de Esforço	Influênc ia Social	Intenção Comportamenta l
CU1	0,790	0,388	0,679	0,506	0,369	0,547
CU2	0,863	0,394	0,562	0,417	0,448	0,605
CU3	0,815	0,328	0,550	0,432	0,335	0,524
CF2	0,290	0,740	0,330	0,236	0,226	0,251

CF3	0,432	0,892	0,510	0,462	0,298	0,431
ED1	0,533	0,476	0,807	0,523	0,379	0,492
ED2	0,585	0,377	0,786	0,567	0,356	0,510
ED3	0,492	0,442	0,679	0,345	0,434	0,448
ED4	0,600	0,343	0,789	0,665	0,364	0,608
EE1	0,432	0,419	0,597	0,818	0,269	0,467
EE2	0,416	0,435	0,621	0,789	0,240	0,366
EE3	0,525	0,337	0,579	0,846	0,301	0,565
EE4	0,426	0,321	0,539	0,854	0,294	0,521
IS1	0,330	0,224	0,341	0,238	0,888	0,331
IS2	0,457	0,399	0,518	0,358	0,878	0,438
IS3	0,448	0,231	0,444	0,290	0,911	0,452
IC1	0,595	0,404	0,608	0,501	0,351	0,866
IC2	0,510	0,359	0,510	0,507	0,404	0,851
IC3	0,620	0,335	0,601	0,499	0,426	0,828

Nota 1: Todas as cargas fatoriais são significantes a 1%

Observa-se que as cargas fatoriais, que aparecem em negrito são maiores que as cargas cruzadas fora da diagonal (na horizontal e na vertical). Adicionalmente, todas as cargas fatoriais são superiores à 0,700, com exceção da questão ED3 com carga = 0,679. Apesar disso, optou-se pela manutenção da variável, conforme recomendação de Devellis (2016) e Netemeyer et al. (2003). Os resultados apresentados nas Tabelas 6 e 7 confirmam a validade convergente e validade discriminante do modelo de mensuração proposto, tornando possível o prosseguimento da pesquisa.

4 RESULTADOS OBTIDOS

4.1 Modelo estrutural e teste das hipóteses

A Tabela 6 apresenta os resultados dos testes das hipóteses do modelo estrutural.

Tabela 6

Resultados do modelo estrutural

	Hipótese	VIF	Valor t	Valor p	f ²	Coefficiente estrutural	Desvio padrão	R ² Ajustado
Expectativa de Desempenho → Intenção Comportamental	H1 (+)	2,29 9	4,5 80	0,00 0	0,16 4	0,430	0,094	0,501
Expectativa de Esforço → Intenção Comportamental	H2 (+)	1,95 7	2,5 31	0,01 1	0,05 7	0,233	0,092	
Influência Social → Intenção Comportamental	H3 (+)	1,32 6	2,8 26	0,00 5	0,04 6	0,172	0,061	
Intenção Comportamental → Comportamento de Uso	H4 (+)	1,22 9	9,9 96	0,00 0	0,57 4	0,597	0,060	0,488
Condições Facilitadoras → Comportamento de Uso	H5 (+)	1,22 9	2,7 64	0,00 6	0,06	0,193	0,070	

Nota 1: Valores-p estimados por *bootstrapping* com 10.000 repetições

Os resultados da análise das hipóteses apresentadas indicam que: A Expectativa de Desempenho (H1) tem um efeito positivo e significativo na Intenção Comportamental (Coeficiente estrutural = 0,43, $p < 0,001$), com um tamanho de efeito médio ($f^2 = 0,164$) e um bom ajuste do modelo (R^2 ajustado = 0,501). A Expectativa de Esforço (H2) também influencia positivamente a Intenção Comportamental (Coeficiente estrutural = 0,233, $p < 0,05$), com um tamanho de efeito pequeno ($f^2 = 0,057$). A Influência Social (H3) exerce um efeito positivo significativo sobre a Intenção Comportamental (Coeficiente estrutural = 0,172, $p < 0,01$), com um tamanho de efeito pequeno ($f^2 = 0,046$). A Intenção Comportamental (H4) tem um impacto positivo e significativo no Comportamento de Uso (Coeficiente estrutural = 0,597, $p < 0,001$), apresentando um tamanho de efeito grande ($f^2 = 0,574$) e um bom ajuste do modelo (R^2 ajustado = 0,488) e as Condições Facilitadoras (H5) têm um efeito positivo significativo no Comportamento de Uso (Coeficiente estrutural = 0,193, $p < 0,01$), com um tamanho de efeito pequeno ($f^2 = 0,06$).

A confirmação das hipóteses (H1 a H5) demonstrou ser adequado o uso da equação estrutural com base no modelo UTAUT para analisar a influência da idade e da expertise digital na adoção do Estar digital.

4.2 A influência da idade e da expertise digital na adoção do Aplicativo do Estar digital

Para o modelo estrutural com moderação de variável categórica a MGA (*multi-group analysis*) foi realizada na forma de permutação, devido a esta permitir o teste MICOM (*measurement invariance of composite models*)

4.2.1 Influência da familiaridade do uso de aplicativos

Para a primeira MGA que tratou da familiaridade com o uso de aplicativos digitais do participante, foi utilizada a variável categórica expertise digital. Os resultados autodeclarados pelos respondentes da escala de 10 pontos da variável foram agrupados em duas categorias: "sem expertise" (42 respondentes) para notas inferiores a 8,0 e "com expertise" (139 respondentes) para nota igual ou superior a 8,0. A Tabela 7 apresenta os resultados do MICOM encontrados com 5.000 permutações.

Tabela 7

Resultados MICOM com variável expertise

	Original (com expertise)	Original (sem expertise)	Diferença original	Diferença média de permutação	Permutação Valor p
Condições Facilitadoras → Comportamento de Uso	0,208	0,162	0,047	-0,002	0,794
Expectativa de Desempenho → Comportamento de Uso	0,219	0,429	-0,211	-0,014	0,197
Expectativa de Desempenho → Intenção Comportamental	0,380	0,658	-0,278	-0,015	0,239
Expectativa de Esforço → Comportamento de Uso	0,160	0,043	0,117	-0,002	0,402

Expectativa de Esforço → Intenção Comportamental	0,277	0,065	0,212	-0,005	0,356
Influência Social → Comportamento de Uso	0,089	0,120	-0,031	0,002	0,753
Influência Social → Intenção Comportamental	0,154	0,183	-0,029	0,007	0,845
Intenção Comportamental → Comportamento de Uso	0,576	0,653	-0,077	-0,005	0,617

As diferenças entre os coeficientes de caminho para participantes com e sem expertise não foram estatisticamente significativas para nenhuma das relações analisadas, conforme indicado pelos altos valores p (todos acima de 0,05). Portanto, a expertise não parece influenciar significativamente as relações entre as variáveis estudadas. Ou seja, não existe diferença dos resultados entre a categoria dos "experts" e os "amadores".

4.2.2 Influência da faixa etária no uso de aplicativos

Para a segunda MGA que tratou da influência da idade no uso de aplicativos, utilizou-se a variável faixa de idade. A variável original de 5 categorias foi agrupada em duas categorias: "não idoso" (127 respondentes) para idades inferiores a 60 anos e "idoso" (54 respondentes) para idade igual ou superior a 60. A Tabela 8 apresenta os resultados encontrados com 5.000 permutações.

Tabela 8

Resultados MICOM com variável idade

	Original (idoso)	Original (não idoso)	Diferença original	Diferença média de permutação	Permutação Valor p
Condições Facilitadoras → Comportamento de Uso	0,109	0,225	-0,116	0,001	0,479
Expectativa de Desempenho → Comportamento de Uso	0,382	0,194	0,189	0,011	0,211
Expectativa de Desempenho → Intenção Comportamental	0,492	0,369	0,123	0,011	0,583
Expectativa de Esforço → Comportamento de Uso	0,282	0,104	0,178	0,002	0,165
Expectativa de Esforço → Intenção Comportamental	0,363	0,198	0,166	0,002	0,444
Influência Social → Comportamento de Uso	-0,034	0,147	-0,181	-0,001	0,041
Influência Social → Intenção Comportamental	-0,044	0,279	-0,323	-0,004	0,019
Intenção Comportamental → Comportamento de Uso	0,777	0,525	0,252	0,005	0,062

A maioria das diferenças entre os coeficientes de caminho para participantes idosos e não idosos não foi estatisticamente significativa, com exceção das relações "Influência Social → Comportamento de Uso" e "Influência Social → Intenção Comportamental", que apresentam diferenças estatisticamente significativas (valores p de 0,041 e 0,019, respectivamente). Isso sugere que a Influência Social tem um impacto diferente no Comportamento de Uso e na Intenção Comportamental entre idosos e não idosos.

5 DISCUSSÃO E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos no presente estudo revelam achados, em certa medida, contraintuitivos no que se refere à aceitação e ao uso de tecnologias digitais por parte da população idosa. Embora a literatura aponte para barreiras específicas enfrentadas pelos idosos na adoção de aplicativos em smartphones, como limitações sensoriais e cognitivas e estigmas sociais relacionados ao envelhecimento digital (Awan et al., 2021; Schroeder et al., 2023), os dados analisados não indicam diferenças estatisticamente significativas entre os grupos etários em relação à maioria dos construtos do modelo UTAUT. Em especial, fatores como expectativa de desempenho, expectativa de esforço, condições facilitadoras e intenção comportamental influenciaram de forma semelhante o comportamento de uso tanto de idosos quanto de não idosos. Esse resultado complementa estudos recentes que destacam a heterogeneidade da população idosa e a necessidade de evitar interpretações homogêneas sobre a relação entre envelhecimento e tecnologia (Bahadori et al., 2025; Wang et al., 2025).

Esses achados reforçam a ideia de que a idade cronológica, por si só, não deve ser utilizada como um preditor isolado da aceitação tecnológica. Como discutido por Raymundo, Gil e Bernardo (2019), o etarismo pode obscurecer o potencial de aprendizagem e adaptação dos idosos, perpetuando a ideia equivocada de que a velhice é sinônimo de resistência tecnológica. Os resultados também convergem com Rosell, Sepúlveda-Caro e Bustamante (2024), que defendem abordagens educacionais voltadas à gerontecnologia, partindo do pressuposto de que idosos podem desenvolver competências digitais quando encontram condições adequadas de aprendizagem e suporte. A confirmação empírica da maioria das hipóteses do modelo UTAUT (H1 a H5) sugere que, quando devidamente motivados e apoiados, usuários idosos são tão propensos a adotar tecnologias quanto as pessoas mais jovens.

No entanto, a análise multigrupo revelou uma diferença significativa no impacto da influência social entre os grupos. Especificamente, esse construto apresentou menor relevância para os idosos tanto na intenção comportamental quanto no comportamento de uso. Tal resultado pode ser interpretado à luz de características psicossociais frequentemente atribuídas à população idosa, como maior independência na tomada de decisões, menor suscetibilidade à pressão de pares e, possivelmente, menor envolvimento em redes sociais digitais (Cotten et al., 2013). A menor influência do ambiente social, contudo, não compromete a adoção em si, o que indica que motivações intrínsecas e utilitárias podem ter maior peso entre os idosos. O resultado também sugere que fatores relacionados à autonomia individual podem assumir maior relevância do que mecanismos tradicionais de influência social, corroborando evidências recentes

encontradas em estudos sobre adoção tecnológica em populações idosas (Li et al., 2025; Yang et al., 2025).

Adicionalmente, a expertise digital autorreferida não se mostrou uma variável moderadora significativa nas relações entre os construtos do modelo. Esse achado dialoga com Schroeder et al. (2023), que identificaram que fatores associados à adoção tecnológica por idosos vão além do conhecimento técnico, incluindo elementos emocionais, motivacionais e contextuais. De forma semelhante, Zhou, Qian e Kaner (2024) argumentam que condições de suporte e percepção de utilidade podem exercer um papel mais relevante do que habilidades técnicas isoladas na adoção de tecnologias digitais por pessoas idosas. Essa constatação é relevante, pois demonstra que o domínio técnico declarado pelos participantes não alterou substancialmente a estrutura das relações preditivas no modelo. Ou seja, tanto usuários com alta quanto com baixa familiaridade com aplicativos demonstraram padrões semelhantes de aceitação tecnológica – um achado que desafia a suposição de que a proficiência digital seria um fator determinante para o uso de serviços públicos mediados por tecnologia.

Outro aspecto de destaque está na confirmação da forte influência da intenção comportamental sobre o comportamento de uso (coeficiente = 0,597; $p < 0,001$), com alto poder explicativo (R^2 ajustado = 0,488), em consonância com a literatura sobre modelos preditivos de adoção tecnológica (Venkatesh et al., 2003). Também se observa que a expectativa de desempenho foi o principal preditor da intenção de uso, o que sugere que a percepção de utilidade dos aplicativos – mais do que sua facilidade de uso – é o fator decisivo para sua adoção. Esse dado reforça a importância do design funcional e da comunicação clara dos benefícios percebidos do uso dos aplicativos para públicos diversos. Esse resultado é consistente com estudos recentes sobre tecnologias voltadas ao envelhecimento, que apontam a percepção de benefícios concretos e a utilidade prática como fatores centrais para a aceitação tecnológica (Li et al., 2025; Zhao & Li, 2024).

Por fim, destaca-se que a robustez do modelo UTAUT foi mantida mesmo diante da segmentação por idade e expertise, evidenciando sua aplicabilidade como ferramenta teórica e metodológica em estudos voltados à inclusão digital no setor público. Os achados deste estudo sinalizam a necessidade de repensar estratégias de comunicação e desenvolvimento de tecnologias acessíveis, que considerem a diversidade de perfis entre os usuários – inclusive entre os idosos – sem incorrer em estereótipos redutores. Tal recomendação encontra respaldo em pesquisas recentes que defendem abordagens integradas envolvendo design centrado no usuário, educação digital e políticas públicas voltadas à inclusão tecnológica da população idosa (Rosell et al., 2024; Stamate et al., 2024).

6 CONCLUSÃO

Este estudo teve como objetivo investigar possíveis diferenças entre motoristas idosos e não idosos quanto à aceitação e ao uso de aplicativos de pagamento digital para estacionamento público, com base no modelo UTAUT. A partir da análise dos dados coletados, foi possível constatar que, de forma geral, os idosos não apresentaram resistência significativa à adoção dos aplicativos Estar digital, contrariando parte da literatura que associa o envelhecimento a maiores dificuldades no uso de tecnologias digitais.

O principal achado refere-se à constatação de que os fatores expectativa de desempenho, expectativa de esforço, condições facilitadoras

e intenção comportamental influenciam o comportamento de uso de maneira semelhante entre idosos e não idosos. Apenas o construto Influência Social apresentou diferença significativa entre os grupos, sendo menos relevante para os idosos. Essa diferença pode ser interpretada como um reflexo da maior autonomia nas decisões individuais desse grupo, bem como de sua menor exposição às redes sociais digitais, frequentemente associadas à pressão de pares.

Além disso, a expertise digital autorreferida não se mostrou um moderador significativo das relações analisadas, o que sugere que a familiaridade com o uso de aplicativos, embora importante, não compromete de forma determinante a adesão ao serviço. Esses resultados reforçam a necessidade de abandonar estigmas relacionados à idade na formulação de políticas públicas digitais e de adotar abordagens mais inclusivas, baseadas em evidências e na diversidade de perfis da população idosa.

A validação empírica do modelo UTAUT no contexto do uso obrigatório de um aplicativo público por diferentes faixas etárias também confirma sua robustez como instrumento teórico e metodológico para avaliar a aceitação tecnológica em contextos sociais complexos.

Diante dos resultados obtidos, as políticas públicas voltadas à inclusão digital devem evitar pressupostos baseados exclusivamente na idade cronológica, considerando a diversidade de perfis e necessidades dos usuários. Em vez disso, recomenda-se investir em interfaces mais intuitivas, suporte técnico acessível, canais de atendimento híbridos e ações de capacitação digital voltadas aos usuários que apresentem dificuldades específicas de utilização. Além disso, considerando que a expectativa de desempenho foi o principal preditor da intenção de uso, campanhas de comunicação podem enfatizar os benefícios concretos dos aplicativos, como praticidade, economia de tempo e facilidade de acesso aos serviços públicos.

Como limitações deste estudo, destaca-se o uso de uma amostra não probabilística e concentrada geograficamente na cidade de Curitiba. Embora os resultados permitam compreender fatores associados à aceitação tecnológica no contexto investigado, essas características limitam a generalização dos achados para outras regiões, populações e serviços digitais. Adicionalmente, a coleta baseada em adesão voluntária pode ter atraído indivíduos com maior interesse ou familiaridade com tecnologias digitais, o que pode ter influenciado as percepções observadas sobre aceitação e uso dos aplicativos.

Pesquisas futuras podem ampliar a compreensão desse fenômeno por meio da comparação entre diferentes contextos socioculturais, regiões geográficas e tipos de serviços públicos digitalizados. Também seria relevante investigar como fatores emocionais, tais como ansiedade tecnológica, autoconfiança digital, percepção de vulnerabilidade e receio de exclusão, influenciam a aceitação de tecnologias por pessoas idosas. Por fim, estudos qualitativos ou longitudinais poderiam explorar como a experiência acumulada de uso modifica as percepções dos usuários ao longo do tempo e como diferentes perfis de idosos constroem estratégias para lidar com os desafios da transformação digital.

Por fim, os achados aqui apresentados reforçam a importância de superar o etarismo nas políticas de inclusão digital, reconhecendo a capacidade dos idosos de se adaptarem às inovações tecnológicas quando lhes são oferecidas condições adequadas de acesso, suporte e usabilidade.

REFERÊNCIAS

- Ahmad, A., Rasul, T., Yousaf, A., & Zaman, U. (2020). Understanding factors influencing elderly diabetic patients' continuance intention to use digital health wearables: Extending the technology acceptance model (TAM). *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(3), 81. <https://doi.org/10.3390/joitmc6030081>
- An, S., Cheung, C. F., & Willoughby, K. W. (2024). A gamification approach for enhancing older adults' technology adoption and knowledge transfer: A case study in mobile payments technology. *Technological Forecasting and Social Change*, 205, 123456. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123456>
- Awan, M., Ali, S., Ali, M., Abrar, M. F., Ullah, H., & Khan, D. (2021). Usability barriers for elderly users in smartphone app usage: An analytical hierarchical process-based prioritization. *Scientific Programming*, 2021, 2780257. <https://doi.org/10.1155/2021/2780257>
- Bahadori, F., Abolfathi Momtaz, Y., Mohammadi Shahboulaghi, F., & Zandieh, Z. (2025). Evaluating the barriers to information and communication technology adoption among older adults in Iran. *Educational Gerontology*, 51(4), 438-454. <https://doi.org/10.1080/03601277.2024.2397575>
- Bernardo, L. D. (2022). As pessoas idosas e as novas tecnologias: Desafios para a construção de soluções que promovam a inclusão digital. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 25(4), e230142. <https://doi.org/10.1590/1981-22562022025.230142.pt>
- Bido, D. S., & Silva, D. da. (2019). SmartPLS 3: Especificação, estimação, avaliação e relato. *Administração: Ensino e Pesquisa*, 20(2), 488-536. <https://doi.org/10.13058/raep.2019.v20n2.1545>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Cotten, S. R., Anderson, W. A., & McCullough, B. M. (2013). Impact of internet use on loneliness and contact with others among older adults: Cross-sectional analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 15(2), e39. <https://doi.org/10.2196/jmir.2306>
- De Oliveira Alvarenga, G. M., Delfino, L. L., Silva, L. D. S. V., Yassuda, M. S., & Cachioni, M. (2018). Idosos e inclusão digital com tablet-pc: Uma revisão sistemática da literatura. *Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento*, 23(1), 213-233. <https://doi.org/10.22456/2316-2171.75441>
- DeVellis, R. F. (2016). *Scale development: Theory and applications* (4th ed.). Sage Publications.
- Fischer, S. H., David, D., Crotty, B. H., Dierks, M., & Safran, C. (2014). Acceptance and use of health information technology by community-

dwelling elders. *International Journal of Medical Informatics*, 83(9), 624-635. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2014.06.005>

Fraga, A. M., Colomby, R. K., Gemelli, C. E., & Prestes, V. A. (2022). As diversidades da diversidade: Revisão sistemática da produção científica brasileira sobre diversidade na administração (2001-2019). *Cadernos EBAPE.BR*, 20(1), 1-19. <https://doi.org/10.1590/1679-395120210011>

Frishammar, J., Essén, A., Bergström, F., & Ekman, T. (2023). Digital health platforms for the elderly? Key adoption and usage barriers and ways to address them. *Technological Forecasting and Social Change*, 189, 122319. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122319>

Gell, N. M., Rosenberg, D. E., Demiris, G., LaCroix, A. Z., & Patel, K. V. (2015). Patterns of technology use among older adults with and without disabilities. *The Gerontologist*, 55(3), 412-421. <https://doi.org/10.1093/geront/gnt166>

Grossi, G., Lanzarotti, R., Napoletano, P., Noceti, N., & Odone, F. (2020). Positive technology for elderly well-being: A review. *Pattern Recognition Letters*, 137, 61-70. <https://doi.org/10.1016/j.patrec.2020.05.018>

Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2021). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)* (3rd ed.). Sage. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-80519-7>

Hsu, C. C., Sandford, B., Ling, C. J., & Lin, C. T. (2021). Can the unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT) help explain subjective well-being in senior citizens due to gateball participation? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(17), 9015. <https://doi.org/10.3390/ijerph18179015>

Iancu, I., & Iancu, B. (2020). Designing mobile technology for elderly: A theoretical overview. *Technological Forecasting and Social Change*, 155, 119977. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.119977>

Khan, T., Khan, K. D., Azhar, M. S., Shah, S. N. A., Uddin, M. M., & Khan, T. H. (2022). Mobile health services and the elderly: Assessing the determinants of technology adoption readiness in Pakistan. *Journal of Public Affairs*, 22(4), e2685. <https://doi.org/10.1002/pa.2685>

Kline, R. B. (2015). *Principles and practice of structural equation modeling* (4th ed.). Guilford Press. <https://doi.org/10.7208/9780226818152>

Levy-Storms, L., Lee, S. R., Castelyn, C., Morrissey, M. B., & Ory, M. G. (2025). Social determinants of health for the global aging population in pandemic and disaster environments. *Frontiers in Public Health*, 13, 1552408.

Li, Y., Ma, Y., Wang, Y., & Hong, W. (2025). The adoption of smart health services by older adults in retirement communities: analysis with the technology acceptance model (TAM). *Universal Access in the Information Society*, 24(2), 1105-1121.

Longhi, M. T., & Machado, L. S. R. (2024). Conectando Pessoas Idosas Às Tecnologias Digitais: Construção do Recurso Educacional Senesnectid. *Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento*, 29.

Mostaghel, R. (2016). Innovation and technology for the elderly: Systematic literature review. *Journal of Business Research*, 69(11), 4896-4900. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.04.049>

Moura, A. C. D., Gosling, M. D. S., Christino, J. M. M., & Macedo, S. B. (2017). Aceitação e uso da tecnologia para escolha de destinos turísticos por pessoas da terceira idade: Um estudo usando a UTAUT2. *Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo*, 11, 239-269. <https://doi.org/10.7784/rbtur.v11i2.1277>

Mrejen, M., Nunes, L., & Giacomini, K. (2023). *Envelhecimento populacional e saúde dos idosos: O Brasil está preparado?* (Estudo Institucional n. 10). Instituto de Estudos para Políticas de Saúde. <https://doi.org/10.53886/estinst.10>

Netemeyer, R. G., Bearden, W. O., & Sharma, S. (2003). *Scaling procedures: Issues and applications*. Sage Publications. <https://doi.org/10.4135/9781412985772>

Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Lee, J.-Y., & Podsakoff, N. P. (2003). Common method biases in behavioral research: A critical review of the literature and recommended remedies. *Journal of Applied Psychology*, 88(5), 879-903. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.88.5.879>

Raymundo, T. M., Gil, H., & Bernardo, L. D. (2019). Desenvolvimento de projetos de inclusão digital para idosos. *Revista de Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento*, 24(3), 22-44. <https://doi.org/10.22456/2316-2171.87420>

Rosell, J., Sepúlveda-Caro, S., & Bustamante, F. (2024). Educational gerontechnology: Toward a comprehensive model for the education of digital technologies for older adults. In Human aspects of IT for the aged population. HCII 2024. Lecture Notes in Computer Science (pp. 275-292). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-61543-6_20

Schroeder, T., Dodds, L., Georgiou, A., Gewald, H., & Siette, J. (2023). Older adults and new technology: Mapping review of the factors associated with older adults' intention to adopt digital technologies. *JMIR Aging*, 6(1), e44564.

Singh, M. P., & Singh, M. (2025). Exploring the Role of Behavioral Intention and Trust in Technology Adoption: A Meta-UTAUT Model Approach. *Journal of Reliability and Statistical Studies*, 399-418.

Stamate, A., Marzan, M. D., Velciu, M., Paul, C., & Spuru, L. (2024). Advancing user-centric design and technology adoption for aging populations: a multifaceted approach. *Frontiers in Public Health*, 12, 1469815.

Tavares, M. M. K., & de Souza, S. T. C. (2012). Os idosos e as barreiras de acesso às novas tecnologias da informação e comunicação. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 10(1).
<https://doi.org/10.22456/1679-1916.30915>

Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478. <https://doi.org/10.2307/30036540>

Wang, Z., Wang, Y., Zeng, Y., Su, J., & Li, Z. (2025). An investigation into the acceptance of intelligent care systems: an extended technology acceptance model (TAM). *Scientific Reports*, 15(1), 17912.

Yang, H. J., Lee, J. H., & Lee, W. (2025). Factors influencing health care technology acceptance in older adults based on the technology acceptance model and the unified theory of acceptance and use of technology: meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 27, e65269.

Yap, Y. Y., Tan, S. H., & Choon, S. W. (2022). Elderly's intention to use technologies: A systematic literature review. *Heliyon*, 8(1).
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e08850>

Yusoff, R. M., Ramli, F., Kamar, M. B., & Samsudin, N. (2023). Bridging the digital divide: A conceptual understanding of assistive technology for elderly people. *Journal of Advanced Research in Business and Management Studies*, 32(1), 49-53. <https://www.akademiabaru.com/submit/index.php/arbms/article/view/5117>

Zhao, Y., & Li, J. (2024). Opportunities and challenges of integrating artificial intelligence in China's elderly care services. *Scientific reports*, 14(1), 9254.

Zhou, C., Qian, Y., & Kaner, J. (2024). A study on smart home use intention of elderly consumers based on technology acceptance models. *PLoS One*, 19(3), e0300574.