
Ferramentas informais em contextos formais: aplicação de um modelo para avaliar a aceitação de tecnologias móveis entre Professores Universitários

Edicreia Andrade dos Santos
Professora Adjunto A ESAN/UFMS. Doutora em Contabilidade - (UFSC)
<https://orcid.org/0000-0001-8745-3579>
edicreiaandrade@yahoo.com.br

Evanildo Viana de Moura, Mestre em Contabilidade UFPR
<https://orcid.org/0000-0002-3284-449X>
ivm.bh.mg@gmail.com

Ruben Mendes de Matos
Professor da Universidade Tuiuti do Paraná
<https://orcid.org/0000-0003-4512-6179>
ruben.matos@utp.com.br

Lauro Brito de Almeida,
Pós-Doutorando em Controladoria e Contabilidade pela Universidade de São Paulo. Pós-Doutorado pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná
<https://orcid.org/0000-0002-4374-6705>
gbrito@uol.com

Editor Científico: José Edson Lara
Organização Comitê Científico
Double Blind Review pelo SEER/OJS
Recebido em 08.09.2018
Aprovado em 23.08.2019



Este trabalho foi licenciado com uma Licença Creative Commons - Atribuição – Não Comercial 3.0 Brasil

Resumo

Título: Ferramentas Informais em Contextos Formais: Aplicação de um Modelo para Avaliar a Aceitação de Tecnologias Móveis entre Professores Universitários

Objetivo do estudo: Este artigo buscou investigar os fatores que influenciam na intenção dos professores de uma instituição de ensino superior privada do estado do Paraná, de usar novas ferramentas de tecnologia da informação e comunicação (TICs) para auxílio no processo de ensino-aprendizagem e também para as atividades administrativas.

Metodologia: A pesquisa foi realizada fundamentando-se no modelo teórico de aceitação da tecnologia (TAM) estendido por Sánchez-Prieto, Olmos-Migueláñez, García-Peñalvo (2016) com cinco variáveis externas: normas subjetivas, resistência a mudanças, ansiedade para com tecnologias móveis, autoeficácia e condições facilitadoras. A coleta de dados foi realizada por meio do questionário aplicado a 147 professores e para a análise dos dados utilizou-se de modelagem de equações estruturais.

Originalidade/Relevância: Dentre os resultados encontrados evidencia-se que as relações propostas com base no modelo TAM original foram todas confirmadas, corroborando assim a literatura. Por sua vez, para os fatores incluídos no modelo por Sánchez-Prieto et al. (2016), observou-se que algumas relações apresentaram efeitos contrários aos esperados, enquanto outras não evidenciaram relação estatisticamente significativa para com a intenção comportamental dos respondentes no que tange à aceitação e uso das TICs.

Contribuições teóricas/metodológicas: Os achados da pesquisa contribuem para o entendimento da aceitação dos recursos tecnológicos, pois fornece *insights* sobre os fatores que contribuem para a intenção de uso destas ferramentas. Ademais, os resultados sugerem ações específicas para os gestores da instituição que podem melhorar a experiência dos professores com recursos tecnológicos a se adaptar com as mudanças na instituição.

Palavras-chave: Tecnologia da Informação e Comunicação (TICs); TAM; aceitação da tecnologia.

Informal Tools in Formal Contexts: Application of a Model to Evaluate Acceptance of Mobile Technologies between University Teachers

Abstract

Title: Informal Tools in Formal Contexts: Application of a Model to Evaluate Acceptance of Mobile Technologies between University Teachers

Objective of the study: This article aimed to investigate the factors that influence the intention of teachers of a private higher education institution in the state of Paraná to use new information and communication technology (ICT) tools to assist in the teaching-learning process and also for administrative activities.

Methodology: The research was conducted based on the theoretical model of technology acceptance (TAM) extended by Sánchez-Prieto, Olmos-Migueláñez, García-Peñalvo (2016) with five external variables: subjective norms, resistance to change, anxiety towards mobile technologies, self-efficacy and enabling conditions. Data collection was performed through a questionnaire applied to 147 teachers and for data analysis we used structural equation modeling.

Originality/Relevance: Among the results found, it is evident that the proposed relationships based on the original TAM model were all confirmed, thus corroborating the literature. In turn, for the factors included in the model by Sánchez-Prieto et al. (2016), it was observed that some relationships had opposite effects to those expected, while others did not show a statistically

significant relationship with the respondents' behavioral intention regarding the acceptance and use of ICTs.

Theoretical/Methodological Contributions: The research findings contribute to the understanding of the acceptance of technological resources, as it provides insights into the factors that contribute to the intention to use these tools. Moreover, the results suggest specific actions for institution managers that can improve teachers' experience with technological resources to adapt to changes in the institution.

Keywords: Information and Communication Technology (ICT); TAM; acceptance of technology.

Herramientas Informales en Contextos Forma: Aplicación de un Modelo para Evaluar la aceptación de Tecnologías Móviles entre Profesores Universitarios

Resumen

Título: Herramientas Informales en Contextos Forma: Aplicación de un Modelo para Evaluar la aceptación de Tecnologías Móviles entre Profesores Universitarios

Objetivo del estudio: este artículo tuvo como objetivo investigar los factores que influyen en la intención de los docentes de una institución privada de educación superior en el estado de Paraná de utilizar nuevas herramientas de tecnología de la información y la comunicación (TIC) para ayudar en el proceso de enseñanza-aprendizaje y también para actividades administrativas.

Metodología: La investigación se realizó en base al modelo teórico de aceptación tecnológica (TAM) extendido por Sánchez-Prieto, Olmos-Migueláñez, García-Peñalvo (2016) con cinco variables externas: normas subjetivas, resistencia al cambio, ansiedad hacia tecnologías móviles, autoeficacia y condiciones propicias. La recolección de datos se realizó a través de un cuestionario aplicado a 147 maestros y para el análisis de datos usamos modelos de ecuaciones estructurales.

Originalidad/Relevancia: Entre los resultados encontrados, es evidente que las relaciones propuestas basadas en el modelo TAM original fueron confirmadas, corroborando así la literatura. A su vez, para los factores incluidos en el modelo de Sánchez-Prieto et al. (2016), se observó que algunas relaciones tenían efectos opuestos a los esperados, mientras que otras no mostraban una relación estadísticamente significativa con la intención de comportamiento de los encuestados con respecto a la aceptación y el uso de las TIC.

Contribuciones teóricas/metodológicas: los resultados de la investigación contribuyen a la comprensión de la aceptación de los recursos tecnológicos, ya que proporciona información sobre los factores que contribuyen a la intención de utilizar estas herramientas. Además, los resultados sugieren acciones específicas para los gerentes de las instituciones que pueden mejorar la experiencia de los docentes con recursos tecnológicos para adaptarse a los cambios en la institución.

Palabras-clave: Tecnología de la información y la comunicación (TIC); TAM; aceptación de la tecnología

1 Introdução

Há alguns anos, as escolas e as instituições de ensino superior eram equipadas com poucos recursos tecnológicos e as principais ferramentas utilizadas pelo professor em sala de aula eram limitadas ao quadro-negro, giz e apagador. Atualmente, o manuseio dessas ferramentas ainda é fundamental no apoio à prática docente, no entanto, não é suficiente.

Devido ao avanço da tecnologia e o surgimento de recursos móveis com acesso à internet, a disseminação do conhecimento está amparada também nos recursos tecnológicos, que possibilitam aos docentes maior eficiência no desencadeamento de suas atividades. Neste entendimento, Goksu e Atici (2013) argumentam que o impacto positivo das ferramentas de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), tem gerado novos e estratégicos métodos de aprendizado.

Nas últimas décadas, as ferramentas TICs têm sido introduzidas no contexto educacional, e quando vinculadas às redes sem fio são de grande potencial para a aprendizagem tanto em sala de aula tradicional quanto no ensino informal ao ar livre. Assim sendo, as instituições de ensino estão investindo em sistemas e tecnologias de informação para melhorar seus resultados e também o desempenho dos seus professores e alunos (Perez, Zilber, Cesar, Lex, & Medeiros, 2012).

Apesar dos investimentos nessas tecnologias, a qualidade do ensino não está assegurada mesmo que haja incentivo e apoio institucional e todos os recursos tecnológicos estejam disponíveis aos docentes (Mattos, Santos, & Brito, 2015). Isto porque, a adoção de uma inovação é um processo no qual os indivíduos e grupos decidem pelo seu uso, como melhor curso de ação disponível, contudo pode a decisão pela não adoção (Perez *et al.*, 2012).

A este respeito, John (2015) contextualiza que enquanto as faculdades e universidades de todo o mundo estão investindo quantia considerável financeiramente para criar recursos de Tecnologia da Informação que atendam às necessidades de instrução do corpo docente, vários outros fatores influenciam a integração ou resistência de aceitação destas tecnologias. Desta maneira, a compreensão dos fatores que influenciam como os docentes avaliam o uso de tecnologias no ambiente de ensino é crucial para prepará-los a esta nova realidade.

Neste contexto, a questão norteadora desta investigação é: Quais os fatores que influenciam o uso e aceitação de recursos tecnológicos por professores de uma instituição de ensino superior privada? Assim sendo, este estudo tem como escopo investigar os fatores que influenciam a aceitação de recursos tecnológicos por parte dos professores de uma instituição de ensino superior privada situada na cidade de Curitiba, Paraná, quando aplicados tanto nas

atividades de docência [em sala de aula, preparação de aulas, interação com os alunos, etc.], como também nas atividades administrativas [controle de presença, lançamento de notas, lançamento de conteúdo nos diários de classes, etc.].

Na realização da pesquisa, optou-se por utilizar o modelo proposto por Sánchez-Prieto *et al.* (2016), o qual foi projetado especificamente para explicar a aceitação de tecnologias móveis por professores, e foi elaborado a partir do modelo de aceitação da tecnologia (TAM) de Davis (1989). O modelo original integra nove construtos considerados mais relevantes para explicar o processo, e também foram formuladas 13 hipóteses que descrevem as relações entre as variáveis. No entanto, ressalta-se que foram utilizados oito construtos, excluindo-se o gozo percebido por ter apresentado baixa relevância no estudo base e pelo fato dos autores não mencionarem as assertivas referente ao mesmo.

Esta pesquisa foi desenvolvida em um contexto de mudanças tecnológicas, em especial, o papel das novas tecnologias utilizadas no processo educacional. Dessa forma, justifica-se por contribuir com achados de estudos empíricos fundamentados com as teorias de aceitação da tecnologia. Ademais, contribui também para compor uma base de estudos empíricos acerca do tema, que ainda é carente de discussões e investigações empíricas dos fatores que influenciam o uso e a intenção de uso de recursos tecnológicos por parte dos docentes.

2 Referencial teórico

2.1 Recursos da Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) na Educação

Para Mattos *et al.* (2015), o aumento no desenvolvimento e disponibilização de ferramentas de TICs, amplia o leque de recursos passíveis de serem utilizados em benefício da sociedade. Assim, as TICs como hardwares e aplicativos desenvolvidos para processar informações podem ser adotados por educadores para aumentar suas habilidades como docentes.

Com a proliferação desses recursos, as empresas buscam formas de vincular os novos produtos aos seus interesses corporativos, de modo a fazer uso da tecnologia para otimizar o desempenho de seus funcionários. Neste contexto, Amornkitpinyo e Wannapiroon (2014) mencionam que o desenvolvimento tecnológico de sistemas de telecomunicações digitais e redes sem fio a fim de apoiar o progresso em muitas áreas, é bastante concorrido, o que aumenta a demanda por celulares e computadores portáteis, por exemplo.

Nesse sentido, a facilidade de uso e o fácil acesso dos dispositivos móveis têm efeito significativo e torna importante a necessidade de aprender a respeito deles (Goksu & Atici, 2013). Para Acarli e Saglam (2015) o uso intensivo de tecnologia no setor educacional, por exemplo, faz com que a mídia social entre em campo, levando professores e alunos a usarem esses recursos em termos de atividades de ensino e aprendizagem, explorando-os de várias formas.

Na visão de Baran (2014) o maior valor acrescentado da aprendizagem móvel em comparação com o computador de mesa está nos aspectos que se estendem além da sala de aula podendo ser acessados em outros locais por meio das redes de comunicação. Para Ahmadi, Keshavarzi e Foroutan (2011), o principal impacto das TICs na educação pode ser visto no aumento da capacidade dos instrutores, na mudança da estrutura educacional, e na criação de oportunidades para uma maior e mais abrangente aprendizagem, melhorando a qualidade do ensino.

Sánchez-Prieto *et al.* (2016) observam que o conceito de aprendizagem móvel surgiu no campo educacional com o objetivo de tirar o máximo proveito dos dispositivos móveis como ferramentas de aprendizagem. Chen, Looi e Chen, (2009) colocam que os professores desempenham um papel central na integração de tecnologia na sala de aula, e as solicitações para as escolas se direcionarem para abordagens mais tecnológicas integradas ao ensino e aprendizagem ecoa entre ministérios ou departamentos de educação em diversos países.

No entanto, para que as instituições de ensino superior venham a adotar essas tecnologias de forma mais ampla, deverão antes se adequar a esse novo contexto. Perez *et al.* (2012) afirmam que inovações no uso de sistemas de informações tipicamente implicam em mudanças de menor escala em geral associadas com o redesenho de processos e reformulações de métodos de trabalho. Ismail, Bokhare, Azizan e Azman, (2013) contextualizam que com as potencialidades oferecidas pelas TICs, as instituições de ensino já estão em busca de novos paradigmas para a reestruturação dos seus programas de ensino e instalações das salas de aula, para colmatar o atual fosso tecnológico da educação.

Dentre os benefícios oferecidos pelas TICs, pode-se citar o fato de que a interação dos docentes com essas tecnologias, em detrimento aos recursos tradicionais que já se encontram ultrapassados, também são uma forma de atrair a atenção dos estudantes em sala de aula. Nesse sentido, Mehdipour (2013) afirma que as novas tecnologias estão sendo usadas como uma forma de seduzir os jovens estudantes que estão caindo fora do aprendizado tradicional. Motiwalla (2007) complementa que dispositivos sem fio, por exemplo, tem o potencial para dar

gratificação instantânea aos alunos, permitindo-lhes interagir com os instrutores, com outros alunos do curso, materiais dos cursos e acesso a partir de qualquer lugar.

A utilização das TICs também proporciona mais agilidade e qualidade nas atividades administrativas praticadas pelos docentes, o que possibilita a diminuição de erros e rasuras que são passíveis de acontecer com o uso de papel e caneta. Uzunboylu, Cavus e Ercag (2009) afirmam que as TICs fornecem ferramentas flexíveis para membros do corpo docente que complementam as tecnologias existentes. Do mesmo modo, Kim, Mims e Holmes (2006) colocam que com a utilização das TICs pelos docentes, o gerenciamento de informações resulta na digitalização de todos os processos, substituindo o gerenciamento baseado em papel e caneta que tradicionalmente eram utilizados pelos professores.

2.2 Modelo de Aceitação de Tecnologia –TAM

Num contexto de inovações tecnológicas adotadas pelas organizações para aumentar a produtividade e com isso conseguir ganhar vantagem competitiva, o correto uso das mesmas deve ser verificado. Um dos principais problemas apontados a respeito desse tema é a questão da subutilização das tecnologias implementadas no ambiente de trabalho, tornando esse um fato preocupante para as organizações (Venkatesh & Davis, 2000).

A preocupação com relação à adoção das tecnologias no ambiente de trabalho é um assunto bastante discutido na ciência, tanto que estudiosos do assunto vem tentando detectar quais são os fatores que mais impactam na aceitação das TI no contexto organizacional. Nesse sentido, destaca-se a área de psicologia, uma vez que nela vem sendo desenvolvidas pesquisas comportamentais acerca do assunto. Nesse sentido, o uso de tecnologias pode ser explicado por essas teorias motivacionais, as quais podem fornecer *insights* acerca do assunto.

Uma das teorias que ganhou espaço devido ao sucesso na predição das tecnologias é o Modelo de Aceitação da Tecnologia (TAM) desenvolvido por Davis (1989) e de acordo com Schepers e Wetzels (2007), configura-se como um dos modelos mais conhecidos para prever a intenção de uso de recursos tecnológicos. Amornkitpinyo e Wannapiroon (2014) colocam que o objetivo da TAM é estudar o comportamento humano para tentar prever os motivos que levam os usuários a adotar ou não as tecnologias de informação. Para Cheng, Chen e Yen (2015), o modelo TAM oferece subsídios para a detecção de intenções dos usuários quanto ao uso de tecnologias no contexto educacional. Alleyne e Lavine (2013) colocam que o principal foco do modelo é a predição da atitude em relação ao uso.

De acordo com Schepers e Wetzels (2007), o modelo apresenta a utilidade percebida e a facilidade de uso percebida do usuário como os pontos centrais que antecedem a atitude, e consequentemente, a intenção de uso das tecnologias. Mac Callum e Jeffrey (2014) salientam que o modelo TAM tem sido utilizado e modificado para explorar a aprovação de uma variedade de tecnologias educacionais, sendo importante, para estabelecer o padrão de influências sobre a adoção da tecnologia móvel. Diante disso, Sánchez-Prieto *et al.* (2016), propuseram um modelo baseado no Modelo de aceitação da Tecnologia tendo como objeto de estudo os professores das Instituições de Ensino Superior, visando detectar os fatores que os influenciam na utilização dos recursos tecnológicos em sala de aula, o qual é apresentado no próximo tópico.

2.3 Apresentação do modelo proposto por Sánchez-Prieto *et al.* (2016)

Para a realização desta pesquisa, optou-se por utilizar o modelo proposto por Sánchez-Prieto *et al.* (2016), o qual tem o objetivo de explorar e identificar os fatores que determinam a aceitação de tecnologias móveis por professores. O modelo é baseado no Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM) (Davis, 1989).

A partir do trabalho de Sánchez-Prieto *et al.* (2016), a pesquisa apresenta as seguintes hipóteses de pesquisa:

H1. Utilidade percebida tem relação positiva com a intenção comportamental dos professores na utilização de recursos tecnológicos.

H2. Facilidade de uso percebida tem relação positiva com a intenção comportamental dos professores na utilização de recursos tecnológicos.

H3. Facilidade de uso percebida tem relação positiva com a utilidade percebida pelos professores.

H4. Normas Subjetivas tem relação positiva com a utilidade percebida pelos professores.

H5. Normas Subjetivas tem relação positiva com a intenção comportamental dos professores na utilização de recursos tecnológicos.

H6. A autoeficácia dos professores tem relação positiva com a sua facilidade de uso percebida.

H7. Autoeficácia dos professores tem relação negativa com a sua ansiedade em relação aos recursos tecnológicos.

H8. Ansiedade dos professores quanto aos recursos tecnológicos tem relação negativa com a sua facilidade de uso percebida.

H9. Condições facilitadoras tem relação positiva com a facilidade de uso percebida pelos professores.

H10. Condições facilitadoras tem relação positiva com a intenção comportamental dos professores na utilização de recursos tecnológicos.

H11. A resistência à mudança tem relação negativa com a utilidade percebida pelos professores.

H12. A resistência à mudança tem relação negativa com a intenção comportamental dos professores na utilização de recursos tecnológicos.

No relacionamento das hipóteses aos construtos, temos que as três primeiras estão relacionadas com Utilidade Percebida (UP), Facilidade de Uso Percebida (FUP) e Intenção Comportamental (INTEN), os quais tem sua origem no modelo TAM, onde o primeiro é definido como o grau em que uma pessoa acredita que a utilização de um sistema específico irá aumentar o seu desempenho no trabalho, e o segundo como o grau em que uma pessoa considera que não haverá esforços na utilização desse sistema. A intenção comportamental seria determinada pela atitude do indivíduo, e está condicionada pela utilidade e a facilidade de utilização do sistema de informação percebida pelo indivíduo (Sánchez-Prieto *et al.*, 2016).

As hipóteses H4 e H5 são itens formulados para verificar as relações do construto Norma Subjetiva, o qual advém da Teoria da Ação Racional (TAR) de Fishbein e Ajzen (1975) e na Teoria do Comportamento Planejado (TCP) de Ajzen (1991). Esse construto tem o objetivo de descrever a pressão organizacional ou social colocada no indivíduo para realizar um determinado comportamento (Sánchez-Prieto *et al.*, 2016).

A avaliação feita por um indivíduo na sua capacidade de usar corretamente os dispositivos é medida pelo construto autoeficácia (AE), que se originou na Teoria Social Cognitiva proposta por Bandura (1978). No modelo utilizado, ele inclui as hipóteses H6 e H7.

A hipótese H8 está relacionada ao construto Ansiedade (ANS) para uso de dispositivos móveis, que é definida como o grau de apreensão de um indivíduo, em relação ao uso de novas tecnologias. Essa variável foi adicionada ao modelo por estar fortemente ligada à autoeficácia, e é uma adaptação feita a partir do modelo TAM3 (Sánchez-Prieto *et al.*, 2016).

No modelo proposto, a percepção do indivíduo quanto aos recursos à sua disposição para apoiar o seu comportamento no uso das tecnologias móveis é medida pelo construto Condições Facilitadoras (CF), o qual está integrado na teoria unificada de aceitação e uso da tecnologia

(UTAUT) (Venkatesh, Morris, Davis, & Davis, 2003). Para esse constructo foram construídas as hipóteses H9 e H10 (Sánchez-Prieto *et al.*, 2016).

Por fim, o último constructo apresentado é Resistência a Mudança (RM), que pode ser definida como a dificuldade de romper com rotinas e o stress emocional gerado quando enfrenta a expectativa de mudanças. Sánchez-Prieto *et al.*, (2016) colocam que essa variável não está incluída em nenhuma das principais teorias, mas tem sido explorada nos estudos de aceitação com base na TAM, e por isso, considerou-se que pode ter uma influência significativa sobre a aceitação das tecnologias móveis por professores. Para esse constructo são apresentadas as hipóteses H11 e H12.

Dessa forma, o modelo estendido proposto por Sánchez-Prieto *et al* (2016) foi desenvolvido, mantendo-se as variáveis do modelo original do TAM propostas por Davis (1989) as quais são as preditoras do uso real de tecnologias da informação e comunicação por parte do usuário final, sendo elas a utilidade percebida, facilidade de uso percebida e a intenção comportamental. As outras cinco variáveis propostas compõem a parte desenvolvida para ser a extensão do modelo, sendo as mesmas introduzidas pelos autores fundamentados em outros estudos a respeito do tema proposto.

Ressalta-se que embora o trabalho de Sánchez-Prieto *et al.* tenha sido publicado em 2016, o mesmo já se encontrava disponível impresso para consulta na base de dados *Science Direct* na página do periódico *Computers in Human Behavior*. A figura 1 apresenta o modelo com as variáveis e as hipóteses propostas por Sánchez-Prieto *et al.*, (2016).

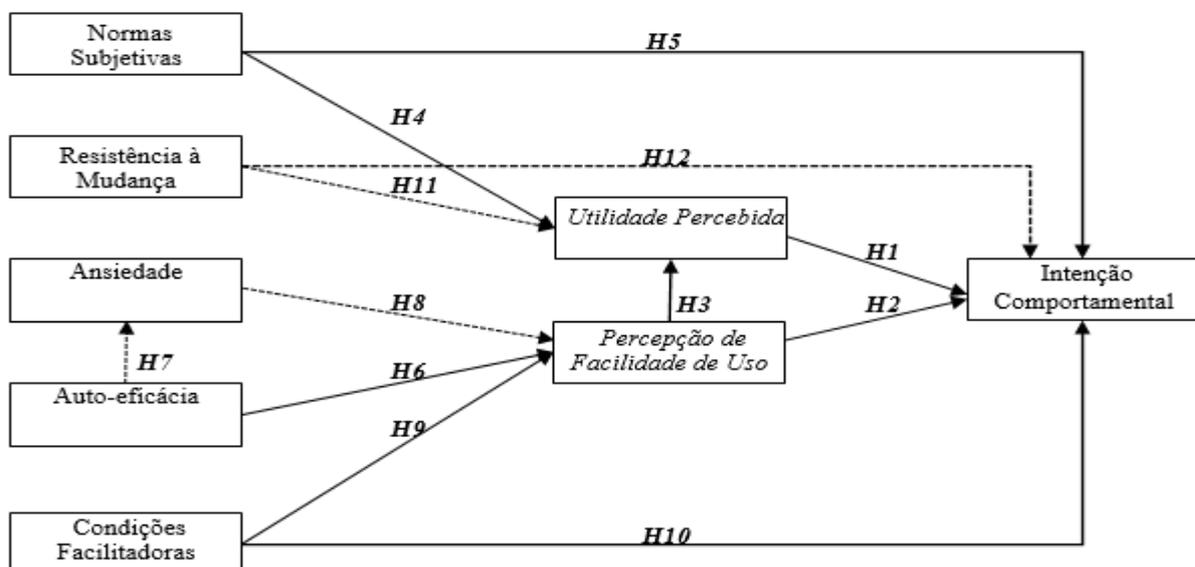


Figura 1. Modelo proposto e Hipóteses da Pesquisa

Fonte: Adaptado de Sánchez-Prieto *et al.*, (2016).

No próximo tópico apresentam-se os procedimentos metodológicos adotados para a consecução da presente pesquisa.

3 Procedimentos metodológicos

A população alvo deste estudo foram 450 professores de uma Instituição de Ensino Superior privada da cidade de Curitiba-Paraná. Os questionários foram disponibilizados para os participantes via correio eletrônico, sustentados pela plataforma *Google Docs*. Os mesmos ficaram disponíveis aos respondentes de 04 de novembro de 2015 a 24 dezembro de 2015. A amostra contou com 150 participantes, todavia, por falta de dados em algumas questões foram excluídas 3 respostas, finalizando-se assim com 147 respostas.

A coleta de dados foi realizada por meio do questionário adaptado do trabalho de Sánchez-Prieto *et al.*, (2016), englobando todas as variáveis propostas pelos autores em seu modelo estendido. As variáveis que compõe o modelo e seus respectivos números de assertivas são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1

Número de assertivas por variáveis na composição do questionário

Variável	Nº de assertivas
Utilidade percebida (UP)	1 a 4
Facilidade de uso percebida (FUP)	5 a 8
Intenção comportamental (IC)	9 a 11
Autoeficácia (AE)	12 a 14
Condições facilitadoras (CF)	15 a 17
Normas subjetivas (NS)	18 a 20
Ansiedade quanto a recursos tecnológicos (ANS)	21 a 23
Resistência à mudança (RM)	24 a 26

O instrumento de coleta de dados está estruturado em dois blocos: o primeiro composto de 26 assertivas para capturar a percepção dos respondentes referente as variáveis do modelo, e o segundo é referente às características demográficas de cada participante da pesquisa. Os itens que compõe o instrumento de coleta de dados foram mensurados por meio de uma escala do tipo *likert* de sete pontos, variando de discordo totalmente a concordo totalmente.

Os dados foram tratados por meio de tratamento estatístico. Na fase de pré-tratamento identificaram-se os possíveis *outliers*. Ressalta-se que foram encontrados 3 *outliers*, mas optou-se em não retirá-los da amostra. Posteriormente, outro procedimento utilizado foi à verificação da normalidade das variáveis como requisito para os testes estatísticos univariados e

multivariados (Hair Jr., Black, Babin, Anderson & Tatham, 2009). Foram utilizados os testes de *Shapiro-Wilk* e *Kolmogorov-Smirnov* para a determinação do nível de significância para as diferenças em relação à distribuição normal. No entanto, todos os valores observados apresentam um desvio na distribuição dos dados em relação à curva normal, revelando a não normalidade da distribuição dos dados.

Ressalta-se que estes testes foram feitos com o auxílio do *Software Statistical Package for Social Sciences* - SPSS 22.0 juntamente também com a Análise fatorial que foi realizada para a validação dos constructos e executada por meio do método de extração denominado análise de componentes principais, e método de rotação Varimax com normalização Kaiser. Com esse procedimento foi possível excluir duas variáveis, todas pertencentes ao constructo ansiedade (ANS), contudo optou-se por mantê-los no modelo para analisar se as variáveis latentes se mantêm no contexto da análise. Na sequência, para o tratamento dos dados utilizou-se da técnica de modelagem de equações estruturais com aplicação do *software SmartPLS 2.0*.

4 Análise dos resultados

Como primeiro passo para o tratamento dos dados, apresenta-se o perfil dos respondentes com base nos dados demográficos, sendo apresentados por gênero, faixa etária, escolaridade e tempo de trabalho na universidade conforme Tabela 2.

Tabela 2.
Perfil dos respondentes

Gênero		Faixa etária	
Feminino	51,02%	1950 a 1959	20,41%
Masculino	48,98%	1960 a 1969	25,17%
		1970 a 1979	34,01%
		1980 a 1988	20,41%
Escolaridade		Tempo de Universidade	
Especialização/MBA	23,13%	Até 1 ano	5,44%
Mestrado Acadêmico	38,78%	De 1 a 5 anos	36,05%
Mestrado Profissional	10,88%	De 6 a 10 anos	23,81%
Doutorado	26,53%	De 11 a 15 anos	18,37%
PhD	0,68%	De 16 a 20 anos	10,20%
		De 21 a 25 anos	4,08%
		De 26 a 30 anos	1,36%
		Acima de 30 anos	0,68%

Observou-se uma maior predominância dos entrevistados do gênero masculino, representando 51,02% da amostra, ou seja, 75 respondentes. Quanto à faixa etária observou-se 30 respondentes para os nascidos entre 1950 a 1959; 37 entrevistados entre 1960 a 1969; 50 professores que nasceram entre 1970 a 1979 e por fim, 30 indivíduos que nasceram entre 1980

a 1988. Para os níveis de escolaridade, evidenciou-se que 57 professores têm mestrado acadêmico em suas áreas de formação; 39 são doutores; 34 deles cursaram especialização/MBA; 16 respondentes têm mestrado profissional e apenas 1 fez PhD. Por fim, quanto ao tempo de casa dos respondentes destaca-se a predominância daqueles que tem entre 1 a 5 anos (n=53); seguidos por aqueles de 6 a 10 anos (n=35); de 11 a 15 anos (n=27); de 16 a 20 anos (n=15); de até 1 ano (n=8); de 21 a 25 anos (n=6); de 26 a 30 anos (n=2) e acima de 30 anos somente 1 professor.

Dentre os cursos de formação estão os mais variados, tendo em vista que a instituição oferece mais de 50 cursos de graduação, em diversas áreas, sendo bacharelado, licenciatura e tecnologia. Ademais, oferece também diversos cursos de especialização (áreas de aeronáutica, agrárias e veterinária, direito, educação e artes, engenharia e tecnologia, negócios e comunicação, saúde); mestrado e doutorado (comunicação e linguagens, distúrbios da comunicação, educação, psicologia); e diversos cursos de extensão para a comunidade em geral.

4.1 Análise do Modelo Estrutural

Na primeira etapa da análise do modelo estrutural são avaliados os critérios da análise fatorial confirmatória como: (i) a validade convergente que se refere à variância média extraída (VME – ou AVE *Average Variance Extracted*) que evidencia a variância compartilhada entre os indicadores de cada uma das variáveis latentes ou construtos do modelo (Hair Jr. *et al.*, 2009); (ii) a consistência interna representada pelos coeficientes do Alfa de Cronbach que determina a expectativa de erro da medida feita considerando que, quanto mais próximo de 1,00, menor a expectativa de erro e maior a confiabilidade do instrumento (Hair Jr *et al.*, 2009) e a confiabilidade composta que avalia se o indicador mensurou adequadamente os construtos; e (iii) a validade discriminante que verifica se a medida em questão não está relacionada indevidamente com indicadores de construto distintos (ou seja, com as variáveis das quais o teste deveria diferir).

De acordo com o apresentado, evidenciam-se na Tabela 3 os índices de desempenho dos constructos analisados para a validade convergente e consistência interna. Ressalta-se que estes resultados são os obtidos após a exclusão das duas variáveis (ANS1 e ANS3) do construto Ansiedade (ANS) que antes das remoções foram testadas no modelo, porém suas influências eram negativas para a avaliação do modelo.

Tabela 3
Validade Convergente e confiabilidade composta

Construtos	AVE	Confiabilidade Composta	R ²	Alfa de Cronbach	Comunalidade	Redundância
AE	0,7145	0,8822	-	0,8004	0,7145	-
ANS	1	1	0,2305	1	1	0,2305
CF	0,7322	0,8907	-	0,8226	0,7322	-
FUP	0,8988	0,9726	0,6132	0,9624	0,8988	0,5481
INTEN	0,8762	0,955	0,7177	0,9294	0,8762	-0,0531
NS	0,6758	0,856	-	0,7434	0,6758	-
RM	0,739	0,8945	-	0,8231	0,739	-
UP	0,7998	0,9411	0,4897	0,9163	0,7998	0,204

Com base na Tabela 3 e de acordo com os parâmetros aceitos na literatura, para a validade convergente representada pela Variância Média Explicada (AVE) os valores devem ser igual ou superior a 0,5 para todas as variáveis latentes (Hair Jr *et al.*, 2009). Deste modo, verificando os resultados observa-se que tal requisito foi atendido pelo modelo.

Para a análise da confiabilidade composta de cada construto, cujo índice deve ser igual ou superior a 0,7, assim como o Alfa de Cronbach, os quais têm a função de avaliar se o indicador mensurou adequadamente os construtos, foi validada (Fornell & Larcker, 1981; Hair Jr. *et al.*, 2009).

Para avaliação da validade discriminante, que pode ser observada por duas formas, sendo a primeira quando os indicadores possuírem cargas mais altas em suas variáveis latentes (VL) do que em qualquer outra VL, ou quando a raiz quadrada da AVE for maior que as correlações entre as demais VL. Nesta segunda forma, compararam-se os valores da raiz quadrada da AVE de cada construto com o seu índice de correlação com todos os construtos. Concomitante a estes indicadores deve-se avaliar também a validade discriminante conforme destaca a Tabela 4.

Tabela 4.
Validade Discriminante

Construtos	AE	ANS	CF	FUP	INTEN	NS	RM	UP
AE	0,8453							
ANS	0,4801	1,0000						
CF	0,6138	0,4433	0,8557					
FUP	0,7818	0,3818	0,5142	0,9481				
INTEN	0,6711	0,6621	0,4476	0,5813	0,9361			
NS	0,4933	0,6249	0,5706	0,4565	0,5115	0,8221		
RM	0,5437	0,7100	0,4401	0,4315	0,6088	0,5455	0,8597	
UP	0,6840	0,6045	0,5100	0,5586	0,8234	0,5200	0,6000	0,8943

Face a estes entendimentos, percebe-se, que ocorre a validade discriminante em ambas as formas, uma vez que as correlações entre as variáveis latentes são menores que a raiz quadrada da AVE conforme evidenciado na Tabela 3 e também por não apresentar cargas das variáveis latentes mais baixas que as outras. Como uma próxima etapa dos procedimentos, desenvolveu-se a validação do modelo estrutural. Verificou-se os valores do R^2 que indica o percentual de variância de uma variável latente que é explicada por outras variáveis latentes (Hair Jr *et al.*, 2009). Isto posto, nota-se na Tabela 2 que o menor R^2 foi de 0,2905 para a variável ansiedade.

Outro aspecto observado foi o teste t para o caminho (*path*) utilizado no modelo, que é o número de erros padrão em que um coeficiente se distancia de zero, sendo aceitáveis aqueles acima de 1,96, conforme Hair Jr. *et al.* (2009). Para isso, efetuou-se a análise de *bootstrapping*, gerando $n = 2000$ sub-amostras diferentes, cada uma com $n = 147$ observações, como recomendado por Hair Jr. *et al.* (2009). Portanto, somente serão consideradas estatisticamente significantes as relações propostas cujos escores atingirem valores acima de 1,96. A análise também evidencia o p-valor ou alfa (α) que segundo Hair Jr. *et al.* (2009) representa o nível de significância associado ao teste estatístico. A análise de relação é demonstrada na Tabela 5.

Tabela 5.
Resultados do *Path* Coeficiente

Relação Estrutural	Valor	t-valor	Hipótese	p-valor	Significância
UP->INTEN	0,647	29,121	H1	0,0000	sig.
FUP-> INTEN	0,163	5,723	H2	0,0000	sig.
FUP->UP	0,321	11,627	H3	0,0000	sig.
NS->UP	0,173	7,8371	H4	0,0000	sig.
NS->INTEN	0,056	3,7106	H5	0,00022	sig.
AE->FUP	0,749	46,9	H6	0,0000	sig.
AE->ANS	0,48	24,67	H7	0,0000	sig.
ANS->FUP	-0,002	0,119	H8	0,90530	n.s
CF->FUP	0,056	2,3496	H9	0,01899	n.s
CF->INTEN	-0,063	3,2009	H10	0,00141	n.s
RM->UP	0,367	17,514	H11	0,0000	sig.
RM->INTEN	0,147	9,5916	H12	0,0000	sig.

Os resultados observados na Tabela 5 permitem analisar as hipóteses enunciadas nesta pesquisa. A primeira delas buscou confirmar o que a literatura advoga a respeito do modelo de aceitação da tecnologia que apregoa haver uma relação positiva e significativa entre a utilidade percebida e a intenção dos professores. Relação esta que foi corroborada pelo nosso modelo, suportando assim a primeira hipótese e permitindo inferir que, os professores inquiridos percebem utilidade no uso de ferramentas tecnológicas para o seu trabalho, como fator determinante de sua intenção.

De acordo com o modelo desenvolvido por Sánchez-Prieto *et al.* (2016), a facilidade de uso percebida influencia positivamente a intenção dos professores na utilização de recursos tecnológicos. Conforme os resultados obtidos, esta hipótese foi sustentada. Assim, estes achados convergem com os argumentos de Davis (1989) e Venkatesh e Davis (2000) de que os recursos tecnológicos tidos como acessórios para alavancar a produtividade e seus usos são relativamente livres de esforços e, por isso os professores tendem a desenvolver uma intenção comportamental em relação a sua utilização.

Davis (1989) descreve que os indivíduos tendem a usar ou não uma tecnologia com o objetivo de melhorar seu desempenho no trabalho (utilidade percebida), contudo, mesmo que esse indivíduo entenda que uma determinada tecnologia é útil, sua utilização poderá ser prejudicada se o uso for muito complicado, de modo que o esforço não compense o uso (facilidade de uso percebida). Neste entendimento elaborou-se a H3 que contextualiza que a facilidade de uso percebida dos recursos influencia significativamente a utilidade percebida pelos professores. Neste contexto, pode-se entender que os professores investigados percebem

que as TICs possuem grande utilidade e facilidade em seu uso tanto para as atividades administrativas quanto da docência.

Respaldados em Venkatesh e Davis (2000) e Venkatesh e Bala (2008), e com o intuito de verificar se as influências de pessoas referentes ao indivíduo (normas subjetivas) interferem no interesse de uso dos recursos tecnológicos investigou-se a quarta e a quinta hipóteses. A primeira enuncia que as normas subjetivas têm relação positiva com a utilidade percebida pelos professores, e a segunda se tem relação positiva com a intenção dos professores na utilização dos recursos tecnológicos. Em ambas as hipóteses as relações encontradas foram positivas e significativas denotando que influências dos pares e de outros da instituição (pressão social) são importantes para a percepção dos professores, corroborando assim a teoria.

No tocante ao contexto das hipóteses 6 e 7, esperava-se encontrar relação positiva e significativa entre a autoeficácia dos professores e a facilidade de uso percebida (H6) e relação negativa com a ansiedade e o uso dos recursos tecnológicos. Para a H6 os resultados foram positivos e significativos, e por isso foi suportada. Todavia, para a H7 foi encontrado relação significativamente positiva ao contrário do esperado evidenciando que este resultado no coeficiente de caminho indica que a ansiedade age positivamente sobre os seus consequentes. Dessa forma, os resultados destas hipóteses evidenciam que a autoeficácia exerce influência positiva tanto sobre a facilidade de uso quanto na ansiedade dos respondentes, ou seja, avaliação feita pelos professores na sua capacidade de usar corretamente as TICs é positiva sem que haja um treinamento prévio.

Com vistas a verificar se a ansiedade dos professores quanto ao uso dos recursos tecnológicos exerce efeito significativo e negativo sobre a facilidade de uso percebida, testou-se a oitava hipótese. Com referência aos resultados, salienta-se que os mesmos corroboram com o que é exposto pela hipótese, de ter uma relação negativa, contudo não é estatisticamente significativa. Nota-se, portanto, que a ansiedade influencia de forma negativa na facilidade de uso percebida nos recursos, ou seja, quanto mais ansioso o indivíduo estiver em relação ao uso de novas ferramentas, menor é sua facilidade de uso percebida.

Posteriormente, observou-se que as condições facilitadoras não influenciam significativamente a facilidade de uso (H9) e nem a intenção de usar os recursos tecnológicos (H10). O interessante é que as condições facilitadoras influenciam negativamente a intenção, permitindo inferir que quanto mais condições que facilitem o uso menor é a intenção de uso por parte dos professores. Estes achados não corroboram com o sustentado pela literatura de que as

condições facilitadoras de uso influenciam positivamente a utilização das TICs (Davis, 1989; Venkatesh *et al.*, 2003).

Por fim, os achados da presente pesquisa demonstram que os professores questionados não possuem resistência à mudança, ou seja, não tem dificuldades de romper com rotinas e enfrentam estresse emocional frente à expectativa de mudanças; uma vez que o efeito encontrado apresenta uma relação positiva com a utilidade percebida e com a intenção dos mesmos em usar recursos tecnológicos. Deste modo, não se sustenta as hipóteses 11 e 12 respectivamente. Assim, pode-se inferir que os professores inquiridos não consideram que possíveis resistências à mudança possam interferir negativamente em sua percepção de utilidade e na intenção de usar novas ferramentas.

5 Conclusões

Este estudo objetivou investigar os fatores que influenciam na intenção dos professores de uma Universidade localizada em Curitiba-PR, de usar novas ferramentas de tecnologia da informação e comunicação para auxílio no processo de ensino-aprendizagem e também para as atividades administrativas. Para a sua realização, foi adaptado um modelo e as hipóteses do estudo de Sánchez-Prieto (2016), que propuseram teoricamente o referido o modelo. A sustentação teórica utilizada foi o TAM estendido com sete variáveis externas, sendo elas: utilidade percebida; facilidade de uso percebida; norma subjetiva; resistência a mudanças; ansiedade; autoeficácia e condições facilitadoras.

Para a consecução desta pesquisa, foram aplicados 147 questionários com os professores de todos os cursos da instituição, constituído por 26 assertivas. Ressalta-se que a aplicação da pesquisa na instituição escolhida foi pelo fato da troca de seu sistema interno e também a implantação de *tablets* para facilitar os professores em suas programações de aula e também de registro de presenças.

Os resultados encontrados permitem afirmar que as relações propostas com base no modelo TAM original, abrangendo os fatores propostos por Davis (1989) (UP, FUP e INTEN) foram todas confirmadas, corroborando a literatura do tema exposto, e confirmando mais uma vez os achados sobre o Modelo de Aceitação da Tecnologia. Por sua vez, para os fatores incluídos no modelo por Sánchez-Prieto *et al.* (2016), observou-se que algumas relações apresentaram efeitos contrários aos esperados, enquanto outras não possuem relação estatisticamente significativa para com a intenção comportamental dos respondentes no que tange à aceitação e uso de tecnologias da informação e comunicação.

Dessa forma, de um modo geral pode-se afirmar que a intenção comportamental dos respondentes pode sofrer efeitos tanto positivos quanto negativos em correspondência às relações propostas pelo modelo estendido utilizado no contexto deste estudo, devendo-se levar em conta que os efeitos encontrados podem ser contrários aos esperados, e portanto os fatores preditores podem agir de forma inversa impactando as variáveis dependentes, levando os indivíduos a demonstrarem atitudes adversas em relação ao que era esperado.

Os achados da pesquisa contribuem para o entendimento da aceitação dos recursos tecnológicos, pois fornece *insights* acerca dos fatores que contribuem para a intenção de uso destas ferramentas. Os resultados sugerem ações específicas para os gestores da instituição que podem melhorar a experiência dos professores com recursos tecnológicos a se adaptar com as mudanças na instituição. Como limitação, os resultados de nossa pesquisa não podem ser generalizados por ter investigado somente professores de uma única instituição. Entretanto, apesar desta, os achados instigam a realização de estudos em outras instituições de ensino presencial que utilizam os mais diversos tipos de recursos para apoio ao processo de ensino-aprendizagem e de atividades administrativas para fins de comparação.

Referências

- Acarli, D. S., & Sağlam, Y. (2015). Investigation of pre-service teachers' intentions to use of social media in teaching activities within the framework of technology acceptance model. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 176, 709-713.
- Ahmadi, S., Keshavarzi, A., & Foroutan, M. (2011). The application of information and communication technologies (ICT) and its relationship with improvement in teaching and learning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 28, 475-480.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational behavior and human decision processes*, 50(2), 179-211.
- Alleyne, P., & Lavine, M. (2013). Factors influencing accountants' behavioural intentions to use and actual usage of enterprise resource planning systems in a global development agency. *Journal of Financial Reporting & Accounting*, 11(2), 179-200.
- Amornkitpinyo, T., & Wannapiroon, P. (2015). Causal Relationship Model of the Technology Acceptance Process of Learning Innovation in the 21ST Century for Graduate Students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 2090-2095.
- Bandura, A. (1978). The self-system in reciprocal determinism. *American psychologist*, 33(4), 344.

- Baran, E. (2014). A review of research on mobile learning in teacher education. *Educational Technology & Society*, 17(4), 17-32.
- Chen, F. H., Looi, C. K., & Chen, W. (2009). Integrating technology in the classroom: a visual conceptualization of teachers' knowledge, goals and beliefs. *Journal of Computer Assisted Learning*, 25(5), 470-488.
- Cheng, S. I., Chen, S. C., & Yen, D. C. (2015). Continuance intention of E-portfolio system: A confirmatory and multigroup invariance analysis of technology acceptance model. *Computer Standards & Interfaces*, 42, 17-23.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS quarterly*, 319-340.
- Fishbein, M. D. (2015). Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention, and behavior: An introduction to theory and research*. Reading, MA: AddisonWesley.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 39-50.
- Göksu, İ., & Atici, B. (2013). Need for mobile learning: technologies and opportunities. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 103, 685-694.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2009). *Análise multivariada de dados*. 6ª ed. Porto Alegre: Bookman Editora.
- Ismail, I., Bokhare, S. F., Azizan, S. N., & Azman, N. (2013). Teaching via mobile phone: A case study on Malaysian teacher's technology acceptance and readiness. *Journal of Educators Online*, 10(1), 1-10.
- John, S. P. (2015). The integration of information technology in higher education: A study of faculty's attitude towards IT adoption in the teaching process. *Contaduría y Administración*, 60, 230-252.
- Kim, S. H., Mims, C., & Holmes, K. P. (2006). An introduction to current trends and benefits of mobile wireless technology use in higher education. *AACE Journal*, 14(1), 77-100.
- Mac Callum, K., & Jeffrey, L. (2014). Comparing the role of ICT literacy and anxiety in the adoption of mobile learning. *Computers in Human Behavior*, 39, 8-19.
- Mac Callum, K., Jeffrey, L., & Kinshuk, K. (2014). Factors impacting teachers' adoption of mobile learning. *Journal of Information Technology Education: Research*, 13, 141-162.
- Mattos, M. A., Santos, E. A., Almeida, L. B. (2015). Fatores que influenciam a intenção dos professores no uso de recursos de Tecnologia da Informação e Comunicação: Um estudo exploratório em um Centro Universitário a luz das Teorias de Aceitação da Tecnologia. *XV Congresso USP Contabilidade e Controladoria no Século XXI*. São Paulo.

- Mehdipour, Y., & Zerehkafi, H. (2013). Mobile learning for education: Benefits and challenges. *International Journal of Computational Engineering Research*, 3(6), 93-101.
- Motiwalla, L. F. (2007). Mobile learning: A framework and evaluation. *Computers & Education*, 49(3), 581-596.
- Perez, G., Zilber, M. A., Cesar, A. M. R. V. C., Lex, S., & Medeiros Jr, A. (2012). Tecnologia de informação para apoio ao ensino superior: O uso da ferramenta moodle por professores de ciências contábeis. *Revista de Contabilidade e Organizações*, 6(16), 143.
- Sánchez-Prieto, J. C., Olmos-Migueláñez, S., & García-Peñalvo, F. J. (2016). Informal tools in formal contexts: Development of a model to assess the acceptance of mobile technologies among teachers. *Computers in Human Behavior*, 55, 519-528.
- Schepers, J., & Wetzels, M. (2007). A meta-analysis of the technology acceptance model: Investigating subjective norm and moderation effects. *Information & Management*, 44(1), 90-103.
- Uzunboylu, H., Cavus, N., & Ercag, E. (2009). Using mobile learning to increase environmental awareness. *Computers & Education*, 52(2), 381-389.
- Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. *Decision Sciences*, 39(2), 273-315.
- 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., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 425-478.