

Whatsapp como ferramenta de ensino e aprendizagem por professores do ensino superior: uma avaliação utilizando o modelo de aceitação de tecnologia TAM

Leonardo Campinha dos Santos, Angilberto Sabino de Freitas e Jorge Brantes Ferreira

RESUMO

O objetivo deste estudo é investigar quais variáveis influenciam positivamente a intenção de aceitação do *WhatsApp* por professores universitários como ferramenta para o processo de ensino e aprendizagem, em um ambiente do ensino presencial. Para tal, utilizou-se o Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM). Foi aplicado um questionário on-line que resultou em uma amostra de 229 professores, que foi analisada por meio da Modelagem de Equações Estruturais (SEM). Os resultados apontam que o construto compatibilidade obteve grande influência sobre a facilidade de uso percebida, utilidade percebida e a atitude em relação ao uso. A atitude em relação ao uso também apresentou forte influência sobre a intenção de uso do *WhatsApp*. Por fim, os resultados sugerem que os professores universitários consideram como aspectos relevantes e influenciadores de uma atitude positiva em relação ao uso do *WhatsApp* a compatibilidade com seus valores, necessidades e experiências e a percepção do quanto útil pode ser o seu uso.

Palavras-chave: modelo de aceitação de tecnologia (TAM); *m-learning*; *Whatsapp*; modelagem de equações estruturais

Whatsapp as a teaching and learning tool by higher education teachers: an investigation using the TAM technology acceptance model

ABSTRACT

The main goal of this research is to propose and test a theoretical model to investigate factors that influence the use of *WhatsApp* by higher education instructors as a tool to enhance the teaching and learning process during traditional (face-to-face) classes. For this, we used the Technology Acceptance Model (TAM). Following an online survey that resulted in a sample of 229 higher education instructors. The collected data was analyzed through the Structural Equations Modeling (SEM). The results show that compatibility has a strong influence on perceived ease of use, perceived utility and attitude towards use. Moreover, attitude towards use also has a relevant effect on the intention to use *WhatsApp* as an educational technology. Finally, the results suggest that higher education instructors, when evaluating mobile learning technologies, consider the compatibility with their values, needs and experiences, combined with the perception of how useful it can be in the classroom, as relevant factors in forming a positive attitude towards using the new technology, such as *WhatsApp* in this case, for teaching purposes.

Keywords: *technology acceptance model (TAM)*; *m-learning*; *WhatsApp*; *structural equation modeling*

Recebido em: 26/09/2018

Revisado em: 28/11/2018

Aprovado em: 09/04/2019



Leonardo Campinha dos Santos ,

Universidade do Grande Rio, Brasil
Mestre em Administração,
Universidade do Grande Rio, Brasil

lcampinha63@gmail.com

Angilberto Sabino de Freitas ,

Universidade do Grande Rio, Brasil
Doutor em Administração, Pontifícia
Universidade do Rio de Janeiro, Brasil

angilberto.freitas@gmail.com

Jorge Brantes Ferreira ,

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Brasil
Doutor em Administração, COPPEAD,
Brasil

jorge.brantes@gmail.com

Introdução

O surgimento e evolução dos dispositivos móveis de acesso à internet levam o *e-learning* a um passo a frente, fazendo com que surja o *m-learning* (*mobile-learning*) que, segundo Crescente e Lee (2011), é resultado da adaptação de conteúdos educacionais a dispositivos portáteis como celulares, smartphones e tablets. A característica ubíqua desses dispositivos e a sua crescente evolução oferecem cada vez mais oportunidades para que novos modelos educacionais rompam com os métodos convencionais de ensino (Rajasingham, 2009; Barbosa Hahn, Barbosa, & Saccol, 2011).

O crescente número de recursos disponíveis nesses dispositivos abre um leque de oportunidades para que as instituições educacionais vislumbrem essas tecnologias aplicadas ao processo de ensino e aprendizagem, seja para apoiar o ensino presencial ou para fins de educação à distância (Ferreira, Klein, Freitas, & Schlemmer, 2013). Dentro desse contexto, percebe-se a ampla gama de possibilidades que se coloca diante dos docente. Essas novas ferramentas permitem ampliar seu escopo de atuação em relação ao atual processo de ensino, ampliando a interatividade em sala de aula e fora dela (Ferreira, Freitas, Carvalho, Azevedo, Gobbo, & Giovannini, 2013).

Entre as diversas ferramentas e aplicativos de que esses dispositivos dispõe, serviços de mensagens como o *WhatsApp*, o *Skype*, o *Telegram* e o *Messenger* têm sido alguns dos mais utilizados. Dentre todos, o *WhatsApp* tem se difundido de forma exponencial, sendo o aplicativo de troca de mensagens mais popular no mundo, com mais de 1.0 bilhão de usuários (Pimmer *et al.*, 2018).

Essa ferramenta, de uso simples, permite desde a troca de mensagens de texto e voz entre os usuários até o envio de arquivos de texto, áudio e vídeo, além de permitir a formação de grupos com diversos participantes, que podem trocar arquivos entre si tanto no modo síncrono quanto assíncrono (Yeboah & Ewur, 2014). Dado a sua simplicidade, acessibilidade, eficiência e linguagem natural, além do baixo custo, Bouhnik e Deshen (2014) argumentam que abre-se uma porta de oportunidades para a introdução e uso do *WhatsApp* em sala de aula.

Por outro lado, observa-se que o uso de tecnologias de informação e comunicação (TICs) no ambiente de ensino presencial encontra, ainda nos dias de hoje, desafios que vão desde a possibilidade do emprego da tecnologia disponível, até o desconhecimento do docente das possibilidades que tais tecnologias oferecem, inclusive como melhoria do processo de ensino e aprendizagem (Freitas, 2009; Freitas & Bandeira-De-Mello, 2012). Assim, devido à crescente popularidade e potencial do *WhatsApp*, entender os motivos que podem influenciar sua adoção pelo docente como ferramenta de ensino e aprendizagem torna-se um relevante tema de investigação. Nesse sentido, o objetivo deste estudo é identificar variáveis que influenciam positivamente a intenção de uso do *WhatsApp* por professores universitários como ferramenta para o processo de ensino e aprendizagem em um ambiente de ensino presencial.

A justificativa da escolha do *WhatsApp* como objeto de estudo vem ao encontro de sua enorme popularização e difusão como principal aplicativo

de troca de mensagens existente hoje. Para tal, utilizou-se o Modelo de Aceitação de Tecnologia (*Technology Acceptance Model – TAM*) (Davis, Bagozzi, & Warshaw, 1989), uma vez que apresenta parcimônia e robustez em seus resultados para investigar a aceitação de tecnologias digitais e computacionais (Yousafzai, Foxall, & Pallister, 2007), inclusive em contextos educacionais (Park, Nam, & Cha, 2011).

Referencial teórico

O *m-learning*

O *m-learning* é uma forma de ensino e aprendizagem relativamente recente, que com a utilização de dispositivos móveis de acesso à internet, como celulares, smartphones e tablets, oferece a professores e alunos novos ambientes de aprendizagem, podendo ir além das fronteiras tradicionais da sala de aula. Isso traz um novo conceito relacionado ao ensino e aprendizagem, caracterizado pela acessibilidade aos conteúdos, pela mobilidade e conectividade, uma vez que tais conteúdos estão disponíveis em qualquer lugar e em qualquer hora (Caudill, 2007; Parsons, Ryu, & Cranshaw, 2007; Traxler, 2007; Barbosa *et al.*, 2011; Garcia-Cabot, De-Marcos, & Garcia-Lopez, 2015).

Devido a esse caráter ubíquo das tecnologias móveis e sem fio, Ferreira *et al.* (2013) argumentam que o *m-learning* oferece uma variedade de possibilidades de aprendizado, uma vez que permite a troca de informações, compartilhamento de ideias, experiências, solução de perguntas e acesso a uma ampla gama de recursos e materiais, incluindo textos, imagens, áudios, vídeos, e-books, artigos, conteúdos de notícias on-line em blogs, microblogs e jogos, sempre que necessário.

Dessa forma, devido ao crescente número de recursos disponíveis nos dispositivos móveis, o *m-learning* proporciona uma série de oportunidades para que as instituições educacionais possam empregar essas tecnologias no processo de ensino, seja para apoiar sessões tradicionais de sala de aula presencial ou para fins de educação à distância (Ferreira *et al.*, 2014).

O *WhatsApp* e seu uso como ferramenta de ensino

O *WhatsApp* é um aplicativo gratuito de troca de mensagens e foi criado em 2009 por Brian Acton e Jan Koum, ex-funcionários do Yahoo. O aplicativo se difundiu rapidamente, atingindo em dezembro de 2013 mais de 400 milhões de usuários ativos. Em janeiro de 2014, o Facebook adquiriu o *WhatsApp* pelo montante de US\$ 19 bilhões, maior valor já pago até então por uma *startup* de tecnologia (Che & Ip, 2017).

Devido ao seu grande alcance em termos de número de usuários, que trocam bilhões de mensagens diariamente (Pimmer *et al.*, 2018), é de se esperar que iniciativas de usar a ferramenta sejam encontradas no processo

de ensino e aprendizagem. Sem esgotar o tema, alguns estudos investigaram o seu uso no processo de ensino, conforme descrito a seguir.

Rambe e Bere (2013) conduziram um estudo na África do Sul com o objetivo de investigar os potenciais pedagógicos do emprego do envio de mensagens eletrônicas através do *WhatsApp*. Para isso, foram criados espaços dialógicos alternativos propensos ao engajamento e à colaboração entre estudantes em um ambiente informal. Yeboah e Ewur (2014), sob a perspectiva dos alunos, procuraram identificar o impacto do *WhatsApp* no desempenho dos estudantes de ensino superior em Gana. Os resultados apontaram que, mesmo tornando a comunicação mais fácil e rápida, aumentando o compartilhamento de ideias entre os alunos, o estudo revelou que o *WhatsApp* impactou negativamente no desempenho dos estudantes.

Já Ahad e Lim (2014) examinaram a utilização do *WhatsApp* entre os estudantes de graduação e seus resultados mostraram que eles percebem a ferramenta como uma aplicação de comunicação conveniente em suas vidas cotidianas. O estudo constatou que o seu uso auxilia na discussão e compartilhamento de informações relacionadas a assuntos de estudo.

Por fim, Yin (2016) investigou a adoção do *WhatsApp* entre estudantes de instituições de ensino superior. Para tanto, foram examinadas as competências dos alunos no uso de aplicativos de smartphones, as atitudes em relação à aprendizagem móvel, as práticas de aprendizagem e demais fatores que influenciaram a adoção do aplicativo pelos alunos. Os resultados revelaram que os alunos eram competentes no uso dessas ferramentas digitais, mostrando atitudes positivas em relação ao *WhatsApp*, uma vez que tiveram excelentes experiências com o seu uso. No entanto, a falta de acesso à internet foi um fator que dificultou uma maior adoção do *WhatsApp*.

Pode-se perceber que os resultados encontrados ainda são inconclusivos e incipientes a respeito da eficácia ou não do uso do *Whatsapp*. Entretanto, dado ao crescente uso geral do aplicativo e do potencial de seu aproveitamento no processo de ensino, torna-se relevante investigar fatores que possam explicar a sua adoção, principalmente por professores, que são um importante elo no processo de ensino e aprendizagem. Assim, a próxima seção apresenta uma perspectiva para investigar a aceitação de novas tecnologias digitais e em seguida propõe um modelo para investigar o fenômeno.

O Modelo de Aceitação de Tecnologia (*Technology Acceptance Model*) – TAM

A base teórica para estudos sobre aceitação de tecnologias se desenvolveu a partir da Teoria da Ação Intencional (TRA) de Fishbein e Ajzen (1975), da qual derivaram, dentre outros, o Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM e TAM2) de Davis (1989), Davis *et al.* (1989) e Venkatesh e Davis (2000); o Modelo do Processo de Difusão de TI (Straub, 1994); a Teoria do Comportamento Planejado (TPB) de Ajzen (1991); e a Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia (UTAUT e UTAUT 2) de Venkatesh *et al.* (2003) e Venkatesh, Thong, & Xu (2012), que é uma tentativa de unificar diversos modelos anteriores.

Apesar da variedade de modelos e metodologias utilizados para identificação e avaliação dos antecedentes que determinam a aceitação de tecnologia, no que diz respeito a verificar a aceitação de tecnologias digitais no contexto de ensino, o modelo TAM aparece como o modelo dominante na literatura para investigar os antecedentes que afetam a decisão dos usuários para aceitação de tecnologias digitais relacionadas à educação (Scherer, Siddiq, & Tondeur, 2019), com diversos trabalhos aplicando extensões do modelo TAM para a avaliação da adoção de tecnologias ligadas ao *m-learning* (Al-Emran, Mezhuyev, & Kamaludin, 2018; Huang *et al.*, 2007; Liu, Han, & Li, 2010; Liu, Li, & Carlsson, 2010; Lu & Viehland, 2008; Park *et al.*, 2011). O TAM foi escolhido como base para o modelo proposto neste trabalho principalmente por causa de sua parcimônia e de sua abertura para adição de eventuais variáveis externas relevantes, além do respaldo amplo da literatura para a aplicação em casos de aceitação de tecnologias ligadas ao *m-learning*.

O modelo TAM contém variáveis que permitem explicar a intenção de um indivíduo em usar uma tecnologia de informação, como no caso o *WhatsApp* e, particularmente, seu uso no processo de ensino. O modelo foi concebido para compreender a influência de duas variáveis, a *percepção de utilidade* e a *facilidade de uso* da tecnologia em si, sobre a atitude do indivíduo e desta sobre a intenção comportamental do adotante em relação ao uso de tecnologias digitais e computacionais (Davis, 1989).

A utilidade percebida é o grau em que uma pessoa acredita que o uso de uma determinada tecnologia aumentaria seu desempenho. Já a facilidade de uso percebida é o grau em que uma pessoa acredita que usar uma tecnologia seria livre de esforço (Davis, 1989). Já as atitudes são sentimentos positivos ou negativos que um indivíduo nutre em relação à realização de um determinado comportamento. Dentro do contexto do TAM, a atitude representa o desejo do usuário em utilizar o sistema. Atitudes têm sido capazes de influenciar a intenção de uso de determinadas tecnologias (Davis *et al.*, 1989), sendo afetada pela utilidade percebida e facilidade de uso percebida. Por sua vez, a intenção de usar é determinada tanto pela atitude quanto pela utilidade percebida. Além disso, a facilidade de uso também afeta a utilidade (Davis *et al.*, 1989).

Em 1989, Davis *et al.* (1989) propuseram a possibilidade de inserção de construtos exógenos ao modelo, com o objetivo de aumentar o poder explanatório do mesmo. Segundo os autores, os construtos facilidade de uso percebida e utilidade percebida poderiam ser influenciados por outras variáveis externas.

O modelo de pesquisa proposto

Tendo como referência a literatura levantada, é proposto o uso do modelo TAM com a inclusão do construto externo compatibilidade (Figura 1), conforme sugerem Davis *et al.* (1989). As justificativas das hipóteses e da escolha da compatibilidade como variável externa são descritas a seguir.

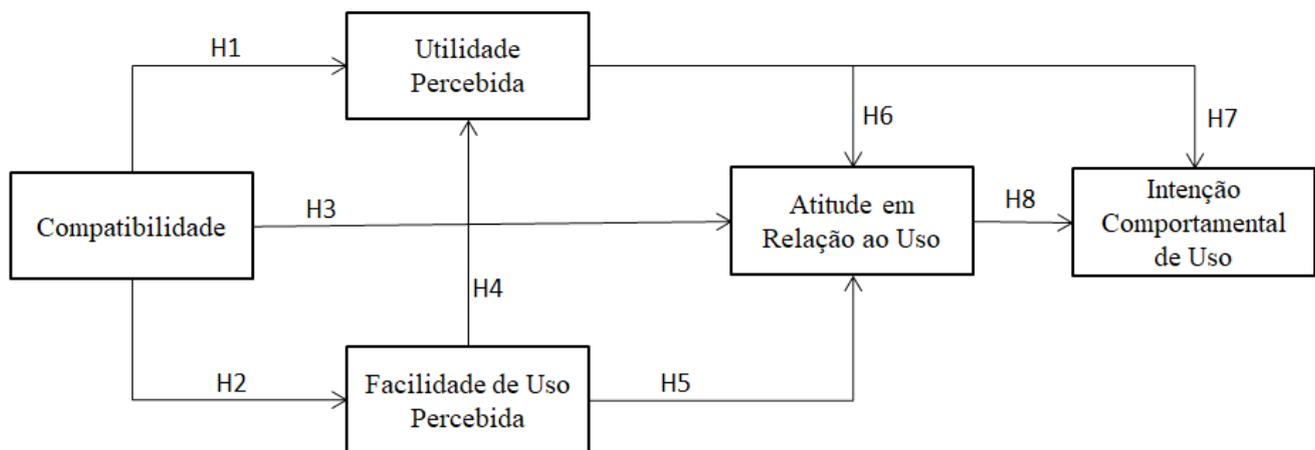


Figura 1: Modelo conceitual proposto

Fonte: Elaborado pelos autores, baseado em Davis *et al.* (1989)

Compatibilidade

O construto compatibilidade representa o grau pelo qual uma inovação é percebida como consistente com os valores, necessidades e experiências anteriores (Rogers, 2003). Acredita-se que esse construto seja importante na adoção do *WhatsApp*, pois, para que possa perceber as vantagens em usá-lo como ferramenta de aprendizado, o docente deve apreciar sua compatibilidade com os processos de ensino com os quais está acostumado, considerando suas crenças e valores (Moore & Benbasat, 1991; Venkatesh *et al.*, 2003).

Lee, Hsieh e Hsu (2011) investigaram os fatores que afetam as intenções comportamentais dos funcionários de empresas em usar um sistema de *e-learning* e identificaram que a compatibilidade apresentou efeito positivo e significativo sobre a utilidade percebida. Ao inferir que o construto afetou positivamente a utilidade percebida ao investigar o *e-learning*, pode-se supor que a consistência de valores, necessidades e experiências será igualmente importante na adoção do *WhatsApp* em um contexto de *m-learning*. Assim, é proposta a primeira hipótese:

H1: A Compatibilidade terá um efeito direto e positivo na Utilidade Percebida de uso do WhatsApp

Ferreira *et al.* (2014) observaram que a compatibilidade influencia positiva e significativamente a facilidade percebida de uso de tecnologias de aprendizagem móvel. Assim é proposta a segunda hipótese:

H2: A Compatibilidade terá um efeito direto e positivo sobre a Facilidade de Uso Percebida do WhatsApp.

Ainda em relação à compatibilidade, Banda (2011) observou que ela apresenta efeito positivo na atitude para o uso de aplicativos móveis, o que leva à proposta da terceira hipótese:

H3: A Compatibilidade terá um efeito direto e positivo sobre a Atitude em Relação ao Uso do WhatsApp.

Facilidade de Uso Percebida

Se uma tecnologia é percebida como sendo fácil de ser usada, é mais provável que seja aceita pelos usuários. Nesse sentido, Venkatesh (2000) afirma que a facilidade de uso é um importante determinante da intenção de uso e do comportamento de uso dos indivíduos. Dentro de um contexto de *m-learning*, Huang, Lin e Chuang (2007) mostraram que a facilidade de uso percebida apresenta efeito positivo em relação à utilidade percebida. Assim, é proposta a quarta hipótese do modelo:

H4: A Facilidade de Uso Percebida terá um efeito direto e positivo sobre a Utilidade Percebida de uso do WhatsApp.

Já Ferreira *et al.* (2014) observaram que a facilidade de uso teve efeito positivo na atitude dos alunos em relação à aprendizagem móvel, indicando que se o seu uso for percebido como uma tarefa fácil, os mesmos tendem a ter atitudes positivas em relação a sua utilização. Da mesma forma, Huang *et al.* (2007) também comprovaram que a facilidade de uso percebida apresenta efeito positivo sobre a atitude em relação ao uso. Assim, é proposta a quinta hipótese:

H5: A Facilidade de Uso Percebida terá um efeito direto e positivo sobre a Atitude em Relação ao Uso do WhatsApp.

Huang *et al.* (2007) identificaram que a utilidade percebida teve efeito positivo na atitude em relação ao uso do *m-learning*. O mesmo foi observado no estudo realizado por Park *et al.* (2011), que também comprovaram esse efeito positivo da utilidade sobre a atitude no uso do *m-learning*. Com base nessas pesquisas, é proposta a sexta hipótese:

H6: A Utilidade Percebida terá um efeito direto e positivo sobre a Atitude em Relação ao Uso do WhatsApp.

Lu e Viehland (2008) observaram que a utilidade percebida apresentou efeito positivo na intenção comportamental de uso do *m-learning*; o mesmo também foi observado por Huang *et al.* (2007). Assim, é proposta a sétima hipótese:

H7: A Utilidade Percebida terá um efeito direto e positivo sobre a Intenção Comportamental de Uso do WhatsApp.

Atitude em Relação ao Uso e Intenção Comportamental de Uso

Por fim, Lu e Viehland (2008) comprovaram que a atitude em relação ao uso da aprendizagem móvel está positivamente relacionada à intenção comportamental de adotá-la. Com base nesse resultado, foi elaborada a oitava e última hipótese do modelo:

H8: A Atitude em Relação ao Uso terá um efeito direto e positivo sobre a Intenção Comportamental de Uso do WhatsApp.

Metodologia

Com o objetivo de testar as hipóteses, foi efetuado um levantamento de corte transversal (Parasuraman, Grewal, & Krishnan, 2006), por meio de questionários auto-administrados, com uma amostra não probabilística da população de interesse, formada por professores de ensino superior.

Operacionalização das Variáveis

Para a mensuração das construtos, foram utilizadas as seguintes escalas elaboradas e testadas anteriormente na literatura:

- *Compatibilidade (CO)* - Escala Likert de pontos de 1 a 7 composta de 3 itens adaptada de Moore e Benbasat, (1991); Venkatesh *et al.* (2003);
- *Utilidade Percebida (UT)* - Escala Likert de pontos de 1 a 7 composta de 6 itens adaptada de Davis (1989) e Liu, Li e Carlsson (2010);
- *Facilidade de Uso Percebida (FU)* - Escala Likert de pontos de 1 a 7 composta de 6 itens adaptada de Davis (1989), Venkatesh (2000), Huang *et al.* (2007) e Lu e Viehland (2008);
- *Atitude em Relação ao Uso (AT)* - Escala Likert de pontos de 1 a 7 composta de 4 itens adaptada de Huang *et al.* (2007) e Lu e Viehland (2008);
- *Intenção Comportamental de Uso (IC)* - Escala Likert de pontos de 1 a 7 composta de 3 itens adaptada de Wixom e Todd (2005) e Huang *et al.* (2007).

Os itens presentes no instrumento de pesquisa foram traduzidos para o português por profissionais, com etapas de tradução e re-tradução sendo empregadas para garantir que as escalas em português se aproximassem ao máximo das originais (Sperber, 2004). Para a validação da tradução e da adequação do questionário, foi realizado um pré-teste com uma pequena amostra do público de interesse para avaliar a compreensão dos respondentes sobre essa primeira versão. Os resultados obtidos no pré-teste inicial com uma amostra de 10 professores com as características da população de interesse serviram para refinar o questionário e elaborar a versão final, que contou com 22 itens. Essa segunda versão ainda passou por um pré-teste final, em que foi verificado se algum último ajuste era necessário tanto na tradução quanto na apresentação do questionário.

O instrumento final de coleta de dados foi então composto por 28 itens, divididos da seguinte forma: 6 para medir as variáveis demográficas e 22 itens destinados à medição dos construtos.

Coleta e Análise de Dados

A coleta de dados ocorreu por meio de questionário on-line com a utilização do aplicativo “Formulário Google” (*Google Forms*), sendo o link para respostas enviado por e-mail, *WhatsApp* e também por meio de contato direto. A coleta ocorreu entre 1 de novembro e 15 de dezembro de 2017. A

amostra foi composta por professores universitários do ensino presencial de três instituições privadas do Estado do Rio de Janeiro.

A amostra final obteve 229 respostas válidas com o seguinte perfil: (1) do total, 113 pertencem ao gênero feminino (49,34%) e 116 ao gênero masculino (50,66%); (2) Em relação à idade, 2 respondentes possuíam até 30 anos (0,87%). Entre 31 e 40 anos, 38 respondentes (16,59%), entre 41 e 50 anos, 77 respondentes (33,63%), entre 51 e 60 anos, 75 respondentes (32,75%) e acima de 60 anos, 37 respondentes (16,16%); (3) 206 respondentes (89,96%) lecionam em Universidades. O restante em faculdades e cursos afins; (4) Ainda com relação ao tipo de instituição, 88,64% lecionam em IES privada e 1,75% em IES pública. O restante em ambas; (5) No que diz respeito à renda média familiar, 65,50% (150 respondentes) indicou renda familiar mensal superior a oito mil reais; (6) Por fim, com relação à experiência docente, 26,20% possui mais de 20 anos de experiência docente e 25,33% entre 16 e 20 anos, ou seja, a amostra aponta que mais da metade possui longa experiência em sala de aula.

Por fim, as hipóteses foram testadas e analisadas por meio da técnica de Modelagem de Equações Estruturais (SEM - *Structural Equation Modeling*), utilizando o software SPSS e o AMOS. Em seguida, foi realizada a abordagem de dois estágios para modelagem de equações estruturais sugerida por Hair, Black, Babin e Anderson (2013). O primeiro passo foi verificar, por meio do modelo de mensuração obtido via análise fatorial confirmatória (CFA), que cada escala utilizada apresentava as validades adequadas. Esse modelo foi então refinado para criar o “melhor” modelo de mensuração, eliminando itens que não demonstraram boa confiabilidade. A partir desse ponto, o modelo de equações estruturais (SEM) final foi estimado, sendo realizado o teste das hipóteses da pesquisa.

Análise e resultados

Avaliação do Modelo de Mensuração

Para a análise da validade, unidimensionalidade e confiabilidade das escalas utilizadas, realizou-se uma análise fatorial confirmatória (CFA). A CFA corresponde ao modelo de mensuração proposto, que define as relações entre as variáveis observadas e os construtos latentes não observados, permitindo a avaliação de quanto cada item medido se relaciona com cada construto utilizado. Para a avaliação do ajuste dos modelos de CFA e SEM, foram analisados os índices de ajuste sugeridos por Hair *et al.* (2013): a razão entre a estatística qui-quadrada do modelo e seus graus de liberdade ($\chi^2/d.f.$), o *comparative fit index* (CFI), o *Tucker-Lewis index* (TLI), o *incremental fit index* (IFI), o *root mean squared approximation error* (RMSEA) e o *standardized root mean squared residual* (SRMR).

No modelo originalmente proposto, com 22 indicadores, os índices de ajuste encontrados ficaram abaixo dos valores sugeridos pela literatura. Uma análise da matriz de covariância dos resíduos padronizados da CFA

apontou diversos itens que poderiam estar contribuindo para o fraco ajuste do modelo. Assim, o modelo foi refinado e ajustado, levando à eliminação de alguns itens que não estavam se encaixando com a estrutura dos construtos (Byrne, 2010; Hu & Bentler, 1999). Foram eliminados sete itens. Seguindo a numeração de itens de acordo com as escalas apresentadas no Apêndice A, foram eliminados itens das escalas de Compatibilidade (item 3), Facilidade de Uso Percebida (itens 1, 3 e 5), Utilidade Percebida (itens 3 e 4) e Atitude (item 4). Após a retirada dos itens, o modelo final de mensuração, com 15 indicadores, apresentou índices adequados de ajuste (Tabela 1).

Tabela 1. Índices de ajuste do modelo de mensuração

Índice de Ajuste	Modelo de Mensuração (Após Ajuste)	Valor Sugerido pela Literatura
$\chi^2/d.f.$	2,303	≤ 3
CFI	0,977	$\geq 0,90$
TLI	0,968	$\geq 0,90$
IFI	0,977	$\geq 0,90$
RMSEA	0,076	$\leq 0,08$
SRMR	0.024	$\leq 0,08$

Fonte: Elaborado pelos autores

Validade e Confiabilidade dos Construtos

Quatro componentes constituem a validade de um construto: validade de face, validade nomológica, validade convergente e validade discriminante (Hair *et al.*, 2013).

A validade de face (a consistência do conteúdo de cada item com o construto que ele mede) foi assegurada por meio da escolha de escalas utilizadas e validadas em estudos anteriores, da tradução metódica e da avaliação de cada item por pesquisadores experientes no uso do modelo de aceitação de tecnologia. Os pré-testes foram realizados em pequenas amostras da população de interesse.

A validade nomológica (que examina se as correlações entre os construtos da teoria de mensuração aplicada fazem sentido) foi verificada por meio do uso de uma matriz de correlação entre construtos, ao investigar que os mesmos se relacionam entre si na direção correta, conforme previsto pela teoria (Tabela 2).

Tabela 2. Matriz de correlação entre construtos

	Compatibilidade	Facilidade de Uso	Utilidade Percebida	Atitude	Intenção de Uso
Compatibilidade	1	0,79	0,87	0,94	0,97
Facilidade de Uso	0,79	1	0,79	0,79	0,77
Utilidade Percebida	0,87	0,79	1	0,92	0,90
Atitude	0,94	0,79	0,92	1	0,95
Intenção de Uso	0,97	0,77	0,90	0,95	1

Fonte: Elaborado pelos autores

A confiabilidade composta (que estima a relação entre os indicadores utilizados na mensuração de um construto latente) e o Alpha de Cronbach (medida de consistência interna de uma escala, ou seja, o quanto um conjunto de itens se relaciona entre si) foram usados para avaliar a consistência interna e a confiabilidade das escalas. Todas as escalas utilizadas atenderam ao Alpha de Cronbach e aos níveis mínimos de confiabilidade composta considerados adequados pela literatura, apresentando valores acima de 0,7 (Fornell & Larcker, 1981) (Tabela 3).

Tabela 3. Confiabilidade, Confiabilidade Composta e Variância Extraída Média (AVE)

Escala	Confiabilidade Alfa de Crombach	Confiabilidade Composta ($\geq 0,7$)	Variância Extraída Média (AVE) ($\geq 0,5$)
Compatibilidade	0,96	0,95	0,91
Facilidade de Uso	0,89	0,82	0,60
Utilidade Percebida	0,96	0,96	0,85
Atitude	0,94	0,91	0,77
Intenção de Uso	0,94	0,94	0,84

Fonte: Elaborado pelos autores

Em relação à validade convergente (o grau com o qual os diferentes indicadores de cada escala se referem ao mesmo construto), essa foi avaliada por meio do cálculo da AVE (variância extraída média), para cada construto. Valores de AVE superiores a 0,5 indicam que a validade convergente é adequada (Fornell & Larcker, 1981). Assim sendo, uma vez que todos os valores de AVE são calculados conforme apresentado na Tabela 3 e estão acima do valor mínimo recomendado, fica confirmada a validade convergente das escalas utilizadas.

Por fim, pra a avaliação da validade discriminante (referente ao quanto um construto realmente é distinto dos outros construtos), Fornell e Larcker (1981) sugerem a comparação entre a AVE de cada construto e a variância compartilhada (quadrado do coeficiente de correlação) entre os pares de construtos. A validade discriminante seria verificada quando todos os construtos individualmente apresentarem variâncias extraídas maiores do que as respectivas variâncias compartilhadas.

A Tabela 4 apresenta a matriz para a análise da validade discriminante, com a diagonal central contendo a AVE de cada construto e as demais células apresentando o quadrado dos coeficientes de correlação entre cada par destes, ou seja, as variâncias compartilhadas.

Tabela 4. Matriz de validade discriminante

	Compatibilidade	Facilidade de Uso	Utilidade Percebida	Atitude	Intenção de Uso
Compatibilidade	0,91	0,62	0,76	0,89	0,94
Facilidade de Uso	0,62	0,60	0,62	0,62	0,59
Utilidade Percebida	0,76	0,62	0,85	0,84	0,80
Atitude	0,89	0,62	0,84	0,77	0,91
Intenção de Uso	0,94	0,59	0,80	0,91	0,84

Fonte: Elaborado pelos autores

A análise da matriz de validade discriminante revela que algumas relações entre construtos não apresentam uma validade discriminante, uma vez que nem todos os R^2 ficaram inferiores aos valores da respectiva AVE. A relação entre os construtos compatibilidade (CO) com intenção comportamental de uso (IC) (0,94), facilidade de uso percebida (FU) com utilidade percebida (UT) (0,62) e com atitude (AT) (0,62), e atitude (AT) com Intenção comportamental de uso (IC) (0,91) apresentam R^2 superiores aos valores de AVE.

Nesse caso, se apenas o critério estabelecido por Fornell e Larker (1981) fosse considerado, alguns construtos deveriam ser excluídos para evitar problemas nas estimativas e ajustes do modelo estrutural. Entretanto, Bagozzi e Phillips (1982) oferecem um método alternativo para verificar a validade discriminante antes de descartá-la apenas com base da comparação do AVE entre os construtos.

Segundo Bagozzi e Phillips (1982), por meio do método proposto, avalia-se a diferença entre os qui-quadrados de um par de construtos, sendo criado, para tanto, dois modelos. No primeiro, a seta de covariância que conecta os construtos fica livre de erros e o modelo é estimado, obtendo um valor de qui-quadrado. Em seguida, cria-se um segundo modelo, com o termo de erro da covariância fixado em 1. Esse modelo é estimado e obtém-se outro valor de qui-quadrado. Por conseguinte, realiza-se o teste de diferença entre os dois valores de qui-quadrado obtidos. Se os dois modelos não forem significativamente diferentes, ou seja, com significância $> 0,05$, assume-se que não há validade discriminante entre eles.

A Figura 2 ilustra, como exemplo, o modelo fixo e o modelo livre para a relação entre os construtos facilidade de uso percebida (FU) e utilidade percebida (UT).

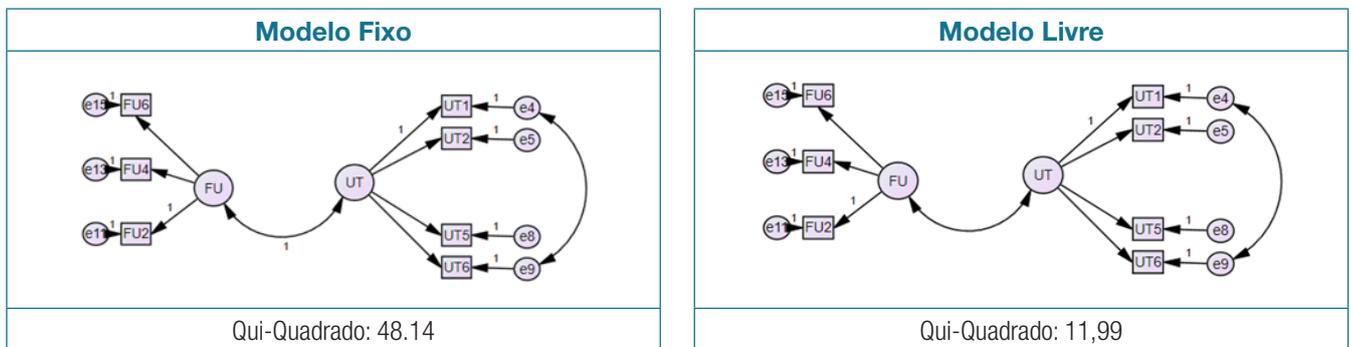


Figura 2: Modelo fixo e modelo livre para cálculo da validade discriminante

Fonte: Elaborado pelos autores

A tabela 5 apresenta as relações testadas pelo método de Bagozzi e Philips (1982) para identificação da existência ou não de validade discriminante entre os construtos acima que violaram a premissa da comparação da AVE.

Tabela 5. Teste de validade discriminante de Bagozzi e Philips (1982)

Relação entre os Construtos		Modelo Fixo		Modelo Livre		Dif	Sig
		Q-quad	GL	Q-quad	GL		
Compatibilidade	Intenção Comportamental de Uso	181,47	3	9,83	2	171,64	0,000
Facilidade de Uso Percebida	Utilidade Percebida	48,14	13	11,99	12	36,15	0,000
Facilidade de Uso Percebida	Atitude em Relação ao Uso	55,61	8	16,95	7	38,67	0,000
Atitude em Relação ao Uso	Intenção Comportamental de Uso	172,85	6	18,84	5	154,01	0,000

Fonte: Elaborado pelos autores

Para os valores obtidos na aplicação do teste nos modelos referidos (modelo fixo e modelo livre), a diferença entre os construtos é obtida por subtração simples. Com base nessa diferença, descrita na Tabela 5, utiliza-se a função de Excel [=DIST.QUI(Dif;1)]. Pelos resultados demonstrados, todos os construtos considerados no modelo de mensuração possuem conceitos diferentes, ou seja, existem diferenças significativas de qui-quadrado ($p < 0,001$). Logo, por esse critério, a validade discriminante entre as variáveis endógenas e exógenas é confirmada.

Assim, por meio do método proposto por Bagozzi e Philips (1982), foi possível verificar que há validade discriminante entre todos os construtos do modelo. Desta forma, a análise coletiva dos resultados apresentados indica que o modelo de mensuração proposto atende aos requisitos de validade de face, validade nomológica, confiabilidade, unidimensionalidade, validade convergente e validade discriminante, tornando possível a investigação das relações entre os construtos latentes com o uso de um modelo estrutural.

Análise do Modelo Estrutural

Os índices obtidos (Tabela 6) indicaram bom ajuste do modelo aos dados em conformidade com os valores sugeridos pela literatura. Pode-se, assim, concluir que o ajuste proposto possui suporte para aceitação do modelo e seguir com a verificação das hipóteses.

Tabela 6. Índices de ajuste do modelo estrutural

Índice de Ajuste	Modelo Estrutural	Valor Sugerido pela Literatura
$\chi^2/d.f.$	2,374	≤ 3
CFI	0,975	$\geq 0,90$
TLI	0,966	$\geq 0,90$
IFI	0,975	$\geq 0,90$
RMSEA	0,078	$\leq 0,08$
SRMR	0,025	$\leq 0,08$

Fonte: Elaborado pelos autores

Teste das Hipóteses de Pesquisa

A verificação das hipóteses foi realizada por meio da análise da magnitude, direção e significância dos coeficientes padronizados estimados pelo modelo estrutural (Byrne, 2010). Os coeficientes estimados para o

modelo, assim como as hipóteses e significâncias associadas, podem ser observados na Tabela 7 e na Figura 3 (* indica p-valor < 0,05; **indica p-valor < 0,001). Analisando os resultados apresentados na Tabela 8, é possível observar que foi obtido suporte para seis das oito hipóteses de pesquisa formuladas, sendo que todas as hipóteses aceitas são significativas a um nível de 0,001(**).

Tabela 7. Coeficientes padronizados estimados, hipóteses e significâncias

Relação Proposta	Coefficiente Padronizado	p-valor	Suporte da Hipótese
H1: Compatibilidade → Utilidade Percebida	0,66	<0,001	Sim
H2: Compatibilidade → Facilidade de Uso	0,79	<0,001	Sim
H3: Compatibilidade → Atitude	0,65	<0,001	Sim
H4: Facilidade de Uso → Utilidade Percebida	0,27	<0,001	Sim
H5: Facilidade de Uso → Atitude	-0,03	,513	Não
H6: Utilidade Percebida → Atitude	0,40	<0,001	Sim
H7: Utilidade Percebida → Intenção de Uso	-0,23	,069	Não
H8: Atitude → Intenção de Uso	1,19	<0,001	Sim

Fonte: Elaborado pelos autores

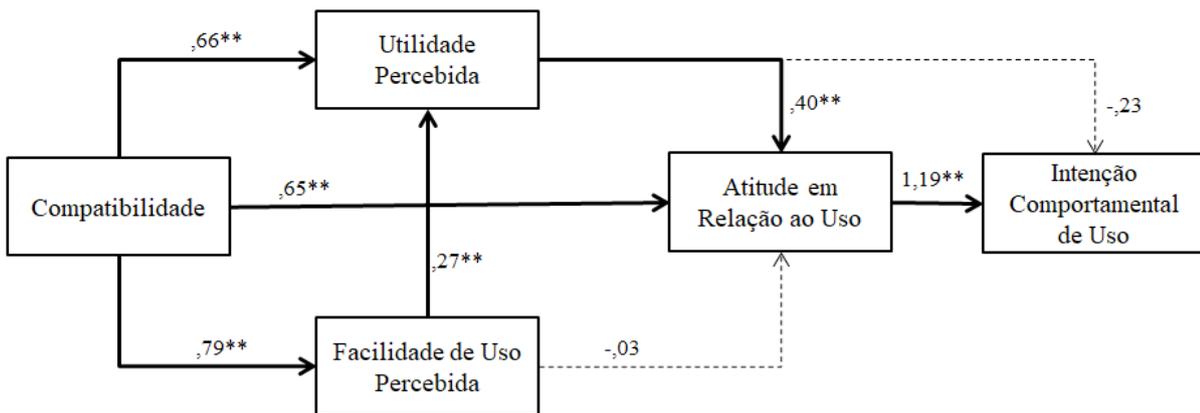


Figura 3: Coeficientes padronizados estimados para o modelo proposto

Fonte: Elaborado pelos autores

Discussão dos resultados

O estudo demonstrou que o modelo TAM é adequado para a avaliação da intenção do uso do *WhatsApp* por professores universitários em um ambiente presencial, principalmente pela forma como os construtos propostos no modelo original (facilidade de uso percebida, utilidade percebida, atitude em relação ao uso e intenção comportamental de uso, acrescido da variável externa compatibilidade) explicaram de forma parcimoniosa o fenômeno da adoção da ferramenta *WhatsApp*.

Os resultados aqui obtidos fornecem evidências da relevância das relações propostas. A interpretação das relações entre os construtos e as hipóteses relacionadas oferecem maior compreensão sobre os fatores que podem explicar a intenção de uso do aplicativo, bem como a avaliação da influência de cada construto sobre o resultado final.

A relação entre a compatibilidade e a utilidade percebida (H1) foi suportada, estando de acordo com a literatura (Lee, Hsieh, & Hsu, 2011). A hipótese aponta um efeito positivo, direto, significativo e forte (coeficiente padronizado de 0,66), indicando o grau com que o professor percebe que o uso do *WhatsApp* é consistente com seus valores, necessidades e experiências, tendo efeito positivo e direto sobre o quanto os mesmos acham útil utilizar o *WhatsApp* como ferramenta de ensino e aprendizagem.

A hipótese 2, entre compatibilidade e a facilidade de uso percebida, também foi suportada e se alinha com a literatura, conforme estudo realizado por Ferreira *et al.* (2014), apontando um efeito positivo, direto, significativo, com coeficiente padronizado de 0,79. Em outras palavras, o grau em que o professor percebe que o uso do *WhatsApp* é consistente com seus valores, necessidades, experiências e tem efeito positivo e direto sobre o quanto os mesmos percebem como é fácil o seu uso como ferramenta de ensino e aprendizagem.

Já a relação entre a compatibilidade e a atitude em relação ao uso (H3) contradiz o resultado encontrado anteriormente na literatura (Machado, Bellini, & Leite, 2012; Lee, Hsieh & Hsu, 2011), mas se alinha aos resultados encontrados por Banda (2011) e Cheung e Vogel (2013). Neste estudo, a hipótese foi suportada, apontando um efeito positivo, direto, significativo, com coeficiente padronizado de 0,65, ou seja, a atitude em relação ao uso do *WhatsApp* sofre influência positiva e direta do quanto o professor considera o *WhatsApp* consistente com seus valores, necessidades e experiências. É possível que na construção da atitude dos professores em relação ao uso do *WhatsApp* no processo de ensino, ferramenta que não foi projetada para este fim, seja necessária uma compatibilidade entre a nova ferramenta e as crenças e valores do professor, de modo que esta seja introduzida em seus processos de ensino. Isso poderia justificar o suporte aqui encontrado. Dado ao fato dessa relação ainda ser inconclusiva na literatura, estudos futuros devem verificar a real relação entre elas.

A influência positiva da compatibilidade sobre os demais construtos demonstra o quanto o professor tem a preocupação de avaliar se determinada tecnologia, antes de qualquer coisa, é compatível com o que ele acredita estar relacionado com a sua forma de ensinar. Sendo fácil ou sendo útil, ainda assim, a compatibilidade oferece uma influência direta e positiva sobre a atitude em relação ao uso.

A relação entre a facilidade de uso percebida e a utilidade percebida (H4) também foi suportada, estando de acordo com a literatura, particularmente à relacionada ao *m-learning* (Huang *et al.*, 2007). O resultado aponta um efeito positivo e direto (coeficiente de 0,27), assim, uma percepção do professor de quanto o *WhatsApp* será útil como ferramenta de ensino e aprendizagem é influenciado de forma direta de como ele percebe que a mesma é fácil de usar, o que facilitaria a sua adoção. A facilidade de uso do *WhatsApp* pode

ser um fator que influencia de forma positiva a percepção de sua utilidade no uso no processo de ensino.

A hipótese 5, entre facilidade de uso percebida e a atitude em relação ao uso, não foi suportada, apresentando o mesmo resultado encontrado por Park *et al.* (2011). Uma possível explicação para essa hipótese não ter sido aceita é que não adianta o professor apenas perceber a facilidade de uso do *WhatsApp* para que este seja aplicado em processos de ensino, mas que haja percepção de utilidade na sua aplicação, como propõe a hipótese 6, analisada a seguir.

Em relação à hipótese 6, entre utilidade percebida e a atitude em relação ao uso, esta foi suportada e está de acordo com resultados anteriores encontrados na literatura (Huang *et al.*, 2007; Park *et al.*, 2011). Neste estudo, foi identificado um efeito positivo, com coeficiente padronizado de 0,40. Ou seja, o grau em que o professor acredita que o uso do *WhatsApp* é útil tem efeito positivo e direto sobre a sua atitude em relação ao seu uso. Dessa forma, para a adoção do *WhatsApp* como ferramenta de suporte ao processo de ensino é necessário que o docente perceba a sua utilidade como ferramenta que pode melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

Já a relação entre a utilidade percebida e a intenção comportamental de uso (H7) não foi suportada, também estando em linha com resultados anteriores da literatura (Park *et al.*, 2011). Uma possível explicação é que a intenção comportamental de uso deve antes ser influenciada por uma atitude positiva de uso, que por conseguinte é formada por influência da utilidade percebida e da compatibilidade. Isoladamente, verifica-se que a utilidade não consegue influenciar a intenção comportamental de uso.

Por fim, a relação entre a atitude em relação ao uso e a intenção comportamental de uso (H8) foi suportada e mostra um efeito positivo, direto, significativo e forte, com coeficiente padronizado de 1,19, confirmando estudos realizados anteriormente (Lu & Viehland, 2008; Park *et al.*, 2011). Percebe-se que a atitude tem efeito positivo e direto sobre a intenção comportamental de uso do *WhatsApp* como ferramenta de ensino e aprendizagem. Neste estudo, pelos resultados apresentados, a atitude em relação ao uso foi influenciada direta e de forma positiva quanto o professor a considera como útil e compatível ao uso do aplicativo, demonstrando certa coerência sobre o que foi hipotetizado neste estudo.

Dentre os três determinantes da atitude relacionada ao uso do *WhatsApp*, dois confirmaram os seus efeitos: compatibilidade (coeficiente padronizado de 0,65, p-valor < 0,001) e utilidade percebida (coeficiente padronizado de 0,40, p-valor < 0,001). Contudo, mesmo não confirmando o seu efeito sobre a atitude, a facilidade de uso percebida teve efeito direto sobre a utilidade percebida (coeficiente padronizado de 0,27, p-valor < 0,001), confirmando que o *WhatsApp*, por apresentar uma facilidade quanto ao seu uso, tem a sua utilidade percebida aumentada, o que afeta a atitude do docente e, conseqüentemente, sua adoção.

Efeitos significativos apresentados da compatibilidade em relação à atitude percebida (coeficiente padronizado 0,65, p-valor < 0,001) demonstram que quanto mais o professor entende que o *WhatsApp* é compatível com seus valores, necessidades e experiências, maior será a sua atitude em usá-lo.

Finalmente, o forte e significativo efeito encontrado para a relação entre atitude e intenção comportamental de uso (coeficiente padronizado 1,19, p -valor < 0,001) confirma que os professores com atitudes positivas em relação a um comportamento apresentam maiores intenções de adotar a tecnologia.

Considerações finais

A principal contribuição deste trabalho é propor um modelo para avaliar a adoção do *WhatsApp* como ferramenta para o processo de ensino e aprendizagem por professores do ensino superior. Dessa forma, os resultados aqui obtidos e as relações verificadas na pesquisa aprofundam o conhecimento sobre a adoção de novas tecnologias no contexto do ensino superior e trazem duas implicações para avançar o conhecimento do tema.

Primeiro, ter o professor como elemento de investigação relacionado ao uso de um aplicativo torna essa pesquisa relevante, principalmente por investigar fatores que podem levar à intenção de uso de uma ferramenta que não foi idealizada para uso específico no processo de ensino e aprendizagem. O professor é um importante elo no processo de ensino e aprendizagem, e elemento chave para que novas tecnologias sejam adotadas no ambiente educacional (Freitas, 2009). Ao se verificar elementos que explicam a adoção do *WhatsApp*, pode-se propor estratégias que facilitariam essa adoção. Uma vez que o professor adote a ferramenta, e devido ao seu uso corriqueiro por todos, novas estratégias de ensino podem ser desenvolvidas para melhorar o processo de ensino no que tange à utilização do *WhatsApp* em sala de aula.

Segundo, os resultados e as relações apresentadas nesta pesquisa representam uma contribuição para as teorias de aceitação de tecnologias, principalmente quanto ao uso do *m-learning* e, mais especificamente, ao uso do *WhatsApp* como ferramenta de ensino e aprendizagem. O estudo identificou que a compatibilidade, a utilidade percebida e a facilidade de uso são fatores importantes e determinantes na percepção do professor em adotar o *WhatsApp* como ferramenta de ensino e aprendizagem.

A facilidade percebida, apesar de não ter efeito direto sobre a atitude, mostrou efeito significativo sobre a utilidade percebida, indicando que, devido a sua facilidade de uso, o professor poderá achar útil o uso do *WhatsApp*, pois a atitude em usá-lo dependerá de quanto ele o considera útil. Esse resultado demonstra que a adoção de uma nova ferramenta deverá ter o seu valor, não pela facilidade de seu emprego, mas pelo quanto poderá agregar um resultado positivo às práticas de ensino.

Em relação à compatibilidade, ela também se mostrou um importante fator para explicar o processo de adoção, apresentando efeito direto e positivo sobre a utilidade percebida, a facilidade de uso e a atitude, sendo considerada um elemento bastante relevante para explicar a aceitação da ferramenta. Se o aplicativo é compatível com a forma como o professor ensina, passa a ter grande influência na intenção de seu uso.

Pode-se concluir que o uso do *WhatsApp* em um ambiente presencial pode ser considerado como uma perspectiva viável. Os resultados surgem

que os professores universitários consideram a compatibilidade com seus valores, as necessidades e experiências e a percepção do quanto útil pode ser o seu uso como aspectos relevantes e influenciadores de uma atitude positiva em relação ao uso do *WhatsApp*.

Para a instituição de ensino, esta pesquisa pode contribuir para maior entendimento e compreensão do que pode levar o docente a aceitar uma nova tecnologia e desenvolver novos produtos e serviços baseados em dispositivos móveis e seus aplicativos.

Como sugestão para pesquisas futuras, novos construtos também podem ser introduzidos ao modelo apresentado, uma vez que os estudos que aplicam o modelo de aceitação de tecnologia em relação ao uso do *WhatsApp*, principalmente por professores, ainda não foram bem explorados, particularmente no Brasil. Pesquisas utilizando o mesmo modelo para uma amostra de alunos também podem ser exploradas, inclusive com uma perspectiva qualitativa e quantitativa. Por fim, efeitos moderadores oriundos de variáveis como: idade, gênero, renda, natureza da instituição de ensino superior (pública ou privada) ou tipo de curso no qual a inovação é introduzida, também podem ser investigados com o intuito de verificar nuances do processo de adoção.

Referências

- Ahad, A. D., & Lim, S. M. A. (2014). Convenience or nuisance?: The 'WhatsApp' dilemma. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 155(6), 189-196.
- Ajzen, I. (1991). The Theory of Planned Behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211.
- Al-Emran, M., Mezhujev, V., & Kamaludin, A. (2018, outubro). Technology acceptance model in M-learning context: a systematic review. *Computers & Education*, 125(SPE), 389-412.
- Bagozzi, R. P., & Phillips, L. (1982). Representing and testing organizational theories: a holistic construal. *Administrative Science Quarterly*, 27(3), 459-489.
- Banda, S. L. (2011). *What Are The Main Determinants For The Attitude to Use Mobile Phone Application in Suriname*. Dissertation, Maastricht School of Management (MSM), Maastricht, the Netherlands and the FHR Institute for Social Studies (FHR), Suriname.
- Barbosa, J., Hahn, R., Barbosa, D., & Saccol, A. (2011). A ubiquitous learning model focused on learner interaction. *International Journal of Learning Technology*, 6(1), 62-83.
- Bouhnik, D., & Deshen, M. (2014). *WhatsApp goes to school: mobile instant messaging between teachers and students*. *Journal of Information Technology Education Research*, 13, 217-231.
- Byrne, B. M. (2010). *Structural Equation Modeling with Amos: Basic Concepts, Applications and Programming*. 2. ed. New York: Routledge.
- Caudill, J. G. (2007). The growth of *m-learning* and the growth of mobile computing: parallel developments. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, Athabasca, 8(2), 1-13.

- Che, X., & Ip, B. (2017). *History and development. Social Networks in China*, Kidlington: Chandos Publishing, 1–44. doi:10.1016/b978-0-08-101934-4.00001-7.
- Cheung, R., & Vogel, D.R. (2013). Predicting user acceptance of collaborative technologies: An extension of the technology acceptance model for e-learning. *Computers & Education*, 63, 160-175.
- Crescente, M. L., & Lee, D. (2011). Critical issues of *m-learning*: design models, adoption processes, and future trends. *Journal of The Chinese Institute of Industrial Engineers*, 28(2), 111-123.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-339.
- Davis, F. D., & Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer Technology: a comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35(8), 982-1002.
- Ferreira, J., Klein, A., Freitas, A., & Schlemmer, E. (2013). Mobile learning: definition, uses and challenges. In: L. A. Wankel, P. Blessinger (Eds.). *Increasing Student Engagement and Retention Using Mobile Applications: Smartphones, Skype and Texting Technologies. Cutting-Edge Technologies in Higher Education* (Vol. 6, pp. 47-82). Bingley: Emerald Group Publishing Limited.
- Ferreira, J. B., Freitas, A. S., Carvalho, M. L. A., Azevedo, H. C., Gobbo, A. M. C., & Giovannini, C. J. (2014). Intention to use *m-learning* in higher education settings. *Pretexto*, 15, Edição Especial Pró-Administração, 11-28.
- Fishbein, M. & Ajzen, I. (1975). *Belief, Attitude. Intention and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. Reading, MA: Addison-Wesley Publishing.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50.
- Freitas, A. S. (2009). *A Implementação do E-Learning nas Escolas de Gestão: Um Modelo Integrado para o Processo de Alinhamento Ambiental*. Tese de Doutorado, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, PUC-Rio, RJ, Brasil.
- Freitas, A. S., & Bandeira-De-Mello, R. (2012). Managerial action and sensemaking in e-learning implementation in Brazilian business schools. *Computers & Education*, 59(4), 1.286-1.299.
- Garcia-Cabot, A., De-Marcos, L., & Garcia-Lopez, E. (2015). An empirical study on m-learning adaptation: learning performance and learning contexts. *Computers & Education*, 82, 450-459.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2013). *Multivariate data analysis* (7a. ed.). Nova Jersey: Prentice-Hall.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6(1), 1-55.
- Huang, J., Lin, Y., & Chuang, S. (2007). Elucidating user behavior of mobile learning: a perspective of the extended technology acceptance model. *The Electronic Library*, 25(5), 585-598.
- Lee, Y. H., Hsieh, Y. C., & Hsu, C. N. (2011). Adding innovation diffusion theory to the technology acceptance model: supporting employees' intentions to use *e-learning* systems. *Educational Technology & Society*, 14(4), 124-137.

- Liu, Y., Li, H., & Carlsson, C. (2010). Factors driving the adoption of *m-learning*: An empirical study. *Computers & Education*, 55(3), 1211-1219.
- Liu, Y., Han, S., & Li, H. (2010). Understanding the factors driving *m-learning* adoption: a literature review. *Campus-Wide Information Systems*, 27(4), 210-226.
- Lu, X. & Viehland, D. (2008, December). Factors Influencing the Adoption of Mobile Learning *Proceedings of the 19th Australasian Conference on Information Systems*. Christchurch. New Zealand.
- Machado, P. A., Bellini, C. G. P., & Leite, J. C. L. (2012). Adoção de inovação tecnológica em educação a distância. *Revista Gestão & Planejamento*, 13(2), 295-300.
- Moore, G. C., & Benbasat, I. (1991). Development of an Instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation. *Information Systems Research*, 2(3), 192-222.
- Parasuraman, A., Grewal, D., & Krishnan, R. (2006). *Marketing Research* (2a ed.). South-Western College Pub.
- Park, S. U., Nam, M. W., & Cha, S. B. (2011). University students' behavioral intention to use mobile learning: Evaluating the technology acceptance model. *British Journal of Educational Technology*, 43(4), 592-605.
- Parsons, D., Ryu, H., & Cranshaw, M. (2007). A design requirements framework for mobile learning environments. *Journal of Computers*, 2(4), 1-8.
- Pimmer, C., Brühlmann, F., Odetola, T. D., Oluwasola, D. O., Dipeolu, O., & Ajuwon, A. J. (2018). Facilitating professional mobile learning communities with instant messaging. *Computers & Education*. doi:10.1016/j.compedu.2018.09.005
- Rajasingham, L. (2009). Breaking boundaries: Quality elearning for global knowledge society. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 4(1), 58-65.
- Rambe, P., & Bere, A. (2013). Using mobile instant messaging to leverage learner participation and transform pedagogy at a South African University of Technology. *British Journal of Educational Technology*, 44(4), 544-561.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5a ed.). Nova Iorque: Free Press.
- Scherer, R., Siddiq, F., & Tondeur, J. (2019, janeiro). The technology acceptance model (TAM): A meta-analytic structural equation modeling approach to explaining teachers' adoption of digital technology in education. *Computers & Education*, 128(SPE), 13-35.
- Sperber, A. D. (2004). Translation and validation of study instrument for cross-cultural research. *Gastroenterology*, 126(1), 124-128.
- Straub, D. W. (1994). The effect of culture on IT diffusion: e-mail and fax in Japan and the US. *Information Systems Research*, 5(1), 23-47.
- Traxler, J. (2007). Defining, discussing, and evaluating mobile learning. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 8(2).
- Venkatesh, V. (2000). Determinants of perceived ease of use: integrating perceived behavioral control, computer anxiety and enjoyment into the technology acceptance model. *Information Systems Research*, 11(4), 342-365.
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186-204.

Venkatesh, V., Morris, M. G., Hall, M., Davis, G. B., Davis, F. D., & Walton, S. M.. (2003). User acceptance of information technology: toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478.

Venkatesh, V., Thong, J. Y. L., & Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology: extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS Quarterly*, 36(1), 157–178.

Yeboah, J., & Ewur, G.D. (2014). The impact of *WhatsApp* messenger usage on students performance in Tertiary Institutions in Ghana. *Journal of Education and Practice*, 5(6), 157-164.

Yin, C. L. (2016). *Adoption of WhatsApp instant messaging among students in ipoh higher education institutions*. Dissertation, Wawasan Open University Penang, Georgetown, Penang, Malaysia .

Yousafzai, S.Y., Foxall, G. R., & Pallister, J. G. (2007). Technology acceptance: a meta-analysis of the TAM: part 1. *Journal of Modeling in Management*, 2(3), 251-280.

Wixom, B. H., & Todd, P. (2005). A theoretical integration of user satisfaction and technology acceptance. *Information Systems Research*, 16(1), 85-102.

■ Apêndice A: Escalas e medidas operacionais relativas aos construtos presentes no instrumento de pesquisa.

Construto	Tipo de escala e medidas operacionais	Questões
Compatibilidade	Escala Likert de 7 pontos da escala de Moore e Benbasat (1991); Venkatesh <i>et al.</i> , (2003)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usar o <i>WhatsApp</i> como ferramenta de ensino e aprendizagem no ambiente presencial é compatível com todos os aspectos relacionados à minha maneira de ensinar. 2. Eu penso que usar o <i>WhatsApp</i> como ferramenta de ensino e aprendizagem no ambiente presencial se ajusta bem à maneira com que gosto de ensinar. 3. Usar o <i>WhatsApp</i> em atividades de ensino presencial combinará com meu estilo de ensinar.
Utilidade Percebida	Escala Likert de 7 pontos da escala de Davis <i>et al.</i> (1989); Liu, Li e Carlsson (2010)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usar o <i>WhatsApp</i> como ferramenta de ensino e aprendizagem no ambiente presencial melhoraria o meu desempenho nas atividades em sala de aula. 2. Usar o <i>WhatsApp</i> como ferramenta de ensino e aprendizagem no ambiente presencial me permitiria realizar tarefas em sala de aula mais rapidamente. 3. Usar o <i>WhatsApp</i> como ferramenta de ensino e aprendizagem no ambiente presencial aumentaria a minha efetividade em atividades em sala de aula. 4. Eu acho que seria útil usar o <i>WhatsApp</i> como ferramenta de ensino e aprendizagem no ambiente presencial. 5. Usar o <i>WhatsApp</i> como ferramenta de ensino e aprendizagem no ambiente presencial facilitaria o meu trabalho como docente. 6. Usar o <i>WhatsApp</i> como ferramenta de ensino e aprendizagem no ambiente presencial aumentaria minha produtividade como docente.
Facilidade de Uso Percebida	Escala Likert de 7 pontos da escala de Davis <i>et al.</i> (1989); Venkatesh (2000); Lu e Viehland (2008).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aprender a usar o <i>WhatsApp</i> como ferramenta de ensino e aprendizagem no ambiente presencial seria fácil para mim. 2. Seria fácil para mim usar o <i>WhatsApp</i> como ferramenta de ensino e aprendizagem no ambiente presencial para fazer o que eu quero que ele faça em atividades em sala de aula. 3. Minha interação com o <i>WhatsApp</i> como ferramenta de ensino e aprendizagem no ambiente presencial seria clara e compreensível. 4. Seria fácil para mim me tornar habilidoso em utilizar o <i>WhatsApp</i> como ferramenta de ensino e aprendizagem no ambiente presencial. 5. Eu acharia o <i>WhatsApp</i> flexível de se interagir como ferramenta de ensino e aprendizagem no ambiente presencial. 6. Eu acho que seria fácil usar o <i>WhatsApp</i> como ferramenta de ensino e aprendizagem no ambiente presencial.
Atitude em Relação ao Uso	Escala Likert de 7 pontos da escala de Venkatesh <i>et al.</i> (2003); Huang, Lin e Chuang (2007); Lu e Viehland (2008).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usar o <i>WhatsApp</i> como ferramenta de ensino e aprendizagem no ambiente presencial é uma boa ideia. 2. Usar o <i>WhatsApp</i> como ferramenta de ensino e aprendizagem no ambiente presencial poderia tornar minhas atividades em sala de aula mais interessantes. 3. Usar o <i>WhatsApp</i> como ferramenta de ensino e aprendizagem no ambiente presencial seria divertido. 4. Eu gostaria de trabalhar com o <i>WhatsApp</i> como ferramenta de ensino e aprendizagem no ambiente presencial em minhas atividades em sala de aula.
Intenção Comportamental de Uso	Escala Likert de 7 pontos da escala de Wixom e Todd (2005) Hu & Bentler (1999); Huang, Lin e Chuang (2007).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eu pretendo usar o <i>WhatsApp</i> como ferramenta de ensino e aprendizagem no ambiente presencial assim que for possível. 2. Se pedissem minha opinião sobre o uso do <i>WhatsApp</i> como ferramenta de ensino e aprendizagem no ambiente presencial eu certamente diria algo favorável. 3. No futuro, eu pretendo usar o <i>WhatsApp</i> como ferramenta de ensino e aprendizagem no ambiente presencial de forma rotineira.

Apêndice B: Dados demográficas da amostra

Característica da amostra	Questões
Qual a sua idade?	<input type="checkbox"/> Até 30 anos <input type="checkbox"/> De 31 a 40 anos <input type="checkbox"/> De 41 a 50 anos <input type="checkbox"/> De 51 a 60 anos <input type="checkbox"/> Acima de 60 anos
Qual o seu sexo?	<input type="checkbox"/> Feminino <input type="checkbox"/> Masculino
Qual o tipo de Instituição de Ensino Superior (IES) que você leciona presencialmente?	<input type="checkbox"/> Universidade <input type="checkbox"/> Faculdade <input type="checkbox"/> Outras
Quanto ao capital, qual a característica da IES que você leciona presencialmente?	<input type="checkbox"/> Apenas em IES privada <input type="checkbox"/> Apenas em IES pública <input type="checkbox"/> Em IES pública e privada
Qual o seu tempo de experiência como docente?	<input type="checkbox"/> Até 5 anos <input type="checkbox"/> De 6 a 10 Anos <input type="checkbox"/> De 11 a 15 Anos <input type="checkbox"/> De 16 a 20 Anos <input type="checkbox"/> Acima de 20 anos
Você estima que sua renda familiar média esteja em que faixa de valores?	<input type="checkbox"/> Abaixo de 1.000 reais <input type="checkbox"/> De 1.000 a 2.000 reais <input type="checkbox"/> De 2.000 a 5.000 reais <input type="checkbox"/> De 5.000 a 8.000 reais <input type="checkbox"/> De 8.000 a 12.000 reais <input type="checkbox"/> Acima de 12.000 reais