

Stefânia Maria Maier

**SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO EMPRESARIAL: UM
ESTUDO COM PROFISSIONAIS DA CONSTRUÇÃO CIVIL
SOB A PERSPECTIVA DO MODELO DE ACEITAÇÃO DA
TECNOLOGIA**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Contabilidade da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Mestra em Contabilidade.

Orientador: Prof.º Rogério João Lunkes, Dr.º

FLORIANÓPOLIS
2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Maier, Stefânia Maria

Sistemas integrados de gestão empresarial: Um estudo com profissionais da construção civil sob a perspectiva do Modelo de Aceitação da Tecnologia / Stefânia Maria Maier ; orientador, Rogério João Lunkes, 2019.

101 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Sócio-Econômico, Programa de Pós-Graduação em Contabilidade, Florianópolis, 2019.

Inclui referências.

1. Contabilidade. 2. Sistema integrado de gestão empresarial. 3. Modelo de aceitação da Tecnologia. 4. Construção Civil. 5. Satisfação do usuário. I. Lunkes, Rogério João. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Contabilidade. III. Título.

STEFÂNIA MARIA MAIER

**SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO EMPRESARIAL: UM
ESTUDO COM PROFISSIONAIS DA CONSTRUÇÃO CIVIL
SOB A PERSPECTIVA DO MODELO DE ACEITAÇÃO DA
TECNOLOGIA**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do título de Mestra em Contabilidade, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Contabilidade da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 31 de maio de 2019.

Prof^a. Ilse Maria Beuren, Dr^a.

Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Contabilidade

Banca Examinadora:

Presidente (Orientador): Rogério João Lunkes, Dr.
Programa de Pós-Graduação em Contabilidade
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof Daniel Magalhães Mucci, Dr.
Programa de Pós-Graduação em Contabilidade
Universidade Regional de Blumenau

Prof. Carlos Eduardo Facin Lavarda, Dr.
Programa de Pós-Graduação em Contabilidade
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Darci Schnorrenberger, Dr.
Programa de Pós-Graduação em Contabilidade
Universidade Federal de Santa Catarina

À minha família.

AGRADECIMENTOS

Eu não conseguiria chegar até aqui sozinha. Agradeço à Deus por me conceder saúde e discernimento para seguir meu caminho sem desistir. Aos meus pais, Lucélia e José Carlos, meu irmão, Rodolpho Maier, minha cunhada, Marina e a nossa pequena e amada, Catarina, por todo carinho e paciência nesta etapa da minha vida, proporcionando condições para que eu atingisse este objetivo. Ao meu namorado, amor da minha vida, Leonardo, por todo apoio e paciência durante as disciplinas e o processo de escrita. Dedico esta conquista a vocês.

Ao meu orientador, professor Dr. Rogério João Lunkes, pela oportunidade, suporte e confiança na consecução deste estudo. Aos membros da banca, os professores Dr. Carlos Eduardo Facin Lavarda, Dr. Daniel Magalhães Mucci. Dr. Darci Schnorrenberger, por terem aceitado o meu convite e pelas importantes contribuições feitas ao trabalho.

Ao programa de pós-graduação da UFSC, em especial à coordenadora, professora Dr.^a Ilse Maria Beuren, por seu profissionalismo e ética que me inspirou a continuar estudando e meus professores e colegas de mestrado, por todo conhecimento compartilhado ao longo desses anos. Aos membros do Núcleo de pesquisa em Controladoria, em especial, à Daiane, Joice e Januário pelos momentos de discussão e descontração. Agradeço também à Dr.^a Edicreia Andrade dos Santos por sempre me apoiar, dando conselhos e contribuições durante toda a realização deste trabalho.

Agradeço às minhas amigas, Bárbara, Cristiane e Celliane que tive o prazer em conhecer durante o curso de mestrado. Muito obrigada pelas parcerias, conselhos e momentos de descontração. Em especial, agradeço à Celliane, por toda doação de tempo e conhecimento dedicados a mim. Eu não teria conseguido sem o apoio de vocês!

Agradeço às minhas amigas da vida, Anna Paula, Bruna J., Bruna M., Melissa, Vanessa e nossas pequenas, Alice e Lara, por entenderem e me apoiarem durante esta etapa da minha vida. Agradeço em especial à Bruna J. pelos dias e noites de companheirismo na parte da escrita e à Vanessa, por todo auxílio e tempo dedicado no contato com os profissionais.

Por fim, agradeço os profissionais da construção civil que dedicaram seu tempo respondendo esta pesquisa.

Ressalta-se que o presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

"It isn't what we say or think that defines us, but what we do." (Jane Austen)

RESUMO

Este estudo analisa a influência das variáveis relacionadas às características sociais e organizacionais, sistema e indivíduo, na satisfação dos profissionais da construção civil com os sistemas ERP, sob a perspectiva do Modelo de Aceitação da Tecnologia. Para tal, realizou-se uma pesquisa quantitativa por meio de levantamento (*survey*), com 89 usuários de sistemas ERP em empresas de médio e grande porte da construção civil. Os dados coletados foram inicialmente tratados, utilizando estatísticas descritivas e, na sequência, a técnica de Modelagem de Equações Estruturais. Os resultados demonstram que o modelo explica a variação da satisfação do usuário com o sistema. O estudo descobriu que a satisfação do usuário é influenciada, principalmente, por suas crenças sobre a utilidade do sistema ERP. Ademais, constatou-se que a facilidade de uso percebida e a qualidade de saída são determinantes importantes da utilidade percebida. Deste modo, uma das maneiras de aumentar a percepção de utilidade pelos usuários é melhorando a qualidade de saída do sistema e, principalmente, deixando-os mais fáceis de usar. No que se refere às variáveis que influenciam a facilidade de uso percebida, verificou-se que a autoeficácia e ansiedade computacional afetam de forma direta e significativa a facilidade de uso do ERP pelos profissionais da construção civil. Assim, os gestores e implementadores de sistemas ERP no setor da construção civil podem buscar aliviar essa ansiedade com o uso de tecnologias de seus profissionais para que os mesmos se sintam mais satisfeitos com o uso do sistema. Com base nestes resultados, sugere-se que antes das construtoras considerarem adotar um determinado sistema ERP, as mesmas devem garantir que o sistema seja considerado útil na percepção do usuário para melhorar sua satisfação e, conseqüentemente, o uso real do sistema.

Palavras-chave: Construção Civil. Sistema integrado de gestão empresarial. Modelo de Aceitação da Tecnologia. Satisfação do usuário.

ABSTRACT

This study analyzes how the variables related to the social and organizational characteristics, system and individual, affect the construction workers satisfaction with the ERP systems, under the perspective of the technology acceptance model (TAM). For such, a survey was made, with 89 users of ERP systems in construction companies of medium and large size. The collected data were initially treated using descriptive statistics, and afterwards, the Structural Equation Modelling technique. The results show that the model successfully explains the variation of the user satisfaction with the system. This study found out that the user satisfaction is influenced, primarily, by his/her beliefs regarding the usefulness of the ERP system. Furthermore, it was found that the perceived ease of use and the output quality are important determinants of the perceived usefulness. Thus, one way of increasing the perceived usefulness by the users is improving the quality of the system outputs and, primarily, making them easier to use. Relating to the variables that affect the perceived ease of use, it was observed that the self-efficacy and the computational anxiety directly and significantly affect the perceived ease of use of the ERP system by the construction workers. Thus, the managers and ERP system implementers in the construction sector could seek to relieve this anxiety, so the workers feel more satisfied with the system. Through this study, it was observed that before the construction companies consider to adopt a certain ERP system, they should ensure that the system is considered useful by the users in order to increase their satisfaction and, consequently, the actual use of the system.

Keywords: Construction. Enterprise Resource Planning. Technology Acceptance Model. User satisfaction.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura da dissertação (2019).....	22
Figura 2 – Teoria da Ação Racionalizada (TRA).....	23
Figura 3 – Modelo de Aceitação da Tecnologia (TAM)	25
Figura 4 – Segundo Modelo de Aceitação da Tecnologia (TAM 2)	26
Figura 5 – Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia (UTAUT)	27
Figura 6 – Terceiro Modelo de Aceitação da Tecnologia (TAM 3).....	29
Figura 7 – Objeto de pesquisa de estudos sobre aceitação da tecnologia.	33
Figura 8 – Evolução histórica dos sistemas ERP	34
Figura 9 – Objeto de pesquisa de estudos sobre aceitação de tecnologia e ERP.	40
Figura 10 – Modelo proposto da pesquisa (2019).....	53
Figura 11 – Construto da pesquisa (2019).....	57
Figura 12 – Tipo de ERP utilizados	65
Figura 13 – Modelo estrutural	75
Figura 14 – Resultado do modelo.....	77

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Alfa de Cronbach dos constructos.....	54
Tabela 2 – Perfil das construtoras do estudo.....	61
Tabela 3 – Perfil dos respondentes	63
Tabela 4 – Perfil de uso do ERP pelos respondentes	64
Tabela 5 – Módulos utilizados pelos respondentes.....	65
Tabela 6 – Resultados da Análise Fatorial exploratória.....	67
Tabela 7 – Estatísticas descritivas das variáveis	68
Tabela 8 – Dados do modelo de mensuração.....	70
Tabela 9 – Validação do modelo estrutural.....	73
Tabela 10 – Análise descritiva dos indicadores do estudo.....	100
Tabela 11 – Matriz de cargas cruzadas	101

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BI	<i>Behavioral Intention</i> – Intenção Comportamental
CANX	<i>Computer Anxiety</i> – Ansiedade Computacional
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CSE	<i>Computer Self-efficacy</i> – Autoeficácia Computacional
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i> – Sistema Integrado de Gestão Empresarial
MEE	Modelagem por Equações Estruturais
MES	<i>Manufacturing Execution Systems</i>
MRP	<i>Materials Requirement Planning</i>
NUPECON	Núcleo de Pesquisa em Controladoria
OS	<i>Organizational Support</i> – Suporte Organizacional
OUT	<i>Output Quality</i> – Qualidade de Saída
PEOU	<i>Perceived Ease of Use</i> – Facilidade de Uso Percebida
PLS-PM	<i>Partial Least Square-Parth Modeling</i>
PP	<i>Perceived Performance</i> - Facilidade de Uso Percebida
PU	<i>Perceived Usefulness</i> - Utilidade Percebida
SI	Sistema de Informação
SN	<i>Subjective Norm</i> - Norma Subjetiva
TAM	<i>Technology Acceptance Model</i> – Modelo de Aceitação da Tecnologia
TC	<i>Technological Complexity</i> - Complexidade Tecnológica
TI	Tecnologia da Informação
TMS	<i>Top Management Support</i> – Suporte da Alta Gestão
TOE	<i>Technology-organizational-environmental</i>
TPB	<i>Theory of Planned Behavior</i> - Teoria do Comportamento Planejado
TRA	<i>Theory of Reasoned Action</i> - Teoria da Ação Racionalizada
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
US	<i>User Satisfaction</i> – Satisfação do Usuário
UTAUT	<i>Unified Theory of Acceptance and Use of Technology</i> - Teoria Unificada da Aceitação e Uso da Tecnologia
WBT	Treinamento Baseado na Web

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	15
1.2 PROBLEMA DA PESQUISA.....	17
1.3 OBJETIVOS.....	19
1.3.1 Objetivo geral	19
1.3.2 Objetivos específicos	19
1.4 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA.....	19
1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	21
2 REFERENCIAL TEÓRICO	23
2.1 TEORIAS E MODELOS DE ACEITAÇÃO DA TECNOLOGIA.....	23
2.2 OS SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO EMPRESARIAL E SUA ACEITAÇÃO.....	34
2.3 O SEGMENTO DA CONSTRUÇÃO CIVIL E A ACEITAÇÃO DE TECNOLOGIAS.....	41
3 MÉTODO E PROCEDIMENTOS DA PESQUISA	45
3.1 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO.....	45
3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	45
3.3 HIPÓTESES E MODELO DE PESQUISA.....	46
3.3.1 Características sociais e organizacionais	47
3.3.1.1 Norma subjetiva (SN).....	47
3.3.1.2 Suporte da alta gestão (TMS).....	48
3.3.2 Características do sistema	49
3.3.2.1 Qualidade de saída (OUT).....	49
3.3.2.2 Complexidade tecnológica (TC).....	49
3.3.3 Características do indivíduo	50
3.3.3.1 Autoeficácia computacional (CSE).....	50
3.3.3.2 Ansiedade computacional (CANX).....	50
3.3.4 Constructos do TAM	51
3.3.4.1 Utilidade percebida (PU).....	51
3.3.4.2 Facilidade de uso percebida (PEU).....	52
3.4 INSTRUMENTO DA PESQUISA.....	54
3.5 PROCEDIMENTO DE COLETA E ANÁLISE DOS DADOS.....	58
4 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	61
4.1 CARACTERÍSTICAS DAS CONSTRUTORAS DO ESTUDO.....	61
4.2 ANÁLISE DESCRITIVAS.....	62
4.2.1 Perfil dos respondentes	62
4.2.2 Análise fatorial exploratória	66
4.2.3 Análise descritiva das variáveis	68
4.3 MODELO DE MENSURAÇÃO.....	69

4.4 MODELO ESTRUTURAL.....	71
4.5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	76
5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	80
5.1 CONCLUSÕES.....	80
5.2 LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES PARA FUTURAS PESQUISAS	82
REFERÊNCIAS	84
APÊNDICE A	92
APÊNDICE B	100

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Com o intuito de aumentar a produtividade, integrar os processos de forma mais eficiente e, assim, manterem-se competitivas no complexo mundo corporativo, o uso de tecnologias por parte das empresas tem se tornado cada vez mais necessário (Ozorhon & Cinar, 2015). De acordo com Chang, Cheung, Chun-Hung e Yeung (2008), para atingir metas e objetivos gerais de uma empresa, é preciso que todas as suas unidades de negócio e departamentos não só funcionem de maneira eficiente e eficaz, mas também entendam como suas atividades e decisões afetam as outras unidades. Nesse particular, os sistemas integrados de gestão empresarial são considerados uma das principais tecnologias, que visam melhorar o desempenho organizacional, integralizando os departamentos.

Surgidos na década de 1990, os Sistemas Integrados de Gestão Empresarial (*Enterprise Resource Planning* - ERP), começaram a ser desenvolvidos com o objetivo de resolver o problema de fragmentação de informações em grandes empresas (Davenport, 1998). Os sistemas ERP visam integrar e automatizar muitos dos processos de negócio, como recursos humanos, gestão financeira, produção, entre outros (Ahmed, Ahmad, Azhar & Mallikarjuna, 2003), buscando resolver os problemas de gerenciamento, moldando a organização na forma desejada e, conseqüentemente, aumentando o seu desempenho (Teittinen, Pellinen & Jarvenpaa, 2013).

Ao longo dos anos, alguns estudos, como de Olhager e Selldin (2003), Spathis e Constantinides (2004), Colmenares (2009) e Kanellou e Spathis (2013) evidenciaram uma série de benefícios na gestão com a implementação do sistema ERP nas empresas. Dentre os principais achados, destacam-se: integração das informações (Spathis & Constantinides, 2004; Colmenares, 2009; Kanellou & Spathis, 2013); melhoria no processo de tomada de decisão (Spathis & Constantinides, 2004; Colmenares, 2009); melhoria na qualidade de informação (Olhager & Selldin, 2003); maior precisão das demonstrações financeiras (Colmenares, 2009; Kanellou & Spathis, 2013); e melhoria na supervisão e controle (Colmenares, 2009; Kanellou & Spathis, 2013).

Apesar dos benefícios conhecidos, devido ao alto investimento financeiro (podendo chegar a milhões de dólares), à necessidade de treinamento extensivo, à demora na obtenção de retorno (Ahmed et al., 2003) e à alta taxa de fracassos na implementação do sistema (Davenport,

1998), algumas empresas adiam sua implementação. De acordo com Skok e Döringer (2002), os principais problemas relatados na implementação do sistema ERP não são apenas de cunho técnico, abrangendo também fatores comportamentais.

Diversos pesquisadores atrelam o sucesso ou fracasso de tecnologias aos usuários (Davis, Bagozzi & Warshaw, 1989; Davis, 1993; Venkatesh & Davis, 2000; Vlachopoulou & Manthou, 2006; Amoako-Gyampah, 2007; Son, Park, Kim & Chou, 2012). Conforme Davis (1993), quando os sistemas são rejeitados pelos usuários, os investimentos realizados não apresentam retorno. De acordo com o autor, a aceitação do usuário é, muitas vezes, crucial para determinar o sucesso ou o fracasso de um sistema de informação.

Para Amoako-Gyampah (2007), a implementação de um ERP não pode ser considerada bem-sucedida se: a) a tecnologia não for utilizada pelo usuário; ou b) se o nível de uso pretendido não for atingido. Desta forma, mesmo em contextos nos quais o uso do sistema é obrigatório, a sua utilização será apenas superficial se não houver aceitação por parte do usuário (Youngberg, Olsen & Hauser, 2009). Assim, para integralizar os processos de negócios por meio do ERP, é necessário que o seu uso seja efetivo pelos usuários e, de acordo com Basoglu, Daim e Kerimoglu (2007), o uso do sistema varia conforme a sua satisfação.

No intuito de explicar os motivos que levam os usuários a aceitar ou rejeitar determinadas tecnologias, Davis et al. (1989) propuseram o Modelo de Aceitação da Tecnologia (*Technology Acceptance Model – TAM*). O modelo, projetado inicialmente por Davis (1986) e posteriormente revisado por Davis et al. (1989), é um dos mais utilizados e estudados para explicar a aceitação dos usuários à tecnologia. O TAM tem como base que variáveis externas afetam os constructos “utilidade percebida” e “facilidade de uso percebida” que, por sua vez, influenciam a “atitude” e “intenção de uso” e, por conseguinte, determinam a aceitação (uso efetivo) da tecnologia pelo usuário (Davis et al., 1989).

Conforme Davis (1989), a utilidade percebida pode ser definida como o grau que uma pessoa acredita que usar um determinado sistema melhora seu desempenho. Já a facilidade de uso percebida, pode ser definida como o grau que uma pessoa acredita que um determinado sistema seria livre de esforços (físicos e mentais) (Davis, 1989). No que diz respeito às variáveis externas, elas podem ser de características relacionadas ao indivíduo, à organização ou ao sistema (Rajan & Baral, 2015).

Contudo, apesar do modelo TAM ser amplamente aceito, outros estudos, como o de Venkatesh e Davis (2000) e Legris, Ingham e

Collerette (2003), apontaram que o modelo em sua forma tradicional consegue explicar cerca de 40% da intenção de uso de tecnologias, como o ERP. Deste modo, visando aumentar o poder explicativo do modelo, surgiram ao longo dos anos diversos estudos propondo ampliá-lo, identificando outras variáveis que influenciam a aceitação da tecnologia pelo usuário (Venkatesh & Davis, 2000; Hong, Thong, Wong & Tam, 2002; Venkatesh & Bala, 2008; Al-Somali, Gholami & Clegg, 2009; Ayele & Birhanie, 2018).

1.2 PROBLEMA DA PESQUISA

Assim como em outros setores da economia, muitas empresas de construção civil reconhecem os benefícios do sistema ERP (Ahmed et al., 2003). As empresas deste setor apresentam particularidades – como projetos longos, distintos entre si, em etapas diferentes e geograficamente dispersos, sendo desenvolvidos de forma simultânea – que necessitam de uma ferramenta que possibilite controlar e gerenciar suas atividades de forma mais eficiente e oportuna. Conforme Krainer, Krainer, Iarozinski e Romano (2013), o ERP, ao integrar o sistema, integra também controles e processos, o que pode ser considerado uma importante ferramenta no desenvolvimento organizacional das construtoras.

Contudo, devido à sua característica tradicional e conservadora, a taxa de empresas do setor que possuem o ERP implementado com sucesso ainda é considerada baixa (Ahmed et al., 2003; Acikalin et al., 2009). Na mesma linha, Nascimento e Santos (2003), acrescentam que o segmento da construção civil apresenta uma maior relutância em aceitar novas tecnologias quando comparado a outros segmentos. De acordo com o estudo de Ahmed et al. (2003), o alto investimento em tempo, recursos e dinheiro, faz com que muitos empreiteiros fiquem relutantes quanto ao real funcionamento do sistema em suas empresas.

Para Oliveira (2006), um dos principais fatores que interferem na implementação bem-sucedida do ERP é a qualificação técnica dos usuários. Quando comparados com outras indústrias, os trabalhadores da construção civil apresentam menor grau de instrução, qualificação e preparo, o que pode dificultar a implementação de novas tecnologias, como o ERP (Nascimento & Santos, 2003). De acordo com Oliveira (2006) e Vlachopoulou e Manthou (2006), os principais fatores críticos em uma implementação bem-sucedida são os aspectos comportamentais dos colaboradores.

Estudos como de Chung, Skibniewski, Lucas Jr. e Kwak (2008), Chung, Skibniewski e Kwak (2009) e Kwak, Park, Chung e Ghosh (2012), objetivaram analisar os fatores que influenciam uma implementação bem-sucedida do ERP na construção civil. Os estudos de Chung et al. (2008) e Chung et al. (2009) se propuseram a desenvolver um modelo de sucesso baseado no de DeLone e McLean (1992) e os constructos do TAM (Chung et al., 2009) e analisar os fatores-chave de sucesso na implementação do ERP (Chung et al., 2008). Como resultado, os autores concluíram que para uma empresa ter sucesso na implementação o sistema deve ser visto como útil para seus usuários. De acordo com Chung et al. (2008), os tomadores de decisão devem considerar os fatores que afetam a utilidade do sistema (como qualidade de saída, capacidade de demonstração de resultados e norma subjetiva) para aumentar as chances de uma implementação bem-sucedida.

Por sua vez, Kwak et al. (2012) objetivaram dar uma visão alternativa acerca da aceitação do ERP, analisando o setor de projetos de empresas de engenharia e construção. Entre outros achados, os autores observaram um impacto significativo da função e da norma subjetiva na utilidade percebida e do suporte interno e externo na facilidade de uso percebida pelo usuário. Apesar destes achados, ressalta-se que foram identificadas poucas variáveis que influenciam a utilidade e facilidade de uso percebida pelo usuário do sistema ERP, em particular, variáveis relacionadas ao indivíduo. Desse modo, observa-se que há uma lacuna quanto às variáveis que afetam a aceitação do sistema ERP pelos profissionais da construção civil.

Diante do exposto, o presente estudo pretende seguir com a investigação acerca da aceitação de tecnologias pelos usuários, focando em analisar e ampliar os achados sobre as variáveis que influenciam a satisfação dos profissionais da construção civil com o sistema ERP. Para isso, pretende-se responder o seguinte problema de pesquisa: **Qual a influência das variáveis relacionadas às características sociais e organizacionais, sistema e indivíduo, na satisfação dos profissionais da construção civil com os sistemas ERP?**

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

Analisar a influência das variáveis relacionadas às características sociais e organizacionais, sistema e indivíduo, na satisfação dos profissionais da construção civil com os sistemas ERP, sob a perspectiva do Modelo de Aceitação da Tecnologia.

1.3.2 Objetivos específicos

Considerando o escopo da pesquisa e a aplicação no setor da construção civil, foram formulados os seguintes objetivos específicos:

- a) Identificar e mensurar as variáveis que influenciam a utilidade percebida e a facilidade de uso percebida por usuários de sistema ERP;
- b) Verificar a influência da facilidade de uso percebida na utilidade percebida pelo usuário de sistema ERP;
- c) Avaliar a influência da utilidade percebida e a facilidade de uso percebida na satisfação do usuário de sistema ERP.

1.4 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

Apesar das conhecidas vantagens de um ERP, considerado um dos mais importantes modelos de softwares em sistemas de informação (Zouine & Fenies, 2014), a sua implementação apresenta riscos aos gestores na mesma proporção (Davenport, 1998). De acordo com Amoako-Gyampah (2007), a natureza dispendiosa do sistema requer que o mesmo seja bem implementado para que os benefícios propostos por ele sejam alcançados. Desse modo, a aceitação do sistema é primordial para determinar o sucesso de sua implementação (Davis et al., 1989). Conforme Basoglu et al. (2007), a utilização do sistema está diretamente relacionada ao nível de satisfação do usuário. Assim, analisar os motivos que levam à satisfação do usuário contribui para uma melhor implementação do sistema ERP.

Devido às características específicas da construção civil – alta fragmentação, dispersão geográfica de seus projetos e alto *turnover* nos setores operacionais e de gestão de projetos – as empresas desse setor apresentam dificuldades quanto ao gerenciamento de seus projetos no que se refere à qualidade e tempestividade das informações. Uma das

ferramentas utilizadas para contornar esse problema, fornecendo informações precisas, oportunas e confiáveis, são os sistemas ERP.

Contudo, quando comparada a outros setores, a construção civil apresenta desafios diferentes na implementação do ERP (Chung et al., 2009). De acordo com Chung et al. (2009), devido ao conjunto exclusivo de condições, equipes e natureza temporária de cada projeto, as empresas desse setor necessitam de uma maior personalização do sistema, o que acarreta maiores desafios na implementação. Ademais, devido à característica tradicional e conservadora desse setor, há uma maior relutância no setor em aceitar novas tecnologias (Nascimento & Santos, 2003).

Dessa forma, na perspectiva prática, analisar as variáveis que influenciam a satisfação dos usuários com os sistemas ERP pode ser útil para as empresas no que tange ao entendimento sobre os motivos que levam a uma implementação bem-sucedida. Ademais, um melhor entendimento leva o usuário a aceitar ou rejeitar determinada tecnologia pode fornecer informações úteis aos designers e implementadores de sistemas. A identificação das variáveis não significativas também é importante para que os interessados voltem seus esforços para as variáveis que realmente influenciam a satisfação dos usuários.

Pesquisas anteriores que se propuseram a investigar ERPs no contexto da construção civil apresentaram como enfoque a implementação do sistema (ex. Ahmed et al., 2003, Vlachopoulou & Mantohu, 2006; Tambovcevs & Merkurjev, 2009). Poucos estudos, como os de Chung et al. (2008), Chung et al. (2009) e Kwak et al. (2012), objetivaram analisar a implementação do sistema no contexto social, isto é, a aceitação do sistema a nível usuário. Ademais, esses estudos não abordaram variáveis externas à facilidade de uso percebida pelo usuário, como autoeficácia computacional e ansiedade computacional (relacionadas ao indivíduo), por exemplo. No que se refere ao contexto brasileiro, até a presente data não foram encontrados estudos que visam identificar a influência das variáveis relacionadas às características – organizacional, sistema e individual – na satisfação dos usuários do setor da construção civil. Conforme Kwak et al. (2012), as percepções dos indivíduos podem variar conforme a cultura nacional ou organizacional.

Assim, ao investigar as variáveis que influenciam a satisfação dos usuários com o sistema ERP, pretende-se também contribuir com a literatura acerca da aceitação da tecnologia, trazendo-a para o cenário da construção civil brasileira. Ainda, este estudo proporciona um novo *framework* à literatura sobre aceitação de ERP na construção civil, com a inclusão dos constructos autoeficácia e ansiedade computacional como

anteriores à facilidade de uso percebida, já observada em estudos anteriores (como Venkatesh & Bala, 2008).

Esta pesquisa pretende avançar em relação aos estudos sobre a satisfação com tecnologias, adaptando um modelo amplamente estudado internacionalmente, e aplicando-o em empresas de construção civil brasileiras. Desta forma, a pesquisa justifica-se pelo benefício que os resultados apresentam ao meio empresarial, área de pesquisa e meio acadêmico em geral e ao núcleo de pesquisa e programa de pós-graduação:

- i) Às empresas, gestores e implementadores – os resultados da pesquisa levam à compreensão da importância da aceitação da tecnologia pelos usuários e a um melhor entendimento da influência das variáveis relacionadas ao sistema, organização e indivíduo na aceitação da tecnologia pelo usuário.
- ii) Área de pesquisa e ao meio acadêmico – devido à carência de estudos acerca dos fatores que influenciam a aceitação de ERP pela perspectiva dos usuários aplicados em empresas brasileiras, principalmente no setor da construção civil. Outro ponto de destaque desta pesquisa, em termos de contribuições acadêmicas, refere-se à contribuição teórico-empírica proposta neste estudo, uma vez que os preceitos estabelecidos pelo modelo de aceitação da tecnologia serão confrontados com a realidade encontrada nas empresas brasileiras;
- iii) Núcleo de pesquisa e programa de pós-graduação – esta pesquisa faz parte da linha de pesquisa em Contabilidade Gerencial do Núcleo de Pesquisas em Controladoria (NUPECON) do Programa de Pós-Graduação em Contabilidade da Universidade Federal de Santa Catarina. Por meio desta pesquisa, espera-se contribuir com o desenvolvimento e discussões da área do conhecimento acerca da aceitação de tecnologias.

1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A dissertação está estruturada em cinco capítulos com suas respectivas seções e subseções. Para uma melhor visualização, apresenta-se na Figura 1 a estrutura deste trabalho.

O primeiro capítulo refere-se à introdução, no qual apresenta uma contextualização do tema, problema da pesquisa, objetivos (geral e específicos), justificativa da pesquisa e estrutura da dissertação. Na

sequência é exposto a base teórica no qual este estudo se fundamenta. Neste capítulo são apresentados: i) Teorias e modelos de aceitação da tecnologia e estudos que utilizaram estes modelos; ii) Sistemas integrados de gestão empresarial e os estudos realizados sobre a sua aceitação; e iii) Segmento da construção civil e os estudos realizados sobre a aceitação de tecnologias no setor.

O terceiro capítulo trata-se dos procedimentos metodológicos da pesquisa, no qual são apresentados: i) Enquadramento metodológico; ii) População e amostra; iii) Hipóteses e modelo de pesquisa; iv) Instrumento da pesquisa v) Procedimentos de coleta de dados e análise dos dados.

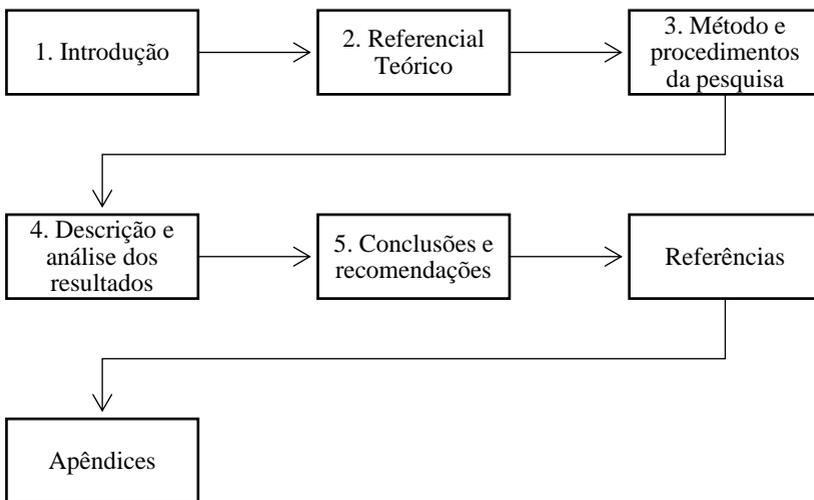


Figura 1 – Estrutura da dissertação (2019)

No quarto capítulo apresentam-se a descrição e análise dos resultados, que compreendem: i) Características das construtoras do estudo; ii) Análise descritiva; iii) Modelo de mensuração; iv) Modelo estrutural; e v) Discussão dos resultados.

O quinto e último capítulo traz a conclusão da pesquisa, com inferências e implicações dos resultados encontrados, bem como limitações e encaminhamentos para futuras pesquisas. Por fim, apresentam-se as referências e os apêndices.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para a apresentação do referencial teórico da pesquisa, optou-se por segregá-los da seguinte forma: i) Teorias e modelos de aceitação da tecnologia. ii) Os sistemas integrados de gestão empresarial e sua aceitação; e iii) O segmento da construção civil e a aceitação de tecnologias.

2.1 TEORIAS E MODELOS DE ACEITAÇÃO DA TECNOLOGIA

Em 1986, com objetivo de criar um modelo específico para explicar o comportamento de uso de tecnologias, Fred Davis introduziu o modelo de aceitação da tecnologia (*Technology Acceptance Model - TAM*). O TAM teve como base principal a Teoria da Ação Racionalizada (*Theory of Reasoned Action - TRA*), proposta por Fishbein (1967), revisada e ampliada por Fishbein e Ajzen (1975). A TRA é uma teoria psicológica que, de forma simplificada, propõe que o comportamento do indivíduo ocorre em função da sua intenção comportamental, determinado pela sua atitude e pela norma subjetiva sobre seu comportamento (Fishbein & Ajzen, 1975), conforme Figura 2.

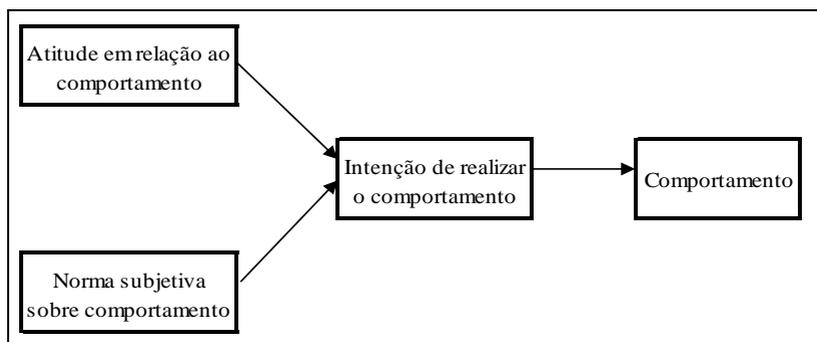


Figura 2 – Teoria da Ação Racionalizada (TRA)

Fonte: Adaptado de Fishbein e Ajzen (1975, p. 16).

De acordo com Fishbein e Ajzen (1975, p. 216), a atitude em relação ao uso pode ser definida como sentimento positivo ou negativo do indivíduo sobre a adoção e realização de um determinado comportamento. Já a norma subjetiva seria a percepção do indivíduo de que a maioria das pessoas que lhe são importantes acham que ele deve ou não realizar o comportamento em questão (Fishbein & Ajzen, 1975 p.

302). Por fim, a intenção seria a vontade e a determinação de um indivíduo em realizar um comportamento (Fishbein & Ajzen, 1975, p. 288).

Com base no TRA, o Modelo de Aceitação da Tecnologia (TAM), de acordo com Davis (1986), começou a ser desenvolvido visando dois objetivos: (i) melhorar a compreensão dos processos de aceitação do usuário, proporcionando novos conhecimentos teóricos para uma implementação bem-sucedida do sistema de informação; e (ii) fornecer uma base teórica metodológica e prática (teste de aceitação do usuário), a qual os criadores e implementadores do sistema possam utilizar para medir previamente a aceitação de um sistema.

De acordo com Davis et al. (1989), o TAM se sustenta no TRA para especificar as relações causais entre duas crenças principais: utilidade percebida e facilidade de uso percebida. A utilidade percebida pode ser definida como o grau em que uma pessoa acredita que a utilização de um sistema em particular aumentaria seu desempenho no trabalho. Já a facilidade percebida refere-se ao grau em que uma pessoa acredita que a utilização do sistema seria livre de esforço (Davis et al., 1989, p. 985). De acordo com os autores, o modelo foi projetado especificamente para explicar o comportamento do indivíduo em relação ao uso de tecnologias, sendo assim, menos abrangente que TRA.

O artigo pioneiro que disseminou o modelo proposto por Davis (1986) foi o estudo “*User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models*” de Davis, Bagozzi, Warshaw (1989). Nesse estudo, Davis et al. (1989) trouxeram que variáveis externas influenciam a utilidade e facilidade de uso percebida, que, por sua vez, influenciam a atitude de usar a tecnologia de informação, que impacta na intenção comportamental do indivíduo em usá-la que, por fim, afeta o uso efetivo do sistema, conforme Figura 3.

O estudo de Davis et al. (1989) teve como objetivo examinar empiricamente a capacidade da TRA e do TAM para prever e explicar a aceitação e rejeição do usuário à tecnologia. Para atingir este objetivo, os autores realizaram um estudo longitudinal analisando o uso de um *software* por 107 estudantes de MBA em Michigan. Como resultado, os autores observaram que os dois modelos servem para determinar a aceitação do usuário, sendo úteis na avaliação de sistemas e na orientação de intervenções gerenciais voltadas à redução de problemas relacionados a tecnologia. Ademais, a intenção de uso é o principal determinante do comportamento de uso (uso real do sistema), sendo a utilidade percebida um dos principais determinantes na intenção de uso de tecnologias pelos

usuários e a facilidade de uso percebida um determinante secundário significativo na intenção de uso.

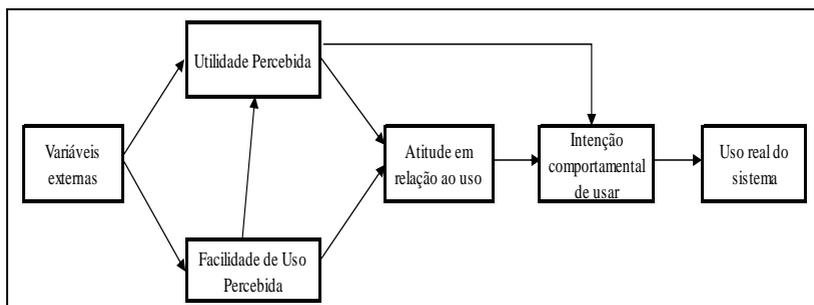


Figura 3 – Modelo de Aceitação da Tecnologia (TAM)

Fonte: Davis, Bagozzi e Warshaw (1989 p. 985).

De acordo com os resultados do estudo de Davis et al. (1989), observa-se que, apesar de muitos *designers* de sistema apontarem que a facilidade de utilização do sistema é a principal barreira para a aceitação do usuário e que melhorar a *interface* aumenta a sua usabilidade, pode-se inferir que a utilidade do sistema é o principal fator que influencia o uso do mesmo. Conforme o estudo, os usuários estão dispostos a tolerar uma *interface* difícil desde que se observe utilidade no sistema. Contudo, a facilidade de uso do sistema não compensa no uso se o usuário não considerar o sistema útil.

Ao longo dos anos foram realizados diversos estudos com intuito de examinar e ampliar o modelo TAM, identificando suas variáveis externas. Alguns dos principais modelos subjacentes ao TAM são: o TAM 2 (Venkatesh & Davis, 2000), o UTAUT – *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (Venkatesh, Morris, Davis & Davis, 2003) e o TAM 3 (Venkatesh & Bala, 2008).

O TAM 2, de Venkatesh e Davis (2000), foi desenvolvido com o objetivo de estudar os antecedentes da utilidade percebida. Conforme os autores, a utilidade percebida mostrou-se um forte determinante na intenção de uso de novos sistemas e, por isso, uma melhor compreensão de seus determinantes permite fazer intervenções que aumentariam a aceitação do usuário.

Em seu estudo, Venkatesh e Davis (2000) trouxeram que influências sociais (norma subjetiva e imagem) e processos instrumentais cognitivos (relevância no trabalho, qualidade de saídas e demonstrabilidade dos resultados) afetam diretamente a utilidade

percebida, conforme Figura 4. Conforme o estudo, a norma subjetiva foi advinda da TRA e a imagem pode ser definida como o grau de percepção do indivíduo de que o uso de uma inovação melhora seu status social (Moore & Benbasat, 1991, p. 195). A relevância no trabalho seria a percepção do indivíduo sobre o grau em que o sistema é aplicável ao seu trabalho (Venkatesh & Davis, 2000, p. 191) e a qualidade de saída, seria a percepção dos indivíduos do quão bem o sistema executa suas tarefas (Venkatesh & Davis, 2000, p. 191). Por fim, quanto à demonstrabilidade dos resultados, seria a percepção do indivíduo sobre a tangibilidade dos resultados com o uso da inovação (Moore & Benbasat, 1991, p. 203).

Conforme demonstrado na Figura 4, o modelo de Venkatesh e Davis (2000) também apresentou duas variáveis mediadoras: experiência (mediadora do efeito da norma subjetiva na intenção de uso do sistema e da norma subjetiva na utilidade percebida) e voluntariedade (mediadora do efeito da norma subjetiva na intenção de uso do sistema). Ademais, no modelo TAM 2, o construto “atitude” que existia no modelo original foi excluído, pois vinha apresentando poucas evidências como antecedentes da intenção de uso em estudos anteriores, como de Venkatesh e Davis (1996).

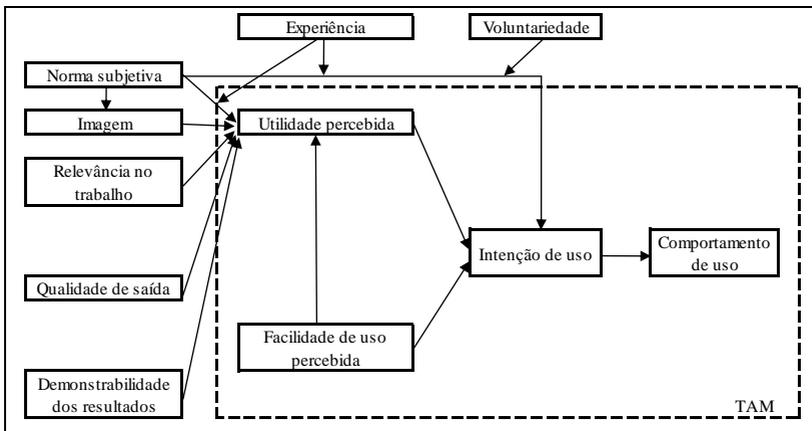


Figura 4 – Segundo Modelo de Aceitação da Tecnologia (TAM 2)

Fonte: Venkatesh e Davis (2000).

Para testar o TAM 2, Venkatesh e Davis (2000) utilizaram dados longitudinais (N=156) relativos a quatro sistemas em quatro organizações distintas – dois envolvendo uso voluntário e dois obrigatório. Como resultado, verificou-se que o modelo estendido representou de 40% a 60%

da variância nas percepções de utilidade e 34% a 52% da variância nas intenções de uso. Tanto a influência social (norma subjetiva, voluntariedade e imagem), quanto os processos instrumentais cognitivos (relevância do trabalho, qualidade de saída, demonstrabilidade do resultado, e facilidade de uso percebida) influenciaram significativamente a aceitação do usuário. Adicionalmente, com os dados longitudinais, os autores descobriram que, à medida que os indivíduos ganhavam experiência, menos a influência social afeta suas percepções sobre a utilidade do sistema e também que a qualidade de saída do sistema tem uma maior importância na sua utilidade do que a relevância do trabalho.

Com o objetivo de criar um modelo unificado que integrasse os modelos proeminentes sobre aceitação de tecnologia, Venkatesh et al. (2003) analisaram o estado atual do conhecimento em relação à compreensão da aceitação individual a novas tecnologias de informação. Para formular um novo modelo, os autores identificaram oito modelos relevantes na literatura acerca de aceitação de tecnologia e os compararam empiricamente. Com base neste resultado, os autores formularam e validaram um novo modelo, a Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia (UTAUT).

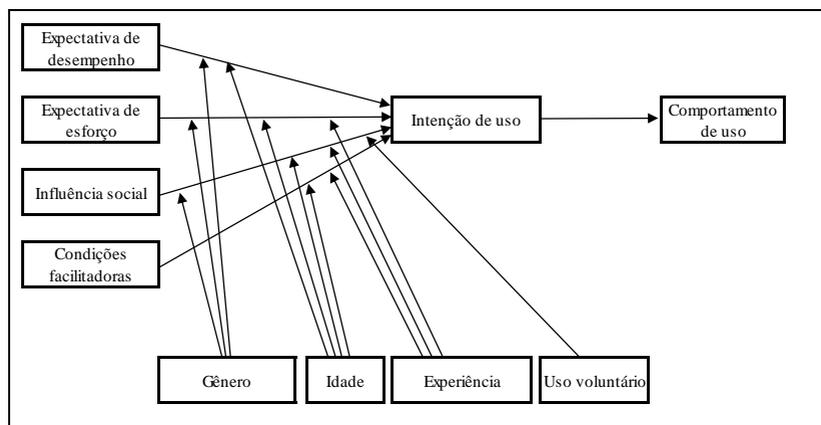


Figura 5 – Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia (UTAUT)
Fonte: Venkatesh et al. (2003).

Conforme Figura 5, a UTAUT propõe que os construtos, expectativa de desempenho, expectativa de esforço, influência social e condições facilitadoras, todos moderados pela idade, experiência, gênero e uso voluntário, têm influência direta sobre a intenção de uso e o uso. A

expectativa de desempenho foi definida como o grau em que um indivíduo acredita que usar o sistema iria ajudá-lo a alcançar ganhos ao desempenhar seu trabalho (Venkatesh et al., 2003, p. 447), já a expectativa de esforço seria a percepção do indivíduo sobre o grau de facilidade associada ao uso do sistema (Venkatesh et al., 2003, p. 450). A influência social (norma subjetiva e imagem do TAM 2) foi definida como o grau de percepção do indivíduo de que pessoas que lhe são importantes acreditam que ele deve usar o sistema (Venkatesh et al., 2003, p. 451). Por fim, as condições facilitadoras foram definidas como o grau em que o indivíduo acredita que exista uma infraestrutura organizacional e técnica para apoiar o uso do sistema (Venkatesh et al., 2003, p. 453).

Para analisar empiricamente os oito modelos proeminentes da literatura, Venkatesh et al. (2003) utilizaram dados longitudinais coletados em quatro organizações ao longo de um período de seis meses com três pontos de medida. Conforme os resultados, os oito modelos explicaram entre 17% e 53% da variação nas intenções dos usuários de usar a tecnologia da informação. Já o modelo UTAUT, que foi testado em duas novas organizações, explica até 70% da variância da intenção de uso da tecnologia.

No mesmo intuito de Venkatesh et al. (2003), Venkatesh e Bala (2008) buscaram estender os conhecimentos sobre a aceitação de tecnologia desenvolvendo o TAM 3. Um dos objetivos do TAM 3 foi ampliar o TAM 2, acrescentando variáveis antecedentes à facilidade de uso percebida que foram fundamentadas em estudos anteriores, como de Venkatesh (2000). De acordo com Venkatesh et al. (2003), descobrir que para um sistema ser aceito é preciso que ele seja útil e fácil de usar não é o bastante. É necessário entender o que torna uma tecnologia útil e fácil de usar.

Deste modo, em adicional ao TAM 2, o modelo de Venkatesh e Bala (2008) apresentou os construtos: autoeficácia computacional, percepção de controle externo (condições facilitadoras), ansiedade computacional, diversão computacional, prazer percebido e usabilidade objetiva como antecedentes à facilidade de uso percebida. Adicionalmente, o TAM 3 também trouxe a experiência como moderadora das relações: ansiedade computacional, diversão computacional, prazer percebido e usabilidade objetiva com a facilidade de uso percebida (Figura 6).

A autoeficácia computacional foi definida no estudo como o grau em que um indivíduo acredita que ele tem a capacidade de realizar uma determinada tarefa usando a tecnologia (Compeau & Higgins, 1995) e a ansiedade computacional como o grau de apreensão do indivíduo, ou

mesmo medo, quando ele se depara com a possibilidade de usar tecnologias (Venkatesh, 2000, p. 349). A diversão computacional é definida no estudo como o grau de espontaneidade cognitiva nas interações com microcomputadores (Webster & Martocchio, 1992, p. 204); já o prazer percebido é definido como o grau que a atividade de usar um sistema específico é percebida como agradável por si só, além de quaisquer consequências de desempenho resultantes do uso do sistema (Venkatesh, 2000, p. 351). Por fim, a usabilidade objetiva seria a comparação de sistemas baseados no nível real (em vez das percepções) de esforço requerido para completar tarefas específicas (Venkatesh, 2000, p. 350-351).

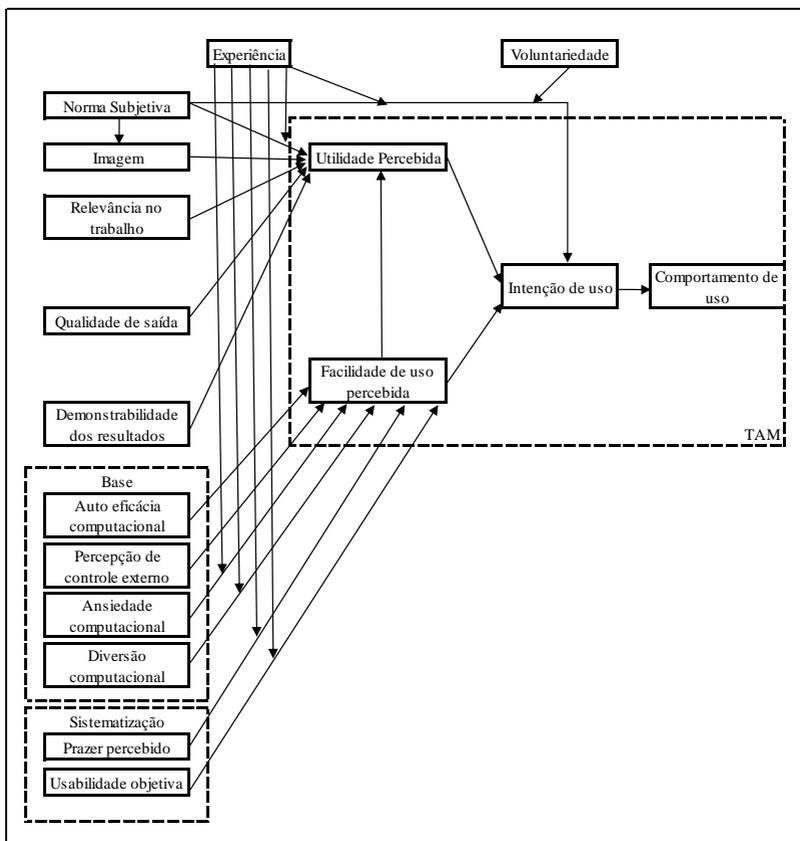


Figura 6 – Terceiro Modelo de Aceitação da Tecnologia (TAM 3)

Fonte: Venkatesh e Bala (2008).

Para testar o TAM 3, Venkatesh e Bala (2008) conduziram estudos de campo longitudinais (cinco meses com quatro pontos de medição) em quatro organizações diferentes que implementaram novas tecnologias – duas de uso voluntário e duas de uso obrigatório. No geral, o TAM 3 foi capaz de explicar entre 52% a 67% da variação na utilidade percebida, 43% a 52% da variação na facilidade de uso percebida e 40% a 53% de variação na intenção comportamental em diferentes períodos. Adicionalmente, os autores elaboraram tabela com intervenções que podem ser feitas antes e depois da implementação. Conforme os autores, compreender os determinantes de adoção de tecnologias e as intervenções que podem influenciá-los positivamente, como por exemplo, participação do usuário (pré-implementação) e treinamento (pós-implementação), podem minimizar a resistência a novas tecnologias e maximizar o uso efetivo delas.

Com base nesses modelos, outros estudos foram realizados objetivando identificar os fatores que influenciam a aceitação de tecnologias em diversos cenários, dentre eles, citam-se: Hong et al. (2002), Al-Somali et al. (2009), Scott e Walczak (2009), Farias e Borges (2012), Gangwar, Date e Ramaswamy (2015), Luna, Liébana-Cabanillas e Luna (2017) e Ayele e Birhanie (2018).

No setor da educação, Hong et al. (2002) investigaram o efeito de um conjunto de diferenças individuais (autoeficácia computacional e conhecimento de domínio de pesquisa) e as características do sistema (relevância, terminologia, e *design* da tela) na intenção de utilizar bibliotecas digitais. Para realização do estudo, foram conduzidas 585 entrevistas com usuários de bibliotecas digitais de uma universidade em Hong Kong. Os resultados do estudo apoiaram fortemente a utilização do modelo TAM para prever a intenção dos usuários de utilizar as bibliotecas digitais e também para demonstrar os efeitos das variáveis externas sobre a intenção de uso por meio da utilidade percebida e facilidade de uso percebida. Ademais, os resultados apontaram que as diferenças individuais (autoeficácia computacional e conhecimento de domínio de pesquisa) influenciam positivamente a facilidade de uso percebida; já as características do sistema (relevância, terminologia, e *design* da tela) influenciam positivamente a utilidade percebida.

Com o objetivo de analisar a autoeficácia computacional de forma mais aprofundada, Scott e Walczak (2009) buscaram analisar os seus determinantes e o impacto que essa variável tem na aceitação de uma ferramenta multimídia de treinamento de ERP. Conforme os autores, uma autoeficácia baixa pode dificultar o aprendizado e, conseqüentemente, uma implementação bem-sucedida. Deste modo, a investigação da

autoeficácia e seus determinantes se faz importante. O estudo de Scoot e Walczak (2009) foi aplicado em 239 alunos que cursaram a disciplina ERP nos cursos de graduação e pós-graduação de sistemas de informação em uma grande universidade dos Estados Unidos. Entre outros resultados, o estudo apontou que a autoeficácia computacional impacta positivamente na facilidade de uso percebida e na utilidade percebida e que o apoio organizacional é um determinante importante da autoeficácia computacional.

Em outro cenário, de forma mais abrangente, Al-Somali et al. (2009) buscaram identificar os fatores que incentivavam os clientes de bancos da Arábia Saudita a adotarem serviços *on-line*. A pesquisa foi realizada com 202 pessoas que trabalhavam em empresas e setores distintos. Entre outros, os resultados do estudo sugerem que, no contexto estudado, a influência social e a conscientização dos serviços bancários *on-line* e seus benefícios, explicam juntos, 77% da variância na PU. Já a autoeficácia e a qualidade da conexão com a Internet apresentam efeitos significativos sobre a PEOU e, em conjunto, explicam 72% da variância.

Em um estudo mais recente, nessa mesma linha, Luna et al. (2017), objetivaram investigar a aceitação da tecnologia NFC para pagamentos por meio de celular no cenário brasileiro. Para realização da pesquisa foi enviado um questionário autoadministrado utilizando o procedimento de amostragem bola de neve nas redes sociais, tendo como amostra final 423 usuários de telefones celulares no Brasil. Entre outros resultados, os autores constataram que a atitude, inovação pessoal e utilidade percebida são determinantes da intenção de uso futuro dessas tecnologias no país.

Também no Brasil, só que em outro setor e com outra metodologia, Farias e Borges (2012) focaram em analisar os fatores que contribuem ou inibem o uso de artefatos tecnológicos de informação por gestores e empregados em suas atividades laborais. Para realização do estudo, foram entrevistados 15 garçons e 5 gerentes de cinco restaurantes. Como resultado, os autores concluíram que a facilidade de uso percebida, a utilidade percebida, a norma subjetiva, a qualidade de saída e a relevância da tecnologia no trabalho configuram-se como fatores de estímulo à aceitação de tecnologias. Contudo, os resultados não sustentaram que esses fatores se configuram também como de resistência à aceitação da tecnologia.

Em outro cenário, na Índia, Gangwar et al. (2015) objetivaram integrar dois modelos de adoção de tecnologias – o modelo TAM e o quadro TOE (*Technology-organizational-environmental*) - para analisar a adoção de computação em nuvem a nível organizacional. Para

realização da pesquisa, foi aplicado um questionário em 280 empresas nos setores de manufatura e finanças na Índia. Como resultado, o estudo identificou que as variáveis: vantagem relativa, compatibilidade, complexidade, prontidão organizacional, suporte da alta gestão e formação e educação, são importantes na adoção da computação em nuvem quando utilizadas as variáveis facilidade de uso percebida (PEOU) e utilidade percebida (PU) como mediadoras. De acordo com os resultados, o modelo explica cerca de 62% da adoção da computação em nuvem.

Por fim, ainda no setor da educação, Ayele e Birhanie (2018) objetivaram em seu estudo examinar empiricamente a aceitação e uso de *e-learning* por professores nos institutos de tecnologia da Etiópia. Em adicional ao modelo TAM, os autores sugeriram que o suporte da alta gestão, o treinamento e o incentivo influenciam diretamente e positivamente no uso do sistema. Entre outros achados, os autores encontraram que o suporte da alta gestão e o treinamento influenciaram de forma positiva 31% e 26%, respectivamente, o uso do *e-learning* pelos professores.

Para melhor ilustrar os estudos que utilizaram o Modelo de Aceitação da Tecnologia acima referenciados, traz-se na Figura 7 um resumo dos objetos de análise dos estudos. No que diz respeito aos estudos relacionados ao uso de sistemas ERP sob a ótica do TAM, os mesmos serão apresentados no próximo tópico.

Autor	Programa	Amostra	Modelo
Davis et al. (1989)	Software de edição de texto	Aplicado em 107 estudantes de MBA em Michigan.	TRA + TAM
Venkatesh e Davis (2000)	Três sistemas diferentes	Aplicado em 3 organizações: 70 funcionários de uma loja de eletrônicos; 160 funcionários de uma agência imobiliária e 52 funcionários de uma empresa de serviços financeiros.	TAM 2
Hong et al. (2002)	Bibliotecas digitais	Aplicado em 585 usuários de bibliotecas digitais de uma universidade de Hong Kong.	TAM adaptado
Venkatesh e Bala (2008)	Quatro sistemas diferentes	Aplicado em 4 organizações: uso voluntário – 38 supervisores de uma empresa de manufatura e 39 funcionários do financeiro; uso obrigatório - 43 funcionários de uma empresa de contabilidade e 36 funcionários de um banco de investimento.	TAM 3
Scott e Walczak (2009)	Ferramenta multimídia de treinamento ERP	Aplicado em 239 estudantes de graduação e pós-graduação em sistemas de informação de uma universidade dos Estados Unidos.	TAM adaptado
Al-Somali et al. (2009)	Serviços bancários <i>on-line</i>	Aplicado em 202 clientes de bancos na Arábia Saudita.	TAM adaptado
Farias e Borges (2012)	Computador e <i>palm top</i>	Aplicado em 15 garçons e cinco gerentes de cinco unidades de uma rede de restaurante no Brasil.	TAM adaptado
Gangwar et al. (2015)	Computação em nuvem	Aplicado em 280 usuários de diversas empresas no setor de manufatura da Índia.	TAM adaptado
Luna et al. (2017)	NFC	Aplicado em 423 usuários de celulares no Brasil.	TAM adaptado
Ayele e Birhanie (2018)	<i>E-learning</i>	Aplicado em 356 professores de institutos de tecnologias na Etiópia.	TAM adaptado

Figura 7 – Objeto de pesquisa de estudos sobre aceitação da tecnologia.

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

2.2 OS SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO EMPRESARIAL E SUA ACEITAÇÃO

Os Sistemas Integrados de Gestão Empresarial (*Enterprise Resource Planning – ERP*), são considerados um modelo de *software* que permite que as empresas automatizem e integrem a maioria dos seus processos de negócios, compartilhando dados a toda empresa em tempo real (Deloitte Consulting, 1998, p. 2). Deste modo, as informações relacionadas ao financeiro, contabilidade, recursos humanos, suprimentos e clientes podem ficar disponíveis a todos os interessados em tempo real. Conforme Acikalin, Kuruoglu, Isikdag e Underwood (2009), um sistema ERP é formado pela integração de um conjunto de componentes de *software* (módulos), que geralmente utilizam uma base de dados comum, contendo vários modelos de dados definidos de acordo com as necessidades de diferentes empresas e departamentos.

Os sistemas ERP, conforme Figura 8, foram desenvolvidos na década de 1990 a partir das limitações dos sistemas anteriores (MRP e MRPII). O *Material Requirement Planning* (MRP) ou planejamento de solicitações de materiais surgiu na década de 1960 com o objetivo de auxiliar a solicitação de materiais aos fornecedores, calculando de forma mais eficiente os materiais necessários (Chung & Snyder, 1999). Sua evolução ocorreu por volta de 1975 com o *Manufacturing Resource Planning* (MRPII) ou planejamento de recursos de manufatura. O MRPII tem como foco principal o planejamento de recursos para a produção (Chung & Snyder, 1999). Contudo, na década de 1990, devido às deficiências do MRPII e à necessidade de integrar novos sistemas, foi desenvolvido o Sistema Integrado de Gestão Empresarial, os ERP (Chung & Snyder, 1999).

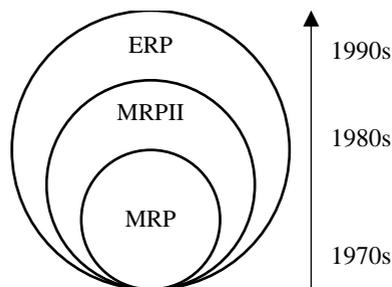


Figura 8 – Evolução histórica dos sistemas ERP

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

De acordo com Davenport (1998), os sistemas ERP começaram a ser empregados nas organizações com o intuito de substituir os sistemas antigos que eram isolados e que fragmentavam as informações. Para Chang et al. (2008), os sistemas ERP compartilham melhor as informações dentro da organização, melhorando o planejamento e a qualidade da decisão, resultando em uma maior eficiência organizacional.

As principais vantagens dos ERPs para as empresas são: i) integração e sincronização de todas as suas atividades dentro da cadeia de suprimentos; ii) auxílio no gerenciamento da cadeia, respondendo de forma mais rápida os clientes, reduzindo tempos de ciclo e aumentando a produtividade; iii) criação de um sistema de informação integrada que elimine múltiplas fontes de dados e de entradas de dados, fornecendo dados mais precisos e oportunos; iv) facilitação de fluxos de informação e comunicação entre diferentes unidades organizacionais, possibilitando atender às necessidades dos funcionários e clientes; e v) redução dos custos necessários para manter os sistemas anteriormente segregados que fornecem dados incompatíveis (Amoako-Gyampah, 2007).

Apesar dos conhecidos benefícios da implementação de sistemas tipo ERP para as empresas, esta é considerada dispendiosa, com taxa de sucesso relativamente baixa (Legrís et al., 2003; Acikalín et al., 2009). Conforme Chang et al. (2008), mais de dois terços dos projetos do sistema ERP resultam em falhas. Desta forma, conforme Davenport (1998), os gestores devem ter cuidado ao considerar implementar um sistema corporativo para que seu entusiasmo com os benefícios não os cegue para os riscos.

De acordo com Zouine e Fenies (2014), a integração dos sistemas ERP é considerada como um dos desafios mais importantes para os gestores. Nesse sentido, a organização precisaria suportar e gerenciar as mudanças necessárias introduzidas pelo sistema. Conforme os autores “a integração necessita de uma importante reorganização e transformação no processo de negócio, tanto a nível estratégico quanto técnico” (Zouine & Fenies, 2014, p. 1407).

A complexidade do sistema e a necessidade de mudanças, de acordo com Bueno e Salmeron (2008), geram sentimentos de desmotivação e desinteresse nos usuários em relação à nova ferramenta. Deste modo, o descontentamento dos usuários pode causar resistência em relação à nova tecnologia, reduzindo o desempenho organizacional como um todo (Al-Jabri & Roztockí, 2015). Por estas razões, o sucesso ou o fracasso da implementação do sistema ERP depende diretamente da intenção do usuário final em usá-lo. Conforme Bueno & Salmeron (2008),

um dos principais esforços dos implementadores deve ser a promoção de ações que aumentem a aceitação dos usuários do sistema.

Para Al-Jabri e Roztockí (2015), conhecer os fatores que levam a atitudes positivas ou negativas em relação ao uso da tecnologia é importante para a alta gestão na implementação de novas tecnologias. De acordo com Youngberg et al. (2009), para explorar completamente a capacidade de tecnologias complexas, como o ERP, as empresas precisam promover a aceitação de tecnologias pelos usuários finais. Deste modo, visando descobrir os motivos que levam os usuários finais a aceitar ou rejeitar o sistema ERP, alguns estudos foram realizados em diversos cenários, dentre eles, citam-se: Amoako-Gyampah (2007), Bueno e Salmeron (2008), Youngberg et al. (2009), Moreno Jr. e Oliveira Jr. (2010), Hwang e Grant (2011), Zhang, Gao e Ge (2013), Alshare, El-Masri e Lane (2015), Rajan e Baral (2015) e Yoshino e Ramos (2015).

O estudo de Amoako-Gyampah (2007) objetivou examinar o impacto de algumas variáveis em uma implementação de sucesso. Mais especificamente, o estudo buscou analisar a influência que as variáveis utilidade percebida, envolvimento do usuário, argumento para a mudança, o uso prévio e a facilidade de uso têm sobre a intenção comportamental do usuário em usar um sistema ERP. Para realização da pesquisa, foram entrevistados 408 usuários finais de uma organização do setor da saúde que estava implementando um sistema ERP. Os resultados do estudo indicam que a percepção dos usuários sobre a utilidade percebida, a facilidade de uso e o nível de envolvimento intrínseco dos usuários afetam sua intenção de usar a tecnologia. De acordo com o autor, os resultados sugerem que os esforços gerenciais destinados a aumentar a percepção dos usuários sobre a utilidade e relevância pessoal da tecnologia contribuem para o sucesso da implementação.

Na mesma linha, Bueno e Salmeron (2008) objetivaram identificar os fatores decisivos que influenciam a aceitação e o uso do ERP em empresas que estavam em processo de implementação. Como fatores decisivos, os autores selecionaram as variáveis: apoio da alta gestão, comunicação, cooperação, treinamento e complexidade tecnológica. Para a realização da pesquisa, foram selecionadas nove empresas que estavam com a implementação do ERP em andamento, apresentando um total de 91 respostas válidas. Ente outros resultados, o estudo confirmou a aplicabilidade da TAM para explicar a aceitação dos usuários de sistema ERP. Ademais, os resultados do estudo evidenciaram que treinamento reduz a percepção da complexidade do ERP e que o suporte da alta gestão pode ser considerado um fator chave em uma implementação bem-sucedida do ERP. O poder explicativo do modelo proposto foi de 55% na

variação da intenção dos usuários em utilizar o sistema. Contudo, ressalta-se que os autores não encontraram relação direta das variáveis suporte da alta gestão e comunicação da alta gestão com os constructos da TAM. A relação ocorreu por meio da variável moderadora cooperação.

Em outro cenário, Youngberg et al. (2009) buscaram analisar a aceitação do ERP pelos professores em universidades rurais em Utah. Diferente dos outros estudos, de acordo com os autores, os usuários tinham autonomia no que se refere ao uso do sistema. A amostra foi formada por 66 respondentes de quatro universidades. Como resultado, os autores encontraram que a relevância no trabalho e a qualidade de saída estão positivamente relacionadas à utilidade percebida que, por sua vez, está relacionada positivamente à intenção de uso. Conforme os autores, os ERPs fornecem um meio de coletar, armazenar e disseminar informações de maneira mais eficiente e eficaz. Contudo, cada vez mais essas informações precisam ser precisas e facilmente acessíveis aos interessados. Dessa maneira, a qualidade de informação e a relevância das informações no trabalho influenciam diretamente a utilidade percebida de um sistema de informação.

No cenário brasileiro, Moreno Jr. e Oliveira Jr. (2010) tiveram como foco de estudo propor e testar empiricamente uma extensão do modelo TAM para avaliar a influência de fatores organizacionais, individuais e tecnológicos no nível de aceitação de um sistema ERP. O modelo proposto pelos autores traz intenção de uso efetivo como substituto para intenção de uso e a justiça procedimental como um determinante da utilidade e facilidade percebida. Para viabilizar a pesquisa, foi aplicado questionário em 136 profissionais de diversas empresas nos setores: educação, manufatura, telecomunicações, varejo e petróleo. Entre os achados, os autores encontraram que a norma subjetiva tem influência positiva na utilidade percebida e que o treinamento e a justiça procedimental influenciam positivamente a facilidade de uso percebida. Os autores não encontraram suporte da influência da ansiedade e autoeficácia na facilidade de uso percebida e somente a utilidade percebida foi apontada como preditora da intenção de uso efetivo.

Com o objetivo de se aprofundar na influência da autoeficácia na facilidade de uso percebida, abrangendo diversas culturas de diversos países, Hwang e Grant (2011) propuseram estudar os antecedentes da autoeficácia computacional trazendo variáveis culturais como distância ao poder e aversão a incertezas. De acordo com os autores, a percepção do indivíduo sobre suas crenças e culturas organizacionais é um fator importante na adoção de tecnologias. Assim, foram feitas entrevistas com

101 especialistas (gerentes de projeto, organizadores de treinamento, usuários de ERP) de sistemas ERP de várias nacionalidades. Dentre os achados, ressalta-se que a baixa distância entre o poder (menor desigualdade) e a alta prevenção de incerteza (situações não estruturadas) influenciam a autoeficácia computacional. Ademais, observou-se que a autoeficácia computacional influencia positivamente a facilidade de uso dos sistemas ERP.

Com outro intuito, visando uma abordagem mais ampla, Zhang et al. (2013) objetivaram analisar os fatores que impactam no uso de ERP pelos usuários finais de empresas de pequeno e médio porte na China. De acordo com os autores, as empresas chinesas, por terem métodos de gestão mais tradicionais, tendem a apresentar maiores resistências na implementação de sistemas como ERP. Dessa maneira, os autores analisaram a influência do apoio organizacional (treinamento e comunicação), norma subjetiva e qualidade de saída no uso de ERP pelos usuários finais. Para viabilização da pesquisa, foram aplicados questionários em 127 usuários de ERP em pequenas e médias empresas da China. Como resultado, os autores observaram que a norma subjetiva e a qualidade de saída são determinantes da utilidade percebida do ERP no cenário analisado. Ademais, observou-se que a comunicação (conversa) ajuda as pessoas a compreender e adaptar seus comportamentos aos novos sistemas e que o treinamento não ajuda, necessariamente, na adoção do ERP.

Noutro contexto, em universidades dos EUA, Alshare et al. (2015) buscaram desenvolver um modelo de pesquisa com base em dois modelos teóricos conhecidos, o UTAUT e o das dimensões culturais de Hofstede, para explorar fatores que influenciam o esforço do aluno em aprender sobre o ERP. Como dimensões culturais, os autores trouxeram os constructos: aversão a incertezas, individualismo/coletivismo, orientação a longo/curto prazo, distância ao poder e masculinidade/feminilidade. Para realização da pesquisa, foram entrevistados 102 estudantes de três cursos em duas universidades dos EUA. Dentre os resultados, destaca-se que a norma subjetiva e relevância do trabalho foram positivamente associados com a expectativa de desempenho (utilidade percebida) e que a estrutura do curso e autoeficácia foram positivamente associadas com a expectativa de esforço (facilidade de uso percebida). De acordo com os autores, treinamento e compartilhamento de informações com outros alunos, são algumas medidas que podem ser empregadas para melhorar as atitudes dos alunos em relação aos sistemas ERP.

No mesmo setor, com população diferente, Yoshino e Ramos (2015) objetivaram descrever a influência dos fatores organizacionais e

comportamentais como antecedentes da intenção comportamental de uso de um sistema ERP profissionais de uma universidade do Brasil. Os fatores críticos de sucesso utilizados na pesquisa foram os mesmos utilizados por Bueno e Salmeron (2008). Como população e amostra, o estudo trouxe docentes e técnicos administrativos da Universidade Federal do Paraná, totalizando 259 profissionais. Como resultados, as autoras encontraram que o apoio da alta administração, a comunicação, o treinamento, a cooperação e a complexidade tecnológica são fatores relevantes que influenciam a intenção de uso futuro de um ERP. Contudo, assim como no estudo de Bueno e Salmeron (2008), ressalta-se que o suporte da alta gestão e comunicação são relacionados aos constructos do TAM por meio da variável moderadora cooperação.

Por fim, diferente dos estudos anteriores supracitados, Rajan e Baral (2015) não examinaram unicamente os efeitos de algumas variáveis sobre a intenção de uso do ERP; os autores também evidenciaram o impacto do uso do sistema no usuário final. De acordo com os autores, além de compreender os fatores que influenciam a aceitação da tecnologia, é importante examinar o impacto de aceitar ou rejeitar determinada tecnologia do ponto de vista individual. A população do estudo deu-se pelos clientes dos sistemas SAP, Oracle e Ramco na Índia que tiveram o sistema implementado dentro de um prazo de menos de cinco anos, sendo a amostra composta por 154 usuários finais. Como resultado, os autores encontraram que a autoeficácia computacional, o suporte organizacional, o treinamento e a compatibilidade influenciam positivamente o uso do ERP que, por sua vez, tem influência significativa no empoderamento panóptico (capacidade de tomar decisões por meio da visibilidade e dependência dos setores) e no desempenho individual. De acordo com os autores, os gerentes não devem ter como objetivo apenas fazer uso do sistema, devem também tornar os funcionários satisfeitos com o uso dele, melhorando seu desempenho e capacitando-os a tomar decisões.

Para melhor ilustrar os estudos que utilizaram o Modelo de Aceitação da Tecnologia para analisar a aceitação de sistemas tipo ERP acima referenciados, traz-se na Figura 9 um resumo dos objetos de análise dos estudos. No próximo tópico serão apresentados os estudos relacionados ao uso de ERP no setor da construção civil.

Autor	Setor	País	Modelo utilizado
Amoako-Gyampah (2007)	Saúde	EUA	TAM adaptado
Bueno e Salmeron (2008)	Diferentes setores, como consultoria, elétrica, tecnológica e manufatura	Não identificado	TAM adaptado
Youngberg et al. (2009)	Universidades	Canadá	TAM adaptado
Moreno Jr. e Oliveira Jr. (2010)	Empresas dos setores da educação, manufatura, telecomunicações, varejo e petróleo	Brasil	TAM adaptado
Hwang e Grant (2011)	Diversos setores	Diversos países	TAM adaptado
Zhang, Gao e Ge (2013)	Pequenas e médias empresas	China	TAM adaptado
Alshare et al. (2015)	Universidades	EUA	UTAUT e as dimensões culturais de Hofstede
Yoshino e Ramos (2015)	Universidades	Brasil	Bueno e Salmeron (2008)
Rajan e Baral (2015)	Diversos setores	Índia	TAM adaptado

Figura 9 – Objeto de pesquisa de estudos sobre aceitação de tecnologia e ERP.

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

2.3 O SEGMENTO DA CONSTRUÇÃO CIVIL E A ACEITAÇÃO DE TECNOLOGIAS

O setor da construção civil apresenta um papel socioeconômico importante no Brasil, representando 5% do PIB e 8% do pessoal ocupado em 2016 (IBGE, 2018). Conforme Monteiro Filha (2010), este setor agrega um conjunto de atividades importantes para o desenvolvimento econômico social do país, apresentando um forte relacionamento com os outros setores devido a seu grande consumo de insumos e demandando uma quantidade significativa de mão de obra com menor qualificação.

Contudo, devido às características específicas do setor – alta fragmentação, dispersão geográfica de seus projetos e alto *turnover* nos setores operacionais e de gestão de projetos (muitas vezes trocando equipes inteiras a cada novo projeto) – as empresas desse setor apresentam dificuldade quanto ao planejamento, gerenciamento e execução de seus projetos. A cada novo projeto, uma grande quantidade de informações é gerada e, conforme Rezgui, Cooper e Brandon (1998), essas informações, muitas vezes, são de difícil utilização, não são estruturadas e são fáceis de se danificar ou perder.

A fragmentação das empresas faz com que os participantes e interessados em cada projeto (como gestores, clientes, departamento financeiro/recursos humanos, coordenadores de obra, suprimentos, engenharia, entre outros) estejam fisicamente em locais diferentes, o que prejudica o acesso e a transmissão de informações relevantes (como nível e etapa de produção, necessidade de insumos, medições e faturamento, entre outros). Conforme Haas, Tucker, Saidi e Balli (2002), informações imprecisas ou desatualizadas acarretam retrabalhos e diminuem a produtividade. Dessa forma, assim como em outros setores da economia, para as indústrias da construção civil terem sucesso em seus projetos é necessário que os dados estejam disponíveis aos interessados de forma precisa e oportuna (Son et al., 2012).

Por essas razões, as empresas do setor da construção civil necessitam investir em tecnologias que possam fornecer informações confiáveis e oportunas a todos os participantes (Haas et al., 2002), como os sistemas ERP. Contudo, o setor da construção civil é considerado um dos menos desenvolvidos e mais tradicionais do mundo (Nascimento & Santos, 2003). De acordo com Nascimento e Santos (2003, p.70), “apenas depois de consolidada é que uma tecnologia passa a ser adotada por um número razoável de companhias”. Assim, a soma destas características

com o alto custo de implementação e as incertezas do retorno do sistema fez com que muitas empresas adiassem a implementação.

Alguns estudos foram realizados visando analisar a implementação de tecnologias na construção civil. Dentre eles citam-se Ahmed et al. (2003), Chung et al. (2008), Chung et al. (2009), Acikalin et al. (2009), Michaloski e Costa (2010), Park, Son, Kim (2012), Kwak et al. (2012), Son et al. (2012).

Em seu estudo, Ahmed et al. (2003) investigaram a adequação e o estado de implementação de sistemas ERP nas empresas contratantes. Por meio de uma combinação de revisão da literatura, estudos de caso e levantamento por meio de questionário, os autores identificaram que existem poucos estudos realizados sobre a implementação de sistemas ERP na construção civil. Os resultados do estudo também apontaram que que os empreiteiros entrevistados reconhecem os benefícios que o sistema pode gerar para sua organização. Contudo, devido ao alto investimento em tempo, recursos e dinheiro, eles se sentem receosos sobre o real funcionamento do sistema.

Nesta linha, a pesquisa de Acikalin et al. (2009) teve como um de seus objetivos determinar o papel dos sistemas ERP na integralização de informações na indústria da construção civil. Por meio de estudo de caso, os resultados indicaram que a implementação de um sistema ERP desempenha um papel fundamental na centralização de informações. Ademais, descobriu-se que essa centralização de informação facilita o processo de tomada de decisão e permite o gerenciamento de várias tarefas diferentes de uma forma mais eficiente.

Com o propósito de guiar um projeto de implementação bem-sucedida, Chung et al. (2008) e Chung et al. (2009) se propuseram a identificar os fatores associados ao sucesso e fracasso dos sistemas ERP na construção civil com base nos pressupostos do TAM e no modelo de sucesso de Delone e McLean (1992). No geral, de acordo com os autores, uma implementação efetiva do sistema ERP, fazendo parte da rotina da organização, leva em torno de 1 a 3 anos. Dentre os fatores de sucesso encontrados pelos autores para uma implementação bem-sucedida, destacam-se: a compatibilidade e confiabilidade do sistema, o suporte interno e de consultoria.

No cenário brasileiro, Michaloski e Costa (2010) objetivaram medir a capacidade de utilização de tecnologias da informação em empresas da construção civil de Ponta Grossa. De acordo com seus achados, os autores concluíram que as construtoras ainda não estão cientes dos benefícios que o uso de tecnologias, como o ERP, pode trazer para o seu negócio. Conforme os autores, a gestão de topo e a engenharia

deve estar atenta para a importância de tecnologias da informação nos negócios – considerado pelos autores como uma prática necessária e contínua.

Park et al. (2012) tencionaram investigar os fatores que influenciam a implementação bem-sucedida de uma tecnologia, Treinamento Baseado na Web (WBT), na construção civil. Dentre os fatores que influenciam o sucesso da implementação, destacam-se: a ansiedade computacional, influência social e a qualidade da informação como antecessores da utilidade percebida; e a ansiedade computacional, suporte da organizacional e a qualidade do sistema como antecessores da facilidade de uso percebida. De acordo com os resultados, a satisfação do usuário é um indicador importante na aceitação de tecnologias na construção civil, como o WBT. Conforme os autores, as empresas de construção devem se concentrar na satisfação de seus funcionários para facilitar a aceitação de tecnologias.

Na Coreia do Sul, também visando a satisfação do usuário com tecnologias, Son et al. (2012) investigaram os fatores que influenciam a aceitação bem-sucedida de computação móvel na construção civil. Dentre os fatores encontrados, destaca-se que a influência social, relevância no trabalho e suporte da alta gestão influenciam a utilidade percebida e que o treinamento e a complexidade tecnológica influenciam a facilidade de uso percebida no uso de computador móvel pelo usuário. Assim como no estudo de Park et al. (2012), os autores também evidenciaram que a satisfação do usuário é um indicador importante na aceitação de tecnologias na construção civil.

Por fim, também visando analisar a aceitação de tecnologias na construção civil, Kwak et al. (2012) investigaram a aceitação do ERP pelo setor de projetos em empresas de engenharia e construção. O estudo teve como amostra 254 respondentes sendo a maioria dos EUA e da Coreia do Sul. Como resultado, os autores encontraram um impacto significativo da norma subjetiva e da função sobre a utilidade percebida e um efeito positivo da consultoria de apoio na facilidade de uso percebida, apesar do efeito negativo dessa variável na utilidade percebida. Conforme os autores, apesar de seu estudo analisar a aceitação a nível individual, acredita-se que as percepções dos indivíduos podem variar conforme a cultura organizacional ou nacional.

Com base no referencial teórico e empírico apresentado, pode-se observar que a aceitação da tecnologia por parte do usuário é fundamental na obtenção dos retornos esperados. Desta forma, pesquisar os motivos que levam os usuários a aceitar ou rejeitar determinada tecnologia tornou-

se necessário. No que tange à aceitação de sistemas integrados de gestão empresarial, observa-se que mesmo sendo uma tecnologia consolidada em outros segmentos, devido ao alto custo e baixa taxa de sucesso, empresas na construção civil, principalmente em países em desenvolvimento, como o Brasil, demonstram relutância em sua adoção. Deste modo, com o intuito de investigar os motivos que levam os profissionais da construção civil a aceitar determinada tecnologia, este estudo pretende analisar a influência das variáveis relacionadas à organização, sistema e indivíduo na satisfação dos profissionais da construção civil com os sistemas ERP, sob a perspectiva do Modelo de Aceitação da tecnologia e seus estudos subsequentes.

3 MÉTODO E PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

Para a apresentação dos procedimentos metodológicos da pesquisa, optou-se por segregá-los da seguinte forma: i) Enquadramento metodológico; ii) População e amostra; iii) Hipóteses e modelo de pesquisa; iv) Instrumento da pesquisa v) Procedimento de coleta de dados e análise dos dados.

3.1 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO

Para atingir os objetivos aqui propostos, este estudo classifica-se como descritivo. Neste tipo de pesquisa, conforme Cooper e Schindler (2016), o pesquisador tenta descrever fenômenos ou características associadas à população alvo, podendo descobrir associações entre diferentes variáveis, como neste estudo, o qual busca analisar as variáveis que influenciam a satisfação do usuário com o sistema ERP. Quanto à abordagem em relação ao problema, esta pesquisa caracteriza-se como quantitativa, e quanto à estratégia de pesquisa, os dados serão coletados por meio de pesquisa de levantamento (*survey*).

3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Em virtude dos objetivos da pesquisa, optou-se por selecionar as maiores construtoras, conforme *ranking* geral da revista “O Empreiteiro” de 2018. Esse *ranking* é composto por 151 construtoras que, por serem de médio a grande porte, apresentam uma maior probabilidade de contar com algum tipo de sistema ERP já implementado. O contato com os respondentes ocorreu por meio da rede de contatos profissionais *LinkedIn*. Dessa forma, das 151 empresas listadas, 13 foram descartadas por não apresentarem página na rede *LinkedIn* ou por não apresentarem profissionais associados à rede com o perfil de respondente almejado – funções relacionadas à logística, operacional, sistema, engenharia ou administrativo.

No primeiro momento buscou-se as páginas das construtoras na rede *LinkedIn*. Após essa etapa, foi observado se havia funcionários vinculados aos perfis das empresas e se estes se enquadravam como objeto da pesquisa (se utilizaram algum sistema tipo ERP). A partir desta seleção, foi realizado um contato inicial com os respondentes. Aos que demonstraram interesse em participar do estudo a partir do aceite do convite, foi encaminhado o *link* do questionário por meio da plataforma

LinkedIn. Somente dois respondentes requisitaram o envio do *link* da pesquisa via *e-mail*. Com o intuito de abranger um maior número de respondentes, lembretes foram enviados cerca de uma semana após o contato inicial.

Para compor a população optou-se por enviar até 15 convites por empresa. Ao todo foram enviados 1.546 convites via *LinkedIn*. Aos 510 (33%) profissionais que aceitaram o convite, foi enviado o *link* do questionário eletrônico elaborado na plataforma *Survey Monkey*. Ao total 142 (28,6%) profissionais acessaram o *link* do questionário. Contudo, devido à sua incompletude, 50 (35%) respostas foram eliminadas. Ao final, 92 (6% dos convites enviados e 18% dos convites aceitos) questionários foram respondidos. Contudo, três respostas foram eliminadas com base na assertiva reversa CANX1, formando-se, como amostra, 89 respostas válidas (5,7% dos convites enviados e 17,4% dos convites aceitos).

Essa quantidade de respostas mostrou-se adequada para a realização dos procedimentos estatísticos previstos. De acordo com as recomendações de Hair, Hult, Ringle e Sarsted (2014), verificou-se que a amostra de 89 observações é apropriada para realizar análises com o f^2 mediano = 0,15, o nível de significância de $\alpha=0,05$ e o poder da amostra de $1-\beta=0,80$, conforme verificado no *software G*Power*. A coleta de dados ocorreu entre março e abril de 2019.

3.3 HIPÓTESES E MODELO DE PESQUISA

Conforme evidenciado no referencial teórico, os estudos anteriores não apresentaram um padrão nas escolhas das variáveis externas à utilidade percebida e facilidade de uso percebida. Deste modo, a escolha das variáveis neste estudo foi realizada considerando a representatividade das variáveis nos estudos anteriores (as mais utilizadas e com maiores poderes explicativos) e sua relação direta com o escopo da pesquisa.

Foram selecionadas seis variáveis antecedentes à utilidade percebida e facilidade de uso percebida, sendo duas relacionadas a características sociais e organizacionais (norma subjetiva e suporte organizacional), duas relacionadas ao sistema (qualidade de saída, complexidade tecnológica) e duas relacionadas ao indivíduo (autoeficácia computacional e ansiedade computacional).

Ademais, conforme apresentado anteriormente, neste estudo será empregada uma abordagem alternativa ao modelo TAM, sendo utilizada a satisfação do usuário ao invés da intenção de uso como variável

consequente. De acordo com Park et al. (2012), em ambientes nos quais o uso do sistema é imperativo ao usuário, como o objeto deste estudo, o constructo “intenção de uso” pode não ser o mais adequado para verificar a “aceitação do usuário”. Seguindo este entendimento, DeLone e McLean (1992), externam que só o uso do sistema não é suficiente para alcançar o seu sucesso. Para Basoglu et al. (2007), mesmo o sistema sendo usado, não significa que este uso está sendo feito de forma eficiente e eficaz. Conforme os autores, em contextos de uso obrigatório, o uso varia conforme a satisfação do usuário.

A satisfação do usuário pode ser definida como a extensão em que os usuários julgam que os atributos de um sistema de informação correspondem às suas necessidades e expectativas (Park et al., 2012; Kerimoglu, Basoglu & Daim, 2008). De acordo com Park et al. (2012) e Son et al. (2012), a satisfação do usuário pode ser considerada um indicador adequado de aceitação de tecnologias na indústria da construção civil. Deste modo, neste estudo foi utilizada a satisfação do usuário para medir a adoção do sistema pelos usuários.

3.3.1 Características sociais e organizacionais

3.3.1.1 Norma subjetiva (SN)

A norma subjetiva pode ser definida como “a percepção do indivíduo de que a maioria das pessoas que são importantes para ela, pensam que ela deveria ou não realizar o comportamento em questão” (Fishbein & Ajzen, 1975, p. 302). Ou seja, são as influências causadas pela pressão social de colegas de trabalho, superiores, pais, amigos, opinião pública, entre outros, no comportamento dos indivíduos. No que diz respeito à adoção de tecnologia, a norma subjetiva pode ser explicada como a influência de referentes nas crenças do indivíduo sobre a utilidade da tecnologia (Venkatesh et al., 2003). Nesta linha, conforme Venkatesh e Davis (2000), se os colegas de trabalho são favoráveis a um novo sistema, é mais provável que os funcionários formem percepções favoráveis em relação ao sistema.

Seguindo este entendimento, Taylor e Todd (1995), Venkatesh e Bala (2008) e Zhang et al. (2013) apontaram que a pressão social tem um forte efeito sobre as percepções de uso do sistema pelo usuário. Kwak et al. (2012) constataram que a norma subjetiva foi um dos fatores que mais impactaram positivamente a utilidade percebida do ERP pelos usuários. Em contextos no qual o uso da tecnologia é obrigatório, conforme o

estudo de Venkatesh e Davis (2000) e Schepers e Wetzels (2007), os fatores de influência social foram significativos. Deste modo, neste estudo espera-se que a norma subjetiva tenha um efeito positivo sobre a utilidade percebida do sistema ERP pelo usuário. A partir dessas relações, formulou-se a seguinte hipótese:

H1: A norma subjetiva tem um efeito positivo na utilidade percebida do sistema ERP pelo usuário.

3.3.1.2 Suporte da alta gestão (TMS)

O suporte da alta gestão pode ser definido como a percepção do indivíduo sobre o grau em que a organização compreende a importância da TI e o grau em que a organização está envolvida em sua implementação (Son et al., 2012; Ragu-Nathan, Apigian, Ragu-Nathan & Tu, 2004). Em síntese, no que se refere à adoção de tecnologias, o suporte da alta gestão está relacionado ao quão importante é o uso do sistema para a alta gestão. Ademais, para Rajan e Baral (2015), a implementação de sistemas geralmente requer mudanças substanciais na estrutura da organização que necessitam do comprometimento da alta administração para legitimar o processo.

De acordo com Bueno e Salmeron (2008), os usuários precisam observar uma participação ativa dos gerentes quanto aos assuntos ligados ao novo sistema ERP. Para os autores, o suporte da alta gestão pode ser considerado um fator-chave na implementação bem-sucedida do ERP. O estudo de Son et al. (2012) apontou que quando a alta gestão fornece suporte adequado aos profissionais da construção civil, eles tendem a perceber que a tecnologia em questão é útil, e tendem a uma maior probabilidade de aceitá-la. Ayele e Birhanie (2018) apontaram que o suporte da alta gestão influencia de forma positiva o uso de novas tecnologias. Portanto, espera-se que com o apoio da alta gestão o usuário perceba uma maior utilidade no sistema ERP. Sendo assim, propõe-se a seguinte hipótese:

H2: O suporte da alta gestão tem efeito positivo na utilidade percebida do ERP pelo usuário.

3.3.2 Características do sistema

3.3.2.1 Qualidade de saída (OUT)

A qualidade de saída pode ser compreendida como o grau em que um indivíduo acredita que o sistema desempenha bem suas tarefas (Venkatesh & Davis, 2000). Conforme Zhang et al. (2013), os indivíduos tendem a escolher um sistema que proporcione maior qualidade de saída. Ou seja, no que tange ao uso de tecnologias como ERP, os usuários tendem a aceitar melhor os sistemas que proporcionem uma melhor qualidade de saída. Para Zhang et al. (2013), a qualidade de saída resume-se em informações relevantes, oportunas e precisas dadas de forma amigável e compreensível.

De acordo com DeLone e McLean (1992), a qualidade de saída tem sido considerada um fator importante na determinação do sucesso na aceitação de sistemas de informação, como os ERP. Em estudos empíricos anteriores, como os de Youngberg et al. (2009) e Zhang et al. (2013), observou-se que a qualidade de saída tem efeito positivo sobre a utilidade percebida do sistema ERP pelo usuário. Neste estudo, espera-se que a qualidade de saída tenha um efeito positivo sobre a utilidade percebida do sistema ERP pelo usuário. Sendo assim, formulou-se a seguinte hipótese de pesquisa:

H3: A qualidade de saída tem um efeito positivo na utilidade percebida do ERP pelo usuário.

3.3.2.2 Complexidade tecnológica (TC)

A complexidade tecnológica pode ser definida como o grau em que a inovação é percebida pelo indivíduo como relativamente difícil de entender e de usar (Son et al., 2012; Thompson, Higgins & Howell, 1991). Em síntese, no que se refere à adoção de tecnologias, a complexidade tecnológica está relacionada a quão trabalhoso e difícil é o uso do sistema para o indivíduo. Conforme Basoglu et al. (2007), a complexidade de sistemas ERP pode afetar negativamente o uso do sistema por seus usuários. Desta forma, pode-se inferir que a complexidade tecnológica se configura como o oposto da facilidade de uso percebida.

Estudos empíricos como os de Bueno e Salmeron (2008) e Son et al. (2012) constataram que a complexidade tecnológica tem influência negativa na adoção de novas tecnologias. De acordo com Bueno e

Salmeron (2008), a complexidade do sistema gera sentimento de desmotivação e desinteresse nos usuários. Deste modo, espera-se que a complexidade tecnológica do sistema ERP tenha um efeito negativo sobre a facilidade de uso percebida pelo usuário. Assim, a seguinte hipótese é apresentada:

H4: A complexidade tecnológica do sistema ERP tem um efeito negativo na facilidade de uso percebida pelo usuário.

3.3.3 Características do indivíduo

3.3.3.1 Autoeficácia computacional (CSE)

A autoeficácia computacional pode ser descrita como o grau em que um indivíduo acredita que ele tem a capacidade de usar uma determinada tecnologia (Compeau & Higgins, 1995; Taylor & Todd, 1995). Ou seja, é o julgamento da pessoa sobre sua capacidade de desempenhar uma determinada função utilizando a tecnologia. Conforme Compeau e Higgins (1995), os indivíduos que se julgam com uma alta autoeficácia computacional são capazes de operar com menos apoio (assistência), apresentam maior confiança de êxito e maior probabilidade de operar softwares e sistemas diferentes do que aqueles com julgamentos mais baixos.

Em estudos anteriores, descobriu-se que a autoeficácia ajuda a explicar a adoção de novas tecnologias, como o ERP, pelos usuários (Scott & Walczak, 2009). Os empíricos de Hwang e Grant (2011) e Hwang (2011), evidenciaram que a autoeficácia computacional influencia positivamente a facilidade de uso percebida do sistema ERP pelo usuário. Deste modo, neste estudo espera-se que a autoeficácia computacional tenha um efeito positivo sobre a facilidade de uso do sistema ERP pelo usuário da construção civil. Sendo assim, formulou-se a seguinte hipótese de pesquisa:

H5: A autoeficácia computacional do sistema ERP tem um efeito positivo sobre a facilidade de uso percebida pelo usuário.

3.3.3.2 Ansiedade computacional (CANX)

A ansiedade computacional pode ser definida como o grau de apreensão de um indivíduo, ou mesmo medo, quando ele se depara com

a possibilidade de usar a tecnologia (Venkatesh, 2000). Ou seja, a ansiedade computacional seria a angústia que o indivíduo sente ao usar ou considerar usar uma determinada tecnologia (Igarria & Iivari, 1995). De acordo com Park et al. (2012), para as empresas da construção civil terem sucesso na implementação de uma tecnologia, os gestores devem dar suporte aos profissionais buscando aliviar sua ansiedade computacional.

Estudos anteriores apontaram que a ansiedade computacional afeta negativamente a facilidade de uso percebida da tecnologia pelo usuário (Venkatesh, 2000; Venkatesh & Bala, 2008; Park et al., 2012). De acordo com Igarria e Iivari (1995), a ansiedade computacional desempenha um papel importante na facilidade de uso percebida. Deste modo, no contexto dos sistemas ERP na indústria da construção civil, pode-se postular uma relação negativa entre a ansiedade computacional e a facilidade de uso percebida. Assim, a seguinte hipótese é apresentada:

H6: A ansiedade computacional tem efeito negativo sobre a facilidade de uso percebida do ERP pelo usuário.

3.3.4 Constructos do TAM

3.3.4.1 Utilidade percebida (PU)

A utilidade percebida pode ser compreendida como o grau em que uma pessoa acredita que o uso de uma determinada tecnologia aumenta o desempenho de seu trabalho (Davis, 1989). Em síntese, no que tange ao uso de sistemas ERP, a utilidade percebida está relacionada ao quão positivamente o indivíduo percebe que o sistema afeta a sua produtividade no trabalho. Neste sentido, de acordo com Son et al. (2012), o indivíduo tem uma maior probabilidade de estar satisfeito com uma determinada tecnologia quando a mesma lhe parece útil.

Estudos anteriores relataram que a utilidade percebida é um fator importante na determinação do sucesso na aceitação de tecnologias (Davis, 1989; Davis et al., 1989; Venkatesh & Davis, 2000; Legris et al., 2003). Segundo Son et al. (2012), o indivíduo tem maior probabilidade de estar satisfeito com determinada TI quando percebe que ela é útil. Estudos anteriores demonstraram que a utilidade percebida está fortemente relacionada à satisfação do usuário (Park et al., 2012; Son et al., 2012). Por meio destas relações, a seguinte hipótese foi formulada:

H7: A utilidade percebida do sistema ERP tem efeito positivo sobre a satisfação do usuário.

3.3.4.2 Facilidade de uso percebida (PEU)

A facilidade de uso percebida pode ser definida como o grau em que uma pessoa acredita que o uso de uma tecnologia específica seria livre de esforço (Davis, 1989). Isto é, no que tange ao uso de sistema ERP, a facilidade de uso percebida pode ser compreendida como a quão clara, compreensível e livre de esforço é a interação do indivíduo com o sistema. De acordo com Amoako-Gyampah (2007), quanto mais fácil for o uso de uma tecnologia, maiores serão os benefícios esperados dela no aprimoramento do desempenho.

Assim como a utilidade percebida, a facilidade de uso percebida também tem sido considerada um fator importante para explicar o uso e aceitação de tecnologias (Davis, 1989; Davis et al., 1989; Venkatesh & Davis, 2000; Legris et al., 2003). Para Park et al. (2012), a facilidade de uso percebida tem um efeito positivo significativo na satisfação do usuário. Estudos anteriores apontaram que quanto maior a percepção do usuário sobre a facilidade de uso da tecnologia, maior será a sua percepção de utilidade (Davis et al., 1989; Venkatesh & Davis, 2000; Venkatesh & Bala, 2008). Conforme Son et al. (2012), os profissionais de construção reconhecem a utilidade de uma determinada tecnologia quando ela é fácil de usar. Por meio destas relações, as seguintes hipóteses foram formuladas:

H8a A facilidade de uso percebida do sistema ERP tem efeito positivo sobre a utilidade percebida pelo usuário.

H8b A facilidade de uso percebida do sistema ERP tem efeito positivo sobre a satisfação do usuário.

Conforme apresentado nas hipóteses, para a concepção do modelo teórico buscou-se verificar as influências das seis variáveis independentes na utilidade e facilidade percebida pelo usuário (norma subjetiva, suporte organizacional, qualidade de saída, complexidade tecnológica, autoeficácia e ansiedade computacional). Como variável consequente, este estudo utilizou a satisfação do usuário, e não a intenção de uso, como medida de sucesso. Com base nas discussões apresentadas, apresenta-se, na Figura 10, o seu modelo teórico.

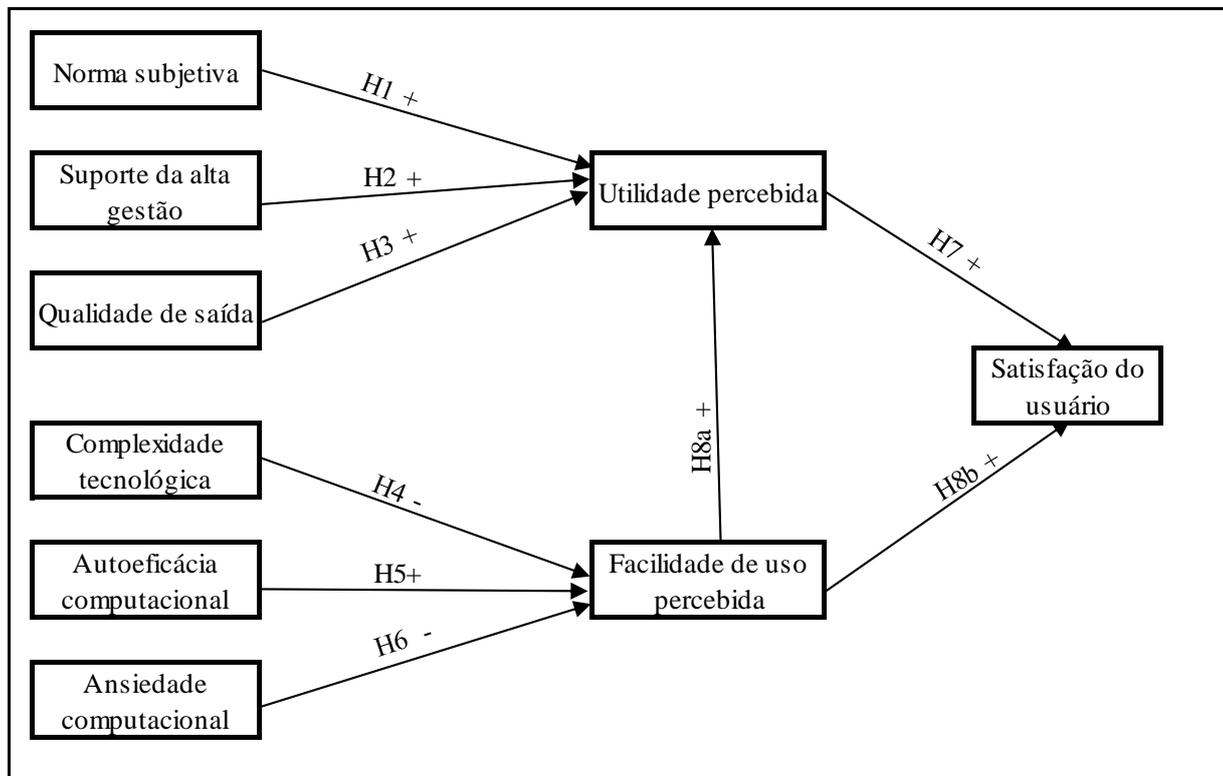


Figura 10 – Modelo proposto da pesquisa (2019)

3.4 INSTRUMENTO DA PESQUISA

Para atingir os objetivos propostos foi utilizado um questionário estruturado disponível no Apêndice A. As assertivas do questionário foram elaboradas por meio de constructos validados e utilizados por estudos anteriores (Thompson et al.,1991; Ragu-Nathan et al., 2004; Venkatesh & Bala, 2008; Park et al., 2012; Son et al., 2012; Gangwar et al., 2015; Alshare et al., 2015; Rajan & Baral, 2015). No entanto, ressalta-se que o uso em conjunto destes constructos é específico deste trabalho.

A avaliação do instrumento da pesquisa foi realizada em três etapas. Em primeiro lugar, professores, doutorandos e mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Contabilidade e Administração da Universidade Federal de Santa Catarina analisaram o questionário a fim de verificar a capacidade explicativa do instrumento de pesquisa. Após os ajustes, o questionário foi aplicado em uma empresa da região da Grande Florianópolis com o objetivo de observar a extensão do instrumento e a qualidade das assertivas. Após esta etapa, foram feitos ajustes, deixando as assertivas mais claras e próximas da realidade da pesquisa. No terceiro momento, com os dados coletados, foi realizado o teste de confiabilidade Alfa de Cronbach para avaliar a confiabilidade do modelo. A Tabela 1 apresenta o Alfa de Cronbach dos construtos da pesquisa. Ringle, Silva e Bido (2014) recomendam que o Alfa de Cronbach seja acima de 0,70. Deste modo, destaca-se que os valores encontrados, depois das exclusões (CSE 4), apontam uma consistência interna de satisfatório (>71) a excelente (>91).

Tabela 1 – Alfa de Cronbach dos constructos

Constructo	Alfa de Cronbach
Norma subjetiva (SN)	0,902
Suporte da alta gestão (TMS)	0,904
Qualidade de Saída (OUT)	0,902
Complexidade tecnológica (TC)	0,859
Autoeficácia computacional (CSE)	0,722
Ansiedade Computacional (CANX)	0,839
Utilidade percebida (PU)	0,955
Facilidade de uso percebida (PEOU)	0,850
Satisfação do usuário (US)	0,937

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

No instrumento de pesquisa, para cada construto foram elaborados, em sua maioria, quatro assertivas que foram respondidas em escala Likert

de sete pontos. Na Figura 11, são apresentadas as questões referentes aos constructos estudados, totalizando 35 assertivas. Ressalta-se que apenas a assertiva CANX1 é reversa.

Conforme apresentado no apêndice, o primeiro bloco é relacionado às percepções dos indivíduos quanto às características sociais e organizacionais (constructos norma subjetiva e suporte organizacional), características do sistema (constructos qualidade de saída e complexidade tecnológica) e características do indivíduo (constructos autoeficácia computacional e ansiedade computacional). No mesmo bloco, também foram avaliadas as percepções dos usuários quanto à utilidade, facilidade de uso e satisfação com o sistema ERP.

O segundo bloco do questionário apresenta assertivas relacionadas às características pessoais dos respondentes. Esse bloco foi elaborado com base no estudo da Eggert (2016) e tem como intuito fazer um mapeamento das características da população estudada.

Relação das variáveis	Constructo	Assertivas	Fonte
Sociais e Organizacionais	Norma subjetiva (SN)	SN1 – As pessoas cuja opinião valorizo gostariam que eu usasse o sistema ERP SN2 – As pessoas que são importantes para mim acham que eu deveria usar o sistema ERP SN3 – A maioria dos meus colegas me encoraja a usar o sistema ERP SN4 – Pessoas que influenciam meu comportamento pensam que eu deveria usar o sistema ERP	Alshare et al. (2015)
	Suporte da alta gestão (TMS)	TMS1 – A alta gestão está me incentivando a usar o sistema ERP nas tarefas relacionadas ao meu trabalho TMS2 – A alta gestão está ciente dos benefícios que podem ser alcançados com o uso do sistema ERP TMS3 – A alta gestão considera o sistema ERP como uma ferramenta estrategicamente importante TMS4 – A alta gestão reconhece meus esforços em usar o sistema ERP nas tarefas relacionadas ao meu trabalho TMS5 – O sistema ERP é considerado de alta prioridade pela alta gestão de minha organização	Ragu-Nathan et al. (2004); Son et al. (2012); Gangwar et al. (2015)
Sistema	Qualidade de Saída (OUT)	OUT1 – A qualidade da saída que eu recebo do sistema ERP é alta OUT2 – Não tenho nenhum problema com a qualidade da saída do sistema ERP OUT3 – Eu avalio os resultados do sistema ERP como excelentes	Venkatesh e Bala (2008)
	Complexidade tecnológica (TC)	TC1 – Em geral, o sistema ERP é muito complexo para usar TC2 – Trabalhar com ERP é complicado, é difícil entender o que está acontecendo	Thompson et al. (1991); Rajan e

		TC3 – Usar o sistema ERP envolve muito tempo fazendo operações mecânicas (por exemplo, entradas de dados) TC4 – Leva muito tempo para aprender como usar o ERP para compensar o esforço	Baral (2015)
Indivíduo	Autoeficácia computacional (CSE)	Eu posso concluir qualquer trabalho usando o sistema ERP... CSE1 – mesmo se não houver ninguém por perto para me dizer o que fazer CSE2 – se tiver apenas os manuais do <i>software</i> para consulta CSE3 – se alguém me mostrar como fazer primeiro CSE4 – se caso tivesse usado um sistema semelhante antes	Venkatesh e Bala (2008)
	Ansiedade Computacional (CANX)	CANX1 – Os sistemas ERP não me assustam nem um pouco (R) CANX2 – Trabalhar com o sistema ERP me deixa nervoso CANX3 – Utilizar o sistema ERP me faz sentir desconfortável CANX4 – Utilizar o sistema ERP me deixa apreensivo	Venkatesh e Bala (2008)
TAM	Utilidade percebida (PU)	PU1 – O uso do sistema ERP melhora meu desempenho no meu trabalho PU2 – O uso do sistema ERP no meu trabalho aumenta minha produtividade PU3 – O uso do sistema aumenta minha eficácia no meu trabalho PU4 – Acredito que o sistema ERP é útil no meu trabalho	Venkatesh e Bala (2008)
	Facilidade de uso percebida (PEOU)	PEOU1 – Minha interação com o sistema ERP é clara e compreensível PEOU2 – Interagir com o sistema ERP não me exige muito esforço mental PEOU3 – Acho o sistema ERP fácil de usar PEOU4 – Acho fácil fazer com que o sistema ERP faça o que eu quero	Venkatesh e Bala (2008)
Satisfação	Satisfação do usuário (US)	US1 – O sistema ERP atendeu às nossas necessidades US2 – No geral, estou satisfeito com o sistema ERP US3 – A decisão de usar o sistema ERP foi sensata	Son et al. (2012); Park et al. (2012)

Figura 11 – Construto da pesquisa (2019)

3.5 PROCEDIMENTO DE COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

A pesquisa de levantamento foi realizada com a aplicação de um questionário (Apêndice A), acompanhado da carta de apresentação, por meio da ferramenta *Survey Monkey*. Os convites para participação da pesquisa foram enviados por meio da plataforma *LinkedIn* aos profissionais cuja função se enquadra no perfil analisado (como logística, operacional, engenharia e administrativas) que possuem vínculos com as empresas analisadas. A coleta de dados ocorreu entre março e abril de 2019.

Para análise dos dados, utilizaram-se estatísticas de análise descritiva, análise fatorial e Modelagem por Equações Estruturais (*Structural Equation Modeling – SEM*), utilizando-se o Mínimo Quadrados Parciais (*Partial Least Square – PLS*). A análise descritiva traz os valores de moda, média, mediana, desvio padrão e valores mínimos e máximos das assertivas utilizadas na pesquisa. Este procedimento também foi empregado para delinear o perfil da amostra, com intuito de destacar as características dos respondentes.

Para análise fatorial, utilizou-se o *software IBM SPSS Statistic*, com rotação Varimax e normalização de Kaiser, conforme sugerido por Fávero, Belfiore, Silva e Cham (2009). Os métodos de análise não levaram à exclusão de nenhuma variável e apresentaram índices de confiabilidade e adequação de amostra satisfatórios. A análise fatorial exploratória (AFE) identificou que todas as variáveis são únicas.

No que se refere às medidas estatísticas, aplicou-se o teste de fator único de Harman (Podsakoff, MacKenzie & Podsakoff, 2003). Na análise fatorial exploratória, o primeiro componente representou apenas 39,849% da variância total – abaixo do limiar comum de 50% (*common threshold*) – segundo os pressupostos de Podsakoff et al. (2003). Deste modo, o teste de fator único de Harman sugere que os dados deste estudo não estão sendo afetados por variância de método comum, inclusive se todas as variáveis tiverem sido reportadas em um mesmo momento pelo mesmo respondente.

Após avaliar os critérios de validade de mensuração das variáveis, deu-se continuidade com a análise da Modelagem de Equações Estruturais (SEM), utilizando o Mínimo Quadrados Parciais (PLS-PM - *Partial Least Square-Parth Modeling*) para estimação de parâmetros por meio do *software SmartPLS3*. Conforme preceitos de Hair Jr. et al. (2014), o modelo PLS-SEM geralmente é analisado em duas etapas: o modelo de mensuração e o modelo estrutural. No *software*, duas

ferramentas foram utilizadas para executar a análise do modelo proposto: algoritmo PLS concluído e *bootstrapping*.

4 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para a apresentação dos resultados da pesquisa, optou-se por segregá-los da seguinte forma: (i) Características das construtoras do estudo; (ii) Análise descritiva; (iii) Modelo de mensuração; (iv) Modelo estrutural; e (v) Discussão dos resultados.

4.1 CARACTERÍSTICAS DAS CONSTRUTORAS DO ESTUDO

As empresas utilizadas como base para análise são construtoras de médio a grande porte listadas no *ranking* das 151 maiores construtoras da revista “O Empreiteiro”, de 2018. Conforme os dados disponibilizados pela Revista, a receita bruta das 134 empresas em 2017 variou de 313 mil (151º colocada) a 11 bilhões (1º colocada), sendo a maior parte do faturamento concentrado na região Sudeste (42%). Apesar do *ranking* abranger todo o país, observou-se que 40% das construtoras situavam-se no Estado de São Paulo, 18% em Minas Gerais, 10% no Rio de Janeiro e 10% no Paraná, conforme Tabela 2.

Tabela 2 – Perfil das construtoras do estudo

Regiões	Estados	n= 134	%	Faturamento (mil)	%
Sudeste	SP	53	39,6%	R\$ 23.040.706	56,9%
	MG	26	19,4%	R\$ 6.338.026	15,7%
	RJ	13	9,7%	R\$ 4.296.994	10,6%
	ES	1	0,7%	R\$ 3.111	0,0%
	Total	93	69,4%	R\$ 33.678.837,00	83,2%
Sul	PR	13	9,7%	R\$ 3.182.621	7,9%
	RS	7	5,2%	R\$ 1.116.018	2,8%
	SC	3	2,2%	R\$ 646.855	1,6%
	Total	23	17,2%	R\$ 4.945.494,00	12,2%
Nordeste	PE	5	3,7%	R\$ 494.815	1,2%
	CE	3	2,2%	R\$ 329.884	0,8%
	AL	1	0,7%	R\$ 29.304	0,1%
	BA	1	0,7%	R\$ 64.475	0,2%
	RN	1	0,7%	R\$ 207.899	0,5%
	Total	11	8,2%	R\$ 1.126.377,00	2,8%
Centro-Oeste	DF	5	3,7%	R\$ 636.499	1,6%
	GO	2	1,5%	R\$ 76.941	0,2%
	Total	7	5,2%	R\$ 713.440,00	1,8%

Fonte: Adaptado da revista O Empreiteiro (2018).

Conforme dados da presente pesquisa, o número de empregados oscilou de 60 a 20.000 funcionários, sendo a moda das empresas 500 funcionários. Os respondentes também foram questionados sobre o tempo em que a empresa possui o sistema tipo ERP implementado; dentre os que souberam responder, as respostas oscilaram de 1 a 30 anos.

4.2 ANÁLISE DESCRITIVAS

4.2.1 Perfil dos respondentes

Para caracterizar os respondentes que compõem a amostra foram coletados dados sobre: (i) gênero, idade e nível de escolaridade; (ii) tempo na empresa, local de trabalho, se já havia usado algum tipo de sistema ERP, média de tempo gasto com o sistema ERP, média das atividades semanais desenvolvidas com o ERP e finalidade de uso do sistema ERP. Estas características são evidenciadas de forma descritiva por meio de tabelas.

O questionário foi aplicado em profissionais da construção civil que usam sistemas tipo ERP, que trabalham nas 151 maiores construtoras, conforme *ranking* da revista O Empreiteiro, e que possuam conta na rede de contatos profissionais *LinkedIn*. Retornaram 92 questionários respondidos por completo, dos quais 89 foram validados. Dos 89 respondentes, observou-se uma predominância do gênero masculino, representando 84%, conforme Tabela 3. Esta característica vai de acordo com os achados da pesquisa de Park et al. (2011) e Son et al. (2012), na qual se pode observar uma hegemonia do gênero masculino no ramo da construção civil. Em termos de idade, 80% dos respondentes informaram ter entre 26-45 anos, sendo a média 42 anos e a moda 34 anos.

Quanto ao nível de escolaridade, 35% dos respondentes apresentavam pós-graduação/MBA completo e 28% informaram ter ensino superior completo. Estes resultados vão parcialmente de acordo com o estudo de Park et al. (2011) e Son et al. (2012), no qual se observou que a maioria dos respondentes apresentaram como maior nível a graduação. Conforme os estudos de Park et al. (2011) e Son et al. (2012), apenas 8% e 12% dos respondentes, respectivamente, informaram ter pós-graduação completa.

Com relação às funções (cargos) que exerciam, 31% dos respondentes afirmaram exercer funções relacionadas à engenharia – como Assistente de engenharia, Engenheiro Civil, Engenheiro de planejamentos e Engenheiro orçamentista – 10% afirmaram exercer

atividades relacionadas ao setor de suprimentos – como Auxiliar de compras, Encarregado de compras, Comprador, Especialista de suprimentos, entre outros – 9% afirmaram exercer funções relacionadas ao administrativo e 6% relacionadas à segurança do trabalho. Quanto ao título, ressalta-se que 26% informaram exercer a função de gerente, 10% de coordenador(a), 11% de encarregado(a) e 6% de analista/assistente.

Tabela 3 – Perfil dos respondentes

Características dos respondentes	n = 89	%
<u>Gênero</u>		
Masculino	75	84,27
Feminino	14	15,73
<u>Idade</u>		
18–25	6	6,74
26–35	35	39,33
36–45	36	40,45
46–55	9	10,11
Não informado	3	3,37
<u>Nível de escolaridade</u>		
Ensino Médio (completo)	2	2,25
Ensino Técnico (completo)	6	6,74
Ensino Superior (incompleto)	12	13,48
Ensino Superior (completo)	25	28,09
Pós-Graduação/MBA (incompleto)	9	10,11
Pós-Graduação/MBA (completo)	31	34,83
Mestrado (incompleto)	3	3,37
Mestrado (completo)	1	1,12

Fonte: Dados da pesquisa.

Quando indagados sobre o uso de sistema ERP, a maioria dos respondentes (66%) informaram já ter utilizado algum sistema semelhante em serviços anteriores. Quanto às atividades realizadas no sistema, 49% dos respondentes afirmaram utilizar o sistema para inclusão e análise dos dados, 27% apenas para análise dos dados e menos de 6% afirmaram utilizar com outros motivos, como parametrização e aprovações, conforme evidenciado na Tabela 4.

Tabela 4 – Perfil de uso do ERP pelos respondentes

Características dos respondentes	n = 89	%
<u>Já havia utilizado ERP em outra empresa</u>		
Sim	59	66,29
Não	30	33,71
<u>Média de tempo gasto com o ERP</u>		
Menos de 01 hora	16	17,98
Entre 01 e 05 horas	30	33,71
Entre 06 e 10 horas	14	15,73
Entre 11 e 20 h	10	11,24
Mais de 20 h	19	21,35
<u>Média das atividades desenvolvidas no sistema</u>		
Menos de 10%	19	21,35
Entre 11% e 25%	20	22,47
Entre 26% e 50%	15	16,85
Entre 51% e 75%	13	14,61
Mais de 75%	22	24,72
<u>Finalidade do uso do ERP</u>		
Inclusão de dados	16	17,98
Análise de dados	24	26,97
Inclusão e análise de dados	44	49,44
Outros	5	5,62
<u>Local de trabalho</u>		
Obra	43	48,31
Escritório	37	41,57
Escritório e obra	9	10,11

Fonte: Dados da pesquisa.

Com relação ao nível de atividades relacionadas à sua função desenvolvidas por meio do sistema ERP, 39 respondentes (44%) afirmaram realizar menos de 25% de suas atividades com o uso do sistema. Apenas 22 respondentes (25%) afirmaram realizar mais de 75% de suas atividades por meio do ERP. Em relação ao tempo médio gasto com o sistema ERP, 34% dos respondentes afirmaram utilizar o sistema entre 1 a 5 horas por semana e 21% afirmaram utilizar o sistema por mais de 20 horas semanais. Quanto ao local de trabalho, a maioria dos respondentes, 48%, afirmaram trabalhar em canteiros de obras, 42%

afirmaram trabalhar apenas em escritório e 10% afirmaram trabalhar tanto no escritório quanto em canteiros de obras.

Tabela 5 – Módulos utilizados pelos respondentes

Módulos utilizados	Quant.	%
Comercial	5	5,62
Apoio	7	7,87
Recursos Humanos	10	11,24
Contabilidade/Fiscal	24	26,97
Administrativo	29	32,58
Financeiro	45	50,56
Engenharia	53	59,55
Suprimentos	60	67,42
Outros	9	10,11

Fonte: Dados da pesquisa.

No que se refere aos módulos utilizados, mais da metade dos respondentes afirmaram utilizar os módulos de suprimentos (67%), engenharia (59,5%) e financeiro (50,6%). Ressalta-se que, nesta respectiva assertiva, os respondentes podiam selecionar mais do que um módulo, conforme evidenciado na Tabela 5.

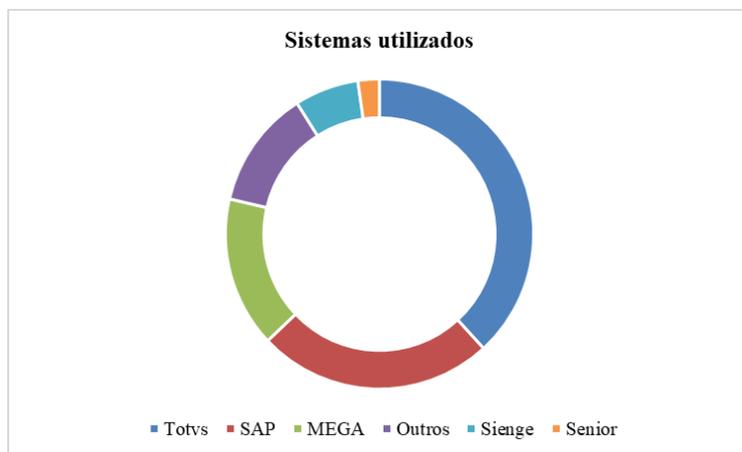


Figura 12 – Tipo de ERP utilizados

Fonte: Dados da pesquisa.

Por fim, quando indagados sobre o modelo do sistema tipo ERP utilizado na empresa, conforme Figura 12, a maioria dos respondentes, 38%, informaram utilizar o sistema Totvs, 25% o SAP e 16% o Mega.

4.2.2 Análise fatorial exploratória

De acordo com os procedimentos metodológicos da pesquisa, foram realizados testes de Análise Fatorial Exploratória (AFE) com intuito de testar a validade de construção, identificando as variáveis comuns e confirmando os agrupamentos teóricos das assertivas do estudo. Inicialmente, os resultados da análise fatorial exploratória agruparam-se em oito componentes – sendo que satisfação do usuário (US) e utilidade percebida (PU) representaram um mesmo componente. Contudo, quando extraídos os mesmos e fixados em dois fatores, a satisfação do usuário (US) e utilidade percebida (PU) separaram-se. Na Tabela 6, são apresentados os resultados finais da análise fatorial exploratória.

Fundamentando-se nos dados realçados na Tabela 6, observa-se que nenhuma assertiva obteve cargas fatoriais abaixo do limite aceitável para o tamanho da amostra ($>0,60$) (Fávero & Belfiore, 2017). No que se refere à medida de adequação global da análise fatorial, investigada por meio do teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), observa-se que todas as variáveis apresentaram valores superiores ao aceitável ($>0,60$). Conforme Fávero e Belfiore (2017), quanto mais próximo de 1, mais adequados são os indicadores. Portanto, a adequação de amostragem com base no teste KMO mostrou-se boa para todas as variáveis do estudo.

Quanto à variância explicada total, a porcentagem dos nove constructos foi superior ao recomendado ($>50\%$) e consideradas boas. Deste modo, pode-se inferir que, juntas, as assertivas de cada constructo explicam mais de 60% da variação dos dados, chegando a explicar mais de 80% nos constructos qualidade de saída, utilidade percebida e satisfação do usuário.

No que se refere à magnitude da medida, calculada por meio do Alfa de Cronbach, observa-se que todas as variáveis deste estudo demonstraram ter fiabilidade apropriada ($>0,70$). Conforme Maroco e Garcia-Marques (2006), quanto mais próximo de 1,00, o instrumento é mais consistente e apresenta uma maior fiabilidade. Deste modo, pode-se inferir que a maioria das variáveis deste estudo apresentaram consistência interna boa ($>,81$) a excelente ($>0,91$).

Tabela 6 – Resultados da Análise Fatorial exploratória

Variáveis	α	KMO	% Var.	Cód.	Cargas externas (factor loadings)
Norma subjetiva	0,902	0,837	77,66	SN1	0,8877
				SN2	0,8747
				SN3	0,8755
				SN4	0,8815
Suporte da alta gestão	0,904	0,789	73,25	TMS1	0,8652
				TMS2	0,8993
				TMS3	0,8791
				TMS4	0,7760
				TMS5	0,8500
Qualidade de saída	0,902	0,753	83,81	OUT1	0,9241
				OUT2	0,8941
				OUT3	0,9255
Complexidade tecnológica	0,859	0,802	70,85	TC1	0,8203
				TC2	0,8792
				TC3	0,7538
				TC4	0,9036
Autoeficácia computacional	0,722	0,746	64,34	CSE1	0,8846
				CSE2	0,8059
				CSE3	0,7025
Ansiedade computacional	0,839	0,774	68,78	CANX1	0,7730
				CANX2	0,7991
				CANX3	0,8154
				CANX4	0,8625
Utilidade percebida	0,955	0,854	88,33	PU1	0,9621
				PU2	0,9347
				PU3	0,9649
				PU4	0,8961
Facilidade de uso percebida	0,850	0,78	69,93	PEOU1	0,8379
				PEOU2	0,7231
				PEOU3	0,9158
				PEOU4	0,8498
Satisfação do usuário	0,937	0,730	88,90	US1	0,9594
				US2	0,9614
				US3	0,9068

Nota: α = Alfa de Cronbach (>0,70); KMO = teste Kaiser-Meyer-Olkin (>0,60); Var. = % de variância explicada do componente (>50%); Fatores = carga fatorial (>0,70).

Fonte: Dados da pesquisa.

4.2.3 Análise descritiva das variáveis

Para fins de síntese, na Tabela 7 apresenta-se os valores médios do conjunto das assertivas de cada variável do estudo. No Apêndice B encontra-se a análise descritiva de cada assertiva.

No que concerne à variável norma subjetiva, conforme Tabela 8, averiguou-se que os profissionais da construção civil são encorajados pelas pessoas que influenciam seu comportamento a utilizar sistema ERP, visto que a média das respostas foi alta (média>5). Da mesma forma, quanto ao suporte da alta gestão, observou-se que os profissionais se sentem bastante encorajados pela alta gestão a utilizar o sistema ERP (média>5).

Quando indagados sobre a qualidade de saída do sistema, observou-se que, na sua maioria, os profissionais consideram a qualidade de saída do sistema alta (moda=5). No que se refere à complexidade tecnológica do sistema ERP, em sua maioria, os profissionais classificaram a complexidade como baixa (moda=2), indicando que os sistemas não são considerados muito complexos.

Tabela 7 – Estatísticas descritivas das variáveis

Variáveis	Média	Moda	Mediana	D.P.
Norma subjetiva	5,27	7	5	1,56
Suporte da alta gestão	5,69	7	6	1,52
Qualidade de saída	4,51	5	5	1,69
Complexidade tecnológica	3,41	2	3	1,72
Autoeficácia computacional	4,55	5	5	1,70
Ansiedade computacional	3,08	1	2	1,56
Utilidade percebida	5,28	6	6	1,59
Facilidade de uso percebida	4,71	5	5	1,65
Satisfação do usuário	5,05	5	5	1,58

Fonte: Dados da pesquisa.

Em relação à autoeficácia computacional, em média, os profissionais sentem uma moderada a alta (média>4) capacidade de operar o sistema sem nenhum apoio. No que tange à ansiedade computacional, a maioria dos profissionais não sentem nenhuma apreensão ou angústia ao se depararem com o uso do sistema ERP (moda=1).

Quando indagados sobre a sua percepção de utilidade do sistema, a maioria dos profissionais afirmaram que o uso do sistema aumentou a

sua produtividade no trabalho, indicando que consideram o uso do sistema útil (moda=6). No que se refere às suas percepções sobre a facilidade de uso do sistema, a maioria dos profissionais consideram sua interação com o sistema fácil (moda=5). Por fim, quanto à satisfação dos profissionais com o sistema, observa-se que a maioria dos usuários se sentem satisfeitos com o mesmo (moda=5), considerando a decisão de usar o sistema sensata.

4.3 MODELO DE MENSURAÇÃO

Inicialmente, como procedimento para a Modelagem de Equações Estruturais, identificou-se a validade do modelo de mensuração, analisando a confiabilidade individual e composta, a validade convergente e discriminante dos construtos (Hair Jr. et al., 2014). Na Tabela 8, são evidenciados os resultados do modelo de mensuração. A Matriz de Cruzadas encontra-se no Apêndice B.

No primeiro momento, verificou-se a confiabilidade dos indicadores de cada assertiva, no qual informa quanto da variação de uma assertiva é explicada pela variável. Conforme apontam Hair Jr. et al. (2016), é recomendado que este valor seja superior a 0,70. A partir desta referência, excluiu-se a assertiva CSE4, pois a mesma apresentou carga fatorial 0,681. Cabe ressaltar que após a exclusão desta assertiva, houve um aumento da variância média extraída, conforme preconizado por Hair Jr. et al. (2016).

Após a confiabilidade dos indicadores, observou-se a confiabilidade da consistência interna (alfa de Cronbach) e a confiabilidade composta (CR). Tanto o alfa de Cronbach quanto a confiabilidade composta são usados para avaliar se a amostra está livre de viés e se as assertivas, em conjunto, são confiáveis (Ringle et al., 2014). Conforme métricas estabelecidas por Hair Jr. et al. (2016), valores do acima de 0,70, tanto para o alfa de Cronbach quanto para a confiabilidade composta, são considerados adequados. Deste modo, conforme demonstrado na Tabela 8, os coeficientes do alfa de Cronbach e da confiabilidade composta são considerados bons.

A avaliação da validade convergente verifica quanto, em média, as assertivas se correlacionam positivamente com suas respectivas variáveis (Ringle et al., 2014). Conforme critérios de Fornell e Larcker (1981), para ter resultados satisfatórios, preconiza-se um AVE igual ou superior a 0,50. Observa-se, conforme Tabela 8, que os valores de AVE deste estudo são satisfatórios em todas as variáveis.

Tabela 8 – Dados do modelo de mensuração

Variáveis	AVE	CR	Alfa	SN	TMS	OUT	TC	CSE	CANX	PU	PEOU	US
Norma subjetiva	0,774	0,932	0,904	0,880								
Suporte da alta gestão	0,731	0,931	0,908	0,535	0,855							
Qualidade de saída	0,837	0,939	0,903	0,567	0,504	0,915						
Complexidade tecnológica	0,708	0,906	0,861	-0,173	-0,192	-0,174	0,841					
Autoeficácia computacional	0,642	0,842	0,721	0,348	0,291	0,445	-0,284	0,801				
Ansiedade computacional	0,661	0,886	0,840	-0,173	-0,260	-0,002	0,612	-0,150	0,813			
Utilidade percebida	0,883	0,968	0,956	0,590	0,485	0,626	-0,358	0,533	-0,248	0,940		
Facilidade de uso percebida	0,696	0,901	0,855	0,580	0,477	0,541	-0,423	0,637	-0,382	0,693	0,835	
Satisfação do usuário	0,889	0,960	0,937	0,635	0,595	0,791	-0,333	0,489	-0,175	0,818	0,700	0,943

AVE= Validade discriminante (>0,50); CR= Confiabilidade composta (>0,70); Alfa de Cronbach (>0,70).

Fonte: Dados da pesquisa.

Por fim, na avaliação da validade discriminante são observados se os construtos são independentes um dos outros (Hair Jr. et al., 2014). Neste estudo, a validade discriminante foi analisada pelo critério de Fornell e Larcker (1981), no qual se comparam as raízes quadradas dos valores de AVE de cada constructo com as correlações entre os constructos, devendo as raízes serem maiores que as correlações entre as variáveis (Ringle et al., 2014). Conforme apresentado na Tabela 8, observa-se que a raiz quadrada da variância média extraída (destacada em negrito) é maior do que as correlações entre todas as variáveis observadas, deste modo, pode-se inferir que a validade discriminante deste estudo foi aceita.

4.4 MODELO ESTRUTURAL

Para avaliação do modelo estrutural, e assim, avaliar as relações entre as variáveis do estudo, utilizou-se o procedimento de *bootstrapping*. Esta técnica de reamostragem, conforme Hair Jr. et al. (2009, p. 21), é utilizada para “validar um modelo multivariado extraíndo-se um grande número de sub-amostras e estimando modelos para cada uma delas”. Neste estudo optou-se por rodar o modelo com 2.000 reamostragens (*samples*) e 300 interações, intervalo de confiança *bias-corrected* e o teste bicaudal ao nível de significância de 5%. Na Tabela 9, apresentam-se os valores dos coeficientes de caminho (*path*), desvio padrão (*Standard Deviation – STDEV*), o *t value* e o *p value* de cada relação.

A hipótese 1 postulou que a norma subjetiva tem um efeito positivo na utilidade percebida do sistema ERP pelo usuário (SN → PU). Deste modo, esperava-se que as percepções dos profissionais da construção civil sobre a utilidade do sistema ERP fossem influenciadas pelas opiniões de terceiros. Venkatesh e Davis (2000) expõem que, se os colegas de trabalho forem favoráveis ao uso do sistema, é mais provável que o indivíduo forme percepções favoráveis em relação ao mesmo. Apesar de haver um respaldo na literatura (Venkatesh & Davis, 2000; Schepers & Wetzels, 2007; Venkatesh & Bala, 2008; Kwak et al., 2012), não foram encontradas evidências estatísticas que corroborem estes estudos, sendo assim, a um nível de significância de 5%, rejeita-se a hipótese 1.

A hipótese 2 postulou uma relação positiva do suporte alta gestão com a utilidade percebida pelo usuário (TMS → PU). De acordo com Bueno e Salmeron (2008), os usuários precisam observar uma

participação ativa dos gerentes quantos aos assuntos ligados ao sistema ERP. Deste modo, esperava-se que a percepção sobre a utilidade do sistema ERP dos profissionais da construção civil fosse influenciada pelo suporte da alta gestão. Contudo, assim como a H1, não foi possível identificar evidências estatísticas significativas nessa relação. Assim, estes resultados não vão de acordo com os estudos anteriores (Chung et al., 2009; Kwak et al., 2012; Son et al., 2012; Gangwar et al., 2015; Rajan & Baral, 2015), rejeitando-se a hipótese 2.

No que concerne à relação da qualidade de saída do sistema ERP na utilidade percebida pelo usuário (OUT → PU), postulada pela hipótese 3, pode-se verificar que há uma relação positiva e significativa entre essas variáveis (0,279, $p < 0,01$). Assim, pode-se inferir que, para os usuários de sistemas ERP na construção civil, quanto maior for a qualidade de saída do sistema, maior será a sua percepção de utilidade. Estas evidências corroboram os estudos anteriores de Venkatesh e Davis (2000), Venkatesh et al. (2003), Venkatesh e Bala (2008), Chung et al. (2009), Youngberg et al. (2009), Park et al. (2011) e Zhang et al. (2013). Dessa maneira, aceita-se a hipótese 3.

relação negativa entre a complexidade tecnológica do sistema e facilidade de uso percebida pelo usuário (TC → PEOU), postulada pela hipótese 4, não foi encontrada. Apesar de estudos anteriores apontarem uma relação negativa e significativa entre a complexidade tecnológica e a facilidade percebida de uso do sistema (exemplo: Venkatesh, 2000; Venkatesh & Bala, 2008; Bueno & Salmeron, 2008; Son et al., 2012; Rajan & Baral, 2015), não foram identificadas evidências que corroborem estes estudos. Deste modo, rejeita-se a hipótese 4.

A relação da autoeficácia computacional com a facilidade de uso percebida (CSE → PEOU), proposta pela hipótese 5, mostrou-se significativa e positiva (0,568, $p < 0,001$). Estes achados estão na mesma linha que os achados de estudos anteriores, como de Campeau e Higgs (1995) Hwang e Grant (2011) e Hwang (2011), nos quais se observou que os indivíduos com uma maior autoeficácia computacional apresentam maior probabilidade de operar o sistema com êxito. Desta maneira, pode-se inferir que, quanto maior for a percepção dos profissionais da construção civil sobre sua capacidade de desempenhar funções com o sistema ERP, maior será a percepção sobre a facilidade de uso do sistema. Portanto, aceita-se a hipótese 5.

Tabela 9 – Validação do modelo estrutural

Hipóteses/Relações	Path	ST.DEV.	T value	P value	Coef.	Decisão
H1. Norma Subjetiva (SN) → Utilidade Percebida (PU)	0,153	0,098	1,564	0,118	+	Rejeita-se
H2. Suporte da alta gestão (TMS) → Utilidade Percebida (PU)	0,060	0,113	0,530	0,596	+	Rejeita-se
H3. Qualidade de saída (OUT) → Utilidade Percebida (PU)	0,279	0,091	3,060	0,002	+	Aceita-se
H4. Complexidade Tecnológica (TC) → Facilidade de uso percebida (PEOU)	-0,127	0,115	1,108	0,268	-	Rejeita-se
H5. Autoeficácia computacional (CSE) → Facilidade de uso percebida (PEOU)	0,568	0,084	6,788	0,000	+	Aceita-se
H6. Ansiedade computacional (CANX) → Facilidade de uso percebida (PEOU)	-0,219	0,096	2,283	0,023	-	Aceita-se
H7. Utilidade Percebida (PU) → Satisfação do usuário (US)	0,640	0,077	8,324	0,000	+	Aceita-se
H8a. Facilidade de uso percebida (PEOU) → Utilidade Percebida (PU)	0,425	0,095	4,484	0,000	+	Aceita-se
H8b. Facilidade de uso percebida (PEOU) → Satisfação do usuário (US)	0,256	0,091	2,815	0,005	+	Aceita-se

P value = * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

R^2 : Facilidade de uso percebida = 0,499; Utilidade percebida = 0,588; Satisfação do usuário = 0,703.

Q^2 : Facilidade de uso percebida = 0,309; Utilidade percebida = 0,471; Satisfação do usuário = 0,582.

Fonte: Dados da pesquisa.

Partindo-se para os antecedentes da facilidade de uso percebida, a

No que concerne à relação entre ansiedade computacional e facilidade de uso percebida (CANX → PEOU), proposta pela hipótese 6, a mesma também se mostrou significativa e negativa (-0,219, $p < 0,05$). Estes achados estão na mesma linha dos achados de estudos anteriores, os quais apontaram que a ansiedade computacional afeta negativamente a facilidade de uso da tecnologia percebida pelo usuário (Venkatesh, 2000; Venkatesh & Bala, 2008; Park et al., 2012). Deste modo, pode-se inferir que as angústias dos profissionais da construção civil, no que se refere ao uso de sistemas ERP, afeta negativamente a sua percepção sobre a facilidade de uso do mesmo, aceita-se a hipótese 6.

Quanto à relação da utilidade percebida (hipótese 7) e da facilidade de uso percebida (hipótese 8b) com a satisfação do usuário, verificou-se que ambas as relações são positivas e significativas (0,640, $p < 0,001$ para PU → US e 0,256, $p < 0,01$ para PEOU → US). Estes resultados corroboram com os de estudos anteriores, os quais apontam que um indivíduo tem maior probabilidade de estar satisfeito com uma determinada tecnologia quando a mesma se mostra útil (Son et al., 2012) e fácil de usar (Park et al. 2012). Assim, pode-se entender que, no ramo da construção civil, a satisfação dos usuários com os sistemas ERP aumenta quando os mesmos lhes parecem úteis e fácil de usar. Portanto, aceitam-se a hipótese 7 e hipótese 8b.

Por fim, conforme proposto pela hipótese 8a, a relação da facilidade de uso percebida com a utilidade percebida (PEOU → PU), mostrou-se positiva e significativa (0,425, $p < 0,001$). Estes achados corroboram os estudos anteriores que trouxeram que, quanto maior a percepção do usuário sobre a facilidade de uso da tecnologia, maior será a sua percepção de utilidade (Davis et al., 1989; Venkatesh & Davis, 2000; Venkatesh & Bala, 2008). Deste modo, entende-se que, no ramo da construção civil, quanto maior a percepção dos usuários sobre a facilidade de uso de sistemas ERP, maior será a percepção de que os sistemas são úteis. Assim, aceita-se a hipótese 8a.

Demonstram-se na Figura 13, as relações entre as variáveis e os coeficientes do modelo estrutural. Os coeficientes de determinação de Pearson (R^2), conforme Hair Jr. et al. (2016), representam quanto cada variável dependente é explicada pelas variáveis independentes. Deste modo, quanto maior o R^2 , maior será o poder explicativo do modelo. O R^2 das variáveis utilidade percebida e facilidade de uso percebida foram 0,588 e 0,499, respectivamente. Deste modo, pode-se inferir que o modelo explica 58,8% da variável utilidade percebida e 49,9% da facilidade de uso percebida. A satisfação do usuário foi a variável com o

maior poder explicativo, apresentando um R^2 de 0,703. Ou seja, 70,3% da variação na satisfação do usuário é explicada pelo modelo.

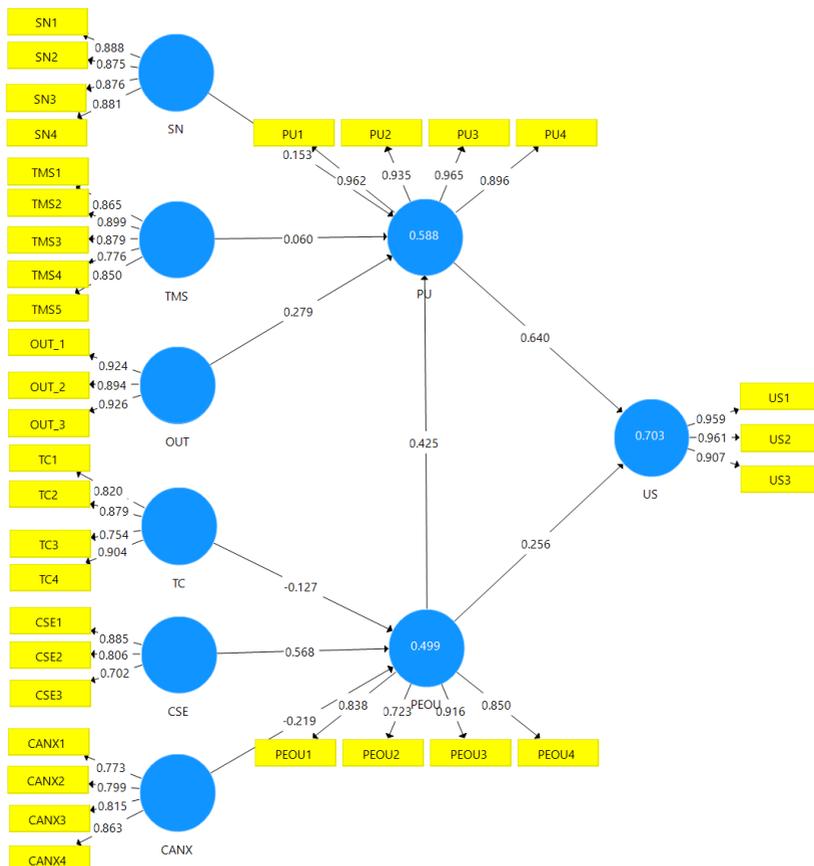


Figura 13 – Modelo estrutural
Fonte: Dados da pesquisa.

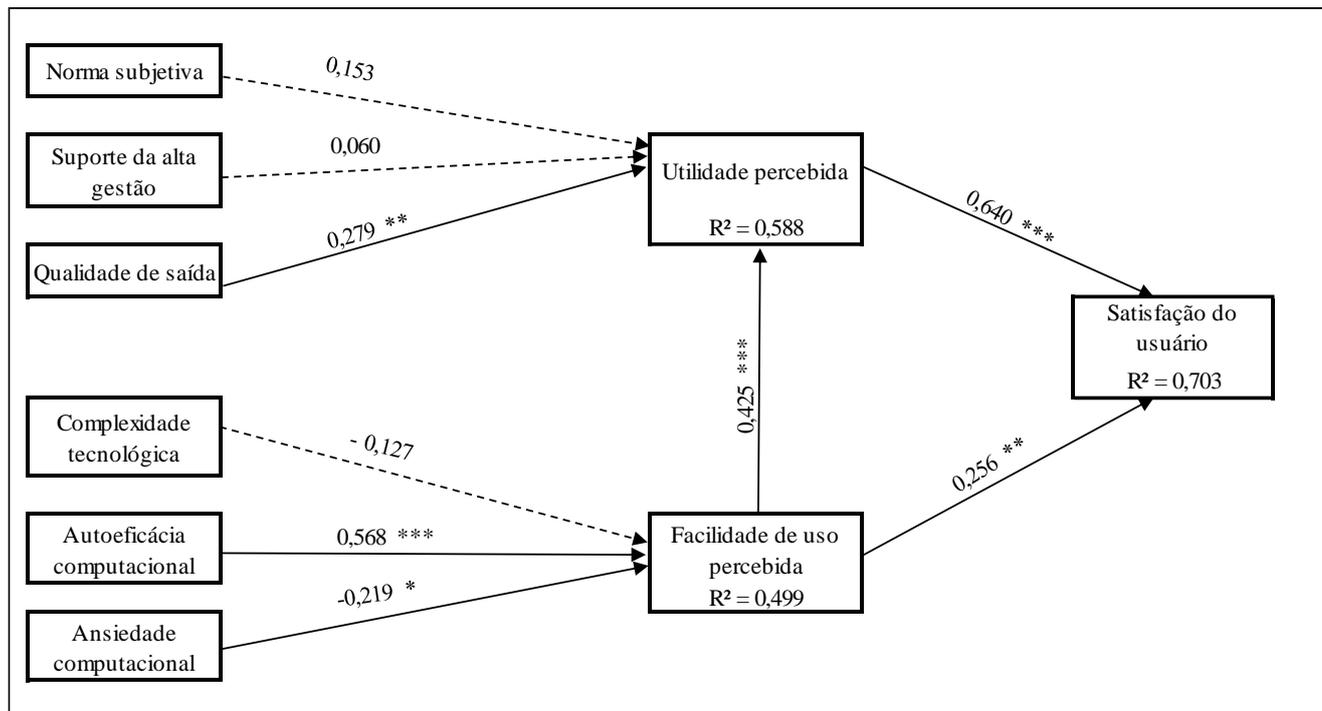
A relevância preditiva (Q^2), conforme Ringle et al. (2014 p. 70), “avalia quanto o modelo se aproxima do que se esperava dele (ou a qualidade da predição do modelo ou acurácia do modelo ajustado)”. Conforme os autores, um modelo perfeito teria o $Q^2=1$. Os valores de Q^2 para facilidade de uso percebida, utilidade percebida e satisfação do usuário foram 0,309, 0,471 e 0,582, respectivamente.

4.5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este estudo testou as hipóteses de que crenças dos profissionais da construção civil têm impacto na sua aceitação de sistemas tipo ERP. Os resultados identificaram uma série de relacionamentos que determinam a aceitação de ERP pelos profissionais da construção civil, conforme exposto na Figura 14.

Os resultados desta pesquisa evidenciam que o sucesso da adoção de sistemas ERP na construção civil, representado neste estudo pela satisfação do usuário, está relacionado com a percepção dos usuários sobre a utilidade e facilidade de uso do sistema. Conforme resultados, 70,3% da variação da satisfação do usuário pode ser explicada por meio do modelo proposto, no qual destaca-se a utilidade percebida como um indicador significativo e muito importante na satisfação do usuário com o ERP (0,640, $p < 0,001$). Estes resultados vão parcialmente ao encontro dos achados de Son et al. (2012) em tecnologias de computação móvel, nos quais encontraram que os usuários se sentem mais satisfeitos com o sistema quando percebem que o mesmo é útil para eles. Desta maneira, com base nos achados desta pesquisa, propõe-se que antes das construtoras considerarem adotar um determinado sistema ERP, as mesmas devem garantir que o sistema seja considerado útil na percepção do usuário para melhorar a sua satisfação e, conseqüentemente, o uso efetivo do sistema.

Nesta linha, uma das maneiras de aumentar a percepção de utilidade pelos usuários, conforme resultados da pesquisa, é melhorar a qualidade de saída do sistema e, principalmente, deixando-os mais fáceis de usar. Conforme já apontado em outros contextos, os profissionais da construção civil percebem os sistemas ERP como úteis quando os mesmos apresentam uma boa qualidade de saída, trazendo informações úteis, relevantes e oportunas (Venkatesh & Davis, 2000; Zhang et al., 2013) e quando mostram-se mais fáceis de usar (Davis et al., 1989; Venkatesh & Davis, 2000; Venkatesh & Bala, 2008; Son et al., 2012). De acordo com os achados da pesquisa, 59% da variação da utilidade percebida pode ser explicada por meio do modelo proposto, no qual se destaca a facilidade percebida (0,435 $p < 0,001$) e a qualidade de saída (0,279, $p < 0,01$) como um indicador significativo e muito importante na percepção de utilidade do sistema ERP pelo usuário.



Nota: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$. Os valores descritos na figura referem-se aos coeficientes de caminho de cada relação (*path*).

Figura 14 – Resultado do modelo

Fonte: Dados da pesquisa.

Outras questões examinadas neste estudo foram as influências das características sociais e organizacionais (norma subjetiva e suporte da alta gestão), características do sistema (qualidade de saída e complexidade tecnológica) e características do indivíduo (autoeficácia computacional e ansiedade computacional) na utilidade e facilidade de uso percebida pelos usuários da construção civil. Conforme já mencionado, verificou-se que a qualidade de saída afetou diretamente a utilidade percebida do sistema. Quanto as variáveis que influenciam a facilidade de uso percebida, os resultados apontaram que a autoeficácia computacional (de forma positiva) e ansiedade computacional (de forma negativa) afetam de forma direta e significativa na percepção de facilidade de uso de sistemas ERP pelos profissionais da construção civil, sendo a autoeficácia computacional um preditor importante na percepção de facilidade de uso pelos profissionais da construção civil (0,568, $p < 0,001$).

Por meio destes resultados, pode-se inferir que os profissionais da construção civil que se julgam capazes de operar qualquer função dentro do sistema ERP com menos apoio apresentam uma maior percepção de facilidade de uso e, conseqüentemente, estão mais satisfeitos com o sistema. Da mesma forma, os profissionais que se sentem ansiosos e angustiados ao se depararem com o uso de sistema, apresentam uma menor percepção sobre a sua facilidade de uso e estão menos satisfeitos com ele. Assim, conforme já apontado em estudos anteriores (Park et al., 2012), os gestores e implementadores de sistemas ERP no setor da construção civil devem buscar aliviar essa ansiedade com o uso de tecnologias de seus profissionais para que os mesmos se sintam mais satisfeitos com o uso do sistema e, conseqüentemente, utilizem os sistemas ERP de forma mais efetiva.

Por meio desta pesquisa, não foi possível identificar uma influência direta da norma subjetiva e do suporte da alta gestão na utilidade percebida. Assim como no estudo de Venkatesh e Davis (2000) e Schepers e Wetzels (2007), esperava-se que em contextos no qual o uso do sistema é obrigatório, como o objeto deste estudo, as características sociais e organizacionais (norma subjetiva e o suporte da alta gestão) influenciassem positivamente a utilidade percebida do sistema pelo usuário. Uma possível explicação para esses resultados pode se dar pelo fato de muitas empresas já possuírem o sistema implementado há mais de cinco anos. Neste caso, o uso do sistema, provavelmente, já fazer parte das rotinas administrativas das empresas e de seus profissionais, assim, influências sociais e organizacionais podem não ser mais significante na percepção dos usuários sobre a utilidade do sistema.

Estudos anteriores também indicavam que a complexidade tecnológica do sistema gerava sentimentos de desmotivação e desinteresse nos usuários (Bueno & Salmeron, 2008), e que a complexidade tecnológica é um fator crítico de sucesso na adoção de tecnologias de computação móvel no setor da construção civil (Son et al., 2012). No entanto, no presente estudo, não foi encontrada significância da influência da complexidade tecnológica na facilidade de uso percebida. Uma das possíveis explicações para este resultado pode-se dar pelo avanço tecnológico nos últimos anos nos. Ademais, com os quais os desenvolvedores de softwares buscam apresentar plataformas mais amigáveis aos usuários.

Assim, pode-se inferir que os achados deste estudo podem fornecer *insights* sobre os papéis relativos de diversas variáveis na aceitação de sistemas ERP pelos usuários em empresas de construção. Empresas que atualmente usam ou pretendem implementar esse tipo de sistema e, desenvolvedores de *softwares* e implementadores, que buscam ter sucesso na adoção do seu sistema ERP pelos usuários devem voltar seus esforços para melhorar a satisfação dos usuários, deixando o sistema mais útil e fácil de usar.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1 CONCLUSÕES

Um dos principais problemas de gerenciamento do setor da construção civil causado, principalmente, pela fragmentação e dispersão geográfica de seus departamentos, é o fluxo de informações imprecisas, desatualizadas ou inexistentes. Uma das alternativas encontradas para contornar este problema de fluxo de informações se dá por meio de sistemas integrados de gestão empresarial (ERP).

Os sistemas ERP são aparatos que visam integrar e automatizar a maioria das atividades e departamentos de uma empresa, compartilhando informações aos interessados em tempo real. Contudo, para que seus benefícios esperados sejam concretizados, é necessário que a implementação seja bem-sucedida.

Uma das barreiras para uma implementação bem-sucedida é o fator comportamental. Para que o nível de uso do sistema seja atingido, tendo sucesso na implementação do sistema, é fundamental que o usuário não só o utilize, mas também que o aceite. Nesta acepção, o presente estudo teve por objetivo analisar as variáveis que influenciam a aceitação de sistemas ERP pelos profissionais da construção civil à luz dos pressupostos do Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM). Assim, este estudo buscou proporcionar um novo *framework* à literatura sobre aceitação de ERP na construção civil, com a inclusão dos constructos autoeficácia e ansiedade computacional como antecedentes à facilidade de uso percebida. Ademais, assim como em outros estudos (Son et al., 2012; Park et al. 2012), neste estudo utilizou-se uma abordagem alternativa ao modelo TAM no qual foi utilizada a satisfação do usuário ao invés da intenção de uso como variável consequente.

Para viabilização da pesquisa, a amostra foi composta por 89 profissionais de diversas funções pré-estabelecidas que trabalham nas 151 maiores construtoras do Brasil conforme o *ranking* geral da revista “O Empreiteiro” (2018). Dentre os respondentes, observou-se que a maioria é do gênero masculino e possuía pós-graduação/MBA completo. Quanto ao uso do sistema, metade dos respondentes afirmaram utilizar o ERP para inclusão e análise de dados. Dentre os módulos utilizados, destacam-se suprimentos (67%), engenharia (59%) e financeiro (50%). Com relação às suas funções, 31% afirmaram exercer funções relacionadas à engenharia e 10% atividades relacionadas ao setor de suprimentos. Por

fim, no que se refere ao título da função, 26% afirmaram exercer função de gerente e 11% de encarregado.

No primeiro momento, com intuito de mensurar as variáveis que influenciam a utilidade e facilidade de uso percebida pelos usuários de sistema ERP na construção civil, foram analisadas as influências de variáveis sociais e organizacionais (norma subjetiva e suporte da alta gestão), relacionadas ao sistema (qualidade de saída e complexidade tecnológica) e ao indivíduo (autoeficácia computacional e ansiedade computacional). Como resultado, observou-se que a qualidade de saída é um determinante nas percepções dos usuários sobre a utilidade percebida do sistema ERP. Ademais, observou-se que a autoeficácia computacional e a ansiedade computacional são determinantes da facilidade de uso percebida pelo usuário, sendo a autoeficácia um determinante importante. Não foi encontrada qualquer tipo de relação positiva significativa entre norma subjetiva e suporte da alta gestão na utilidade percebida e nenhuma relação negativa significativa da complexidade tecnológica com a facilidade de uso percebida.

No segundo momento, com objetivo de verificar a influência da facilidade de uso na utilidade percebida pelo usuário de sistema ERP, observou-se que a facilidade de uso percebida é um determinante importante na percepção dos usuários sobre a utilidade do sistema. Ou seja, os profissionais da construção civil percebem uma maior utilidade dos sistemas ERP quando os mesmos lhes parecem fáceis de utilizar. Esses resultados vão de acordo com os pressupostos do TAM e com estudos anteriores (Davis et al., 1989; Venkatesh & Davis, 2000; Venkatesh & Bala, 2008; Son et al., 2012).

Por fim, com objetivo de avaliar a influência da utilidade percebida e a facilidade de uso percebida na satisfação dos usuários, verificou-se que tanto a percepção de utilidade quanto a facilidade de uso são determinantes importantes e positivos na satisfação dos usuários de sistema ERP em empresas da construção civil, sendo a utilidade percebida considerada uma variável crítica para o sucesso da adoção. Estes resultados corroboram os achados anteriores de Son et al. (2012) no que tange à influência da utilidade percebida na satisfação e de Park et al. (2012) quanto à influência da facilidade de uso percebida na satisfação do usuário. Ademais, conforme resultados da pesquisa, o modelo teórico apresentado explica 70% da variação da satisfação do usuário, 59% da variação da utilidade percebida do sistema e 50% da variação da facilidade de uso percebida do sistema.

Mediante a exposição dos resultados conclui-se que, a percepção de utilidade do sistema tem papel principal na satisfação do usuário e,

consequentemente, na aceitação do sistema. Deste modo, pode-se inferir que os usuários estão dispostos a tolerar uma *interface* mais difícil desde que se observe utilidade no sistema. Contudo, ressalta-se que uma das principais variáveis que influenciam positivamente a percepção da utilidade do sistema é a facilidade de uso percebida.

5.2 LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES PARA FUTURAS PESQUISAS

O presente estudo apresenta limitações que possibilitam oportunidades de novos estudos. Uma destas limitações é a definição de amostra pois, apesar do número de respondentes mostrar-se adequada, conforme o *software G*Power*, um número maior de respondentes poderia trazer novos *insights* sobre a pesquisa e possibilitaria fazer novos tipos de análises, como análise por grupos (MGA), agrupando os respondentes de acordo com sua idade, função e cargo. Ademais, variáveis moderadoras, como sexo e idade podem ser incluídas na análise para melhor compreender o comportamento de aceitação de sistemas ERP pelos profissionais da construção civil.

Outra limitação relacionada à amostra ocorre devido aos respondentes trabalharem em empresas categorizadas como de médio a grande porte do Brasil. Pesquisas futuras poderiam investigar a percepção dos profissionais em empresas menores e/ou de outras nacionalidades. Conforme já apontado por Kwak et al. (2012), existe a possibilidade de que as percepções dos indivíduos variem de acordo com as características culturais organizacionais e nacionais.

Este estudo também se limita nas escolhas das variáveis. Como sugestão para trabalhos futuros, recomenda-se investigar novas variáveis que possam a influenciar a percepção dos usuários sobre a utilidade e facilidade de uso dos sistemas ERP pelos profissionais da construção civil. Ademais, as descobertas deste estudo podem ser investigadas com maior profundidade ou com outras abordagens, como, por exemplo, estudos de caso. Recomenda-se também a realização de um estudo qualitativo que vise explicar as variáveis que não apresentaram significância estatística neste estudo.

Por fim, este estudo teve como foco empresas que já apresentavam sistemas ERP implementados (pós-implementação). Estudos futuros podem analisar os fatores que influenciam uma implementação bem-sucedida em empresas que estão na fase de implementação. Ademais, pode-se realizar estudos longitudinais a fim de investigar se há diferenças

a longo prazo nos fatores que influenciam a aceitação dos profissionais da construção civil com os sistemas ERP.

REFERÊNCIAS

- Acikalin, U., Kuruoglu, M., Isikdag, U., & Underwood, J. (2009). Evaluating the integrative function of ERP systems used within the construction industry. In: Zarli, S. (Ed.) *eWork and eBusiness in Architecture, Engineering and Construction*, Taylor & Francis, London, 245-54.
- Ahmed, S. M., Ahmad, I., Azhar, S., & Mallikarjuna, S. (2003). Implementation of enterprise resource planning (ERP) systems in the construction industry. In *Construction Research Congress: Wind of Change: Integration and Innovation* (pp. 1-8).
- Al-Jabri, I. M., & Roztocky, N. (2015). Adoption of ERP systems: Does information transparency matter?. *Telematics and Informatics*, 32(2), 300-310.
- Alshare, K. A., El-Masri, M., & Lane, P. L. (2015). The determinants of student effort at learning ERP: A cultural perspective. *Journal of Information Systems Education*, 26(2), 117.
- Al-Somali, S. A., Gholami, R., & Clegg, B. (2009). An investigation into the acceptance of online banking in Saudi Arabia. *Technovation*, 29(2), 130-141.
- Amoako-Gyampah, K. (2007). Perceived usefulness, user involvement and behavioral intention: an empirical study of ERP implementation. *Computers in Human Behavior*, 23(3), 1232-1248.
- Ayele, A. A., & Birhanie, W. K. (2018, December). Acceptance and use of e-learning systems: the case of teachers in technology institutes of Ethiopian Universities. In *Applied Informatics* (Vol. 5, No. 1, p. 1). SpringerOpen.
- Basoglu, N., Daim, T., & Kerimoglu, O. (2007). Organizational adoption of enterprise resource planning systems: A conceptual framework. *The Journal of High Technology Management Research*, 18(1), 73-97.
- Bueno, S., & Salmeron, J. L. (2008). TAM-based success modeling in ERP. *Interacting with Computers*, 20(6), 515-523.
- Câmara Brasileira da Indústria da Construção – CBIC (2018). PIB Brasil e Construção Civil. Retirado no dia 10 de novembro de 2018 de

<http://www.cbicdados.com.br/menu/pib-e-investimento/pib-brasil-e-construcao-civil>

- Chang, M. K., Cheung, W., Cheng, C. H., & Yeung, J. H. (2008). Understanding ERP system adoption from the user's perspective. *International Journal of production economics*, 113(2), 928-942.
- Chung, B. Y., Skibniewski, M. J., Lucas Jr, H. C., & Kwak, Y. H. (2008). Analyzing enterprise resource planning system implementation success factors in the engineering–construction industry. *Journal of Computing in Civil Engineering*, 22(6), 373-382.
- Chung, B., Skibniewski, M. J., & Kwak, Y. H. (2009). Developing ERP systems success model for the construction industry. *Journal of Construction Engineering and Management*, 135(3), 207-216.
- Chung, S., & Snyder, C. (1999). ERP initiation-a historical perspective. *AMCIS 1999 Proceedings*, 76.
- Colmenares, L. (2009). Benefits of ERP systems for accounting and financial management. In *Allied Academies International Conference. Academy of Management Information and Decision Sciences. Proceedings* (Vol. 13, No. 1, p. 3). Jordan Whitney Enterprises, Inc.
- Compeau, D. R., & Higgins, C. A. (1995). Computer self-efficacy: Development of a measure and initial test. *MIS quarterly*, 189-211.
- Cooper, D. R., & Schindler, P. S. (2016). *Métodos de Pesquisa em Administração-12ª Edição*. McGraw Hill Brasil.
- Davenport, T. H. (1998). Putting the enterprise into the enterprise system. *Harvard business review*, 76(4).
- Davis, F. D. (1986). *A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: Theory and results* (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology).
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS quarterly*, 319-340.
- Davis, F. D. (1993). User acceptance of information technology: system characteristics, user perceptions and behavioral impacts. *International journal of man-machine studies*, 38(3), 475-487.
- 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), 982-1003.

- Deloitte Consulting (1998). *ERP's Second Wave: Maximizing the Value of ERP-Enabled Processes*. Relatório de pesquisa publicado pela Deloitte Consulting, New York.
- DeLone, W. H., & McLean, E. R. (1992). Information systems success: The quest for the dependent variable. *Information systems research*, 3(1), 60-95.
- Eggert, N. S. V. (2016). *Adoção simbólica de um sistema integrado de gestão (ERP) e a efetividade na controladoria*. Dissertação de Mestrado em Contabilidade, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.
- Farias, J. S. & Borges, D. M. (2013). Fatores que Influenciam a Aceitação de Tecnologia: a Percepção de Gestores e Funcionários em uma Rede de Restaurantes. *Revista Gestão e Tecnologia*, v. 12, n. 2, 141-167.
- Fávero, L. P., & Belfiore, P. (2017). *Manual de análise de dados: estatística e modelagem multivariada com Excel®, SPSS® e Stata®*. Elsevier Brasil.
- Fávero, L. P., Belfiore, P., Silva, F. D., & Chan, B. L. (2009). *Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões*. São Paulo: Campus, 2009.
- Fishbein, M. (1967). Attitude and the prediction of behavior. *Readings in attitude theory and measurement*. New York: Wiley.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and research*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Fornell, C. & Larcker, (1981) D.F. Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*. v.18, n. 1, 39-50
- Gangwar, H., Date, H., & Ramaswamy, R. (2015). Understanding determinants of cloud computing adoption using an integrated TAM-TOE model. *Journal of Enterprise Information Management*, 28(1), 107-130.
- Haas, C. T., Tucker, R. L., Saidi, K. S., & Balli, N. A. (2002). *The value of handheld computers in construction*. A report of Centre for Construction Industry Studies, the University of Texas, US.

- Hair, J.F.; Hult, T.M.; Ringle, C.M. e Sarstedt, M. *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*. Los Angeles: SAGE, 2014.
- Hong, W., Thong, J. Y., Wong, W. M., & Tam, K. Y. (2002). Determinants of user acceptance of digital libraries: an empirical examination of individual differences and system characteristics. *Journal of Management Information Systems*, 18(3), 97-124.
- Hwang, Y. (2011). Investigating the influence of cultural orientation and innovativeness on ERP adoption. *Journal of Global Information Technology Management*, 14(3), 54-74.
- Hwang, Y., & Grant, D. (2011). Understanding the influence of integration on ERP performance. *Information Technology and Management*, 12(3), 229-240.
- Igbaria, M., & Iivari, J. (1995). The effects of self-efficacy on computer usage. *Omega*, 23(6), 587-605.
- Kanellou, A., & Spathis, C. (2013). Accounting benefits and satisfaction in an ERP environment. *International Journal of Accounting Information Systems*, 14(3), 209-234.
- Kerimoglu, O., Basoglu, N., & Daim, T. (2008). Organizational adoption of information technologies: Case of enterprise resource planning systems. *The Journal of High Technology Management Research*, 19(1), 21-35.
- Krainer, C. W. M., Krainer, J. A., Neto, A. I., & Romano, C. A. (2013). Análise do impacto da implantação de sistemas ERP nas características organizacionais das empresas de construção civil. *Ambiente Construído*, 13(3), 117-135.
- Kwak, Y. H., Park, J., Chung, B. Y., & Ghosh, S. (2012). Understanding end-users' acceptance of enterprise resource planning (ERP) system in project-based sectors. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 59(2), 266-277.
- Legris, P., Ingham, J., & Collerette, P. (2003). Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model. *Information & management*, 40(3), 191-204.
- Luna, I. R., Montoro-Ríos, F., Liébana-Cabanillas, F., & de Luna, J. G. (2017). Aceitação da tecnologia NFC para pagamentos móveis: Uma

- perspectiva brasileira. *Revista Brasileira de Gestão de Negócios-RBGN*, 19(63), 82-103.
- Michaloski, A. O., & Costa, A. P. C. S. (2010). A survey of IT use by small and medium-sized construction companies in a city in Brazil. *Journal of Information Technology in Construction (ITcon)*, 15(28), 369-390.
- Maroco, J., & Garcia-Marques, T. (2006). Qual a fiabilidade do alfa de Cronbach? Questões antigas e soluções modernas?. *Laboratório de psicologia*, 65-90.
- Monteiro Filha, D. C., Costa, A. C. R. D., & Rocha, É. R. P. D. (2010). Perspectivas e desafios para inovar na construção civil. *BNDES Setorial* (31), 353-410. Acessado no dia 1 de maio de 2019 em <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/4522>
- Fávero, Belfiore, Silva e Cham, 2009 -> No texto tá assim e na biblio tá Fávero & Belfiore 2017
- 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.
- Moreno Jr, V., & Oliveira Jr, R. S. D. (2010). Avaliação da intenção de uso efetivo de sistemas ERP após a sua estabilização: uma extensão do modelo TAM. *Revista Latinoamericana Y Del Caribe De La Asociacion De Sistemas De Informacion*, 3(1), 2.
- Nascimento, L. A., & Santos, E. T. (2003). A indústria da construção na era da informação. *Ambiente Construído*, 3(1), 69-81.
- Olhager, J., & Selldin, E. (2003). Enterprise resource planning survey of Swedish manufacturing firms. *European Journal of Operational Research*, 146(2), 365-373.
- Oliveira, L.S. (2006). *Um estudo sobre os principais fatores na implementação de sistemas ERP*. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, PR, Brasil.
- Ozorhon, B., & Cinar, E. (2015). Critical success factors of enterprise resource planning implementation in construction: Case of Turkey. *Journal of Management in Engineering*, 31(6), 04015014.
- Park, Y., Son, H., & Kim, C. (2012). Investigating the determinants of construction professionals' acceptance of web-based training: An

- extension of the technology acceptance model. *Automation in Construction*, 22, 377-386.
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Lee, J. Y., & Podsakoff, N. P. (2003). Common method biases in behavioral research: a critical review of the literature and recommended remedies. *Journal of applied psychology*, 88(5), 879-903.
- Ragu-Nathan, B. S., Apigian, C. H., Ragu-Nathan, T. S., & Tu, Q. (2004). A path analytic study of the effect of top management support for information systems performance. *Omega*, 32(6), 459-471.
- Rajan, C. A., & Baral, R. (2015). Adoption of ERP system: An empirical study of factors influencing the usage of ERP and its impact on end user. *IIMB Management Review*, 27(2), 105-117.
- Revista o Empreiteiro (2018). Edição de julho/agosto, 92-106. Retirado no dia 10 de janeiro de 2019 de <https://revistaoe.com.br/>
- Rezgui, Y., Cooper, G., & Brandon, P. (1998). Information management in a collaborative multiactor environment: The COMMIT approach. *Journal of Computing in Civil Engineering*, 12(3), 136-144.
- Ringle, C. M., Da Silva, D., & Bido, D. D. S. (2014). Modelagem de equações estruturais com utilização do SmartPLS. *Revista Brasileira de Marketing*, 13(2), 56-73.
- 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.
- Scott, J. E., & Walczak, S. (2009). Cognitive engagement with a multimedia ERP training tool: Assessing computer self-efficacy and technology acceptance. *Information & Management*, 46(4), 221-232.
- Skok, W., & Döringer, H. (2002). Potential impact of cultural differences on enterprise resource planning (ERP) projects. *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 7(1), 1-8.

- Spathis, C., & Constantinides, S. (2004). Enterprise resource planning systems' impact on accounting processes. *Business Process management journal*, 10(2), 234-247.
- Son, H., Park, Y., Kim, C., & Chou, J. S. (2012). Toward an understanding of construction professionals' acceptance of mobile computing devices in South Korea: An extension of the technology acceptance model. *Automation in construction*, 28, 82-90.
- Sumner M. (2013). *Enterprise Resource Planning: Pearson New International Edition*. Harlow: Person Education Limited.
- Tambovcevs, A., & Merkurjev, Y. (2009). Analysis of ERP systems implementation in the construction enterprises. *Scientific Journal of Riga Technical University. Computer Sciences*, 39(1), 16-26.
- Taylor, S., & Todd, P. A. (1995). Understanding information technology usage: A test of competing models. *Information systems research*, 6(2), 144-176.
- Teittinen, H., Pellinen, J., & Järvenpää, M. (2013). ERP in action—Challenges and benefits for management control in SME context. *International Journal of Accounting Information Systems*, 14(4), 278-296.
- Thompson, R. L., Higgins, C. A., & Howell, J. M. (1991). Personal computing: toward a conceptual model of utilization. *MIS quarterly*, 125-143.
- Venkatesh, V. (2000). Determinants of perceived ease of use: Integrating control, intrinsic motivation, and emotion into the technology acceptance model. *Information systems research*, 11(4), 342-365.
- 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. (1996). A model of the antecedents of perceived ease of use: Development and test. *Decision sciences*, 27(3), 451-481.
- 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.
- Vlachopoulou, M., & Manthou, V. (2006). Enterprise Resource Planning (ERP) in a construction company. *International Journal of Business Information Systems*, 1(3), 339-351.
- Webster, J., & Martocchio, J. J. (1992). Microcomputer playfulness: Development of a measure with workplace implications. *MIS quarterly*, 201-226.
- Yoshino, C. K. N., & Ramos, A. S. M. (2015). Fatores críticos de sucesso como antecedentes da intenção comportamental de usar sistemas ERP: um estudo empírico. *Revista Gestão e Desenvolvimento*, 12 (1).
- Youngberg, E., Olsen, D., & Hauser, K. (2009). Determinants of professionally autonomous end user acceptance in an enterprise resource planning system environment. *International journal of information management*, 29(2), 138-144.
- Zhang, S., Gao, P., & Ge, Z. (2013). Factors impacting end-users' usage of ERP in China. *Kybernetes*, 42(7), 1029-1043.
- Zouine, A., & Fenies, P. (2014). The critical success factors of the ERP system project: A meta-analysis methodology. *Journal of Applied Business Research*, 30, 1407-1447.

APÊNDICE A**CARTA DE APRESENTAÇÃO**

Prezado(a),

Estou na etapa de coleta de dados para a elaboração da minha dissertação de mestrado junto ao Programa de Pós-Graduação em Contabilidade da UFSC e conto com sua colaboração para responder este questionário, e viabilizar a realização de minha pesquisa de conclusão. Minha pesquisa é voltada aos usuários do sistema ERP na construção civil, por isso lhe encaminho esta solicitação.

A minha dissertação de mestrado – desenvolvida sob orientação do Professor Dr. Rogério João Lunkes – tem como objetivo **analisar a aceitação de sistemas integrados de gestão (ERP) na construção civil** – que pode ser compreendido como o sistema “SAP” da sua empresa.

Sua participação é voluntária, assim como a desistência de participação em qualquer momento. Mas peço encarecidamente que colabore, pois preciso de uma boa quantidade para utilizar o pacote estatístico necessário para a análise. O questionário tem duração média de 10 minutos para ser respondido. Os dados coletados serão tratados de maneira agregada e **nos responsabilizamos para ocultar a origem do respondente, assim como de sua empresa.**

Contamos com a sua colaboração!
Desde já, **Muito Obrigada!**

Atenciosamente,

Stefânia Maria Maier (stefania.maier@gmail.com)

Mestranda em Contabilidade na UFSC

Rogério João Lunkes (rogeriolunkes@bol.com.br)

Professor e orientador no Programa de Pós-Graduação em Contabilidade na UFSC

QUESTIONÁRIO

Bloco 1

Para fins desta pesquisa, entende-se que o “sistema ERP” é um software de negócios que permite que as empresas integralizem e automatizem a maioria das atividades e departamentos da empresa - como recursos humanos, financeiro, compras/suprimentos, operações, entre outros - compartilhando informações à toda empresa em tempo real (Deloitte Consulting, 1998).

Qual sistema ERP você utiliza atualmente?

- a. Gestãoclick
- b. Globaltec
- c. MEGA
- d. Oracle
- e. SAP
- f. Senior
- g. SIECON
- h. Sigo
- i. Totvs
- j. UNO ERP
- k. Versato
- l. Outro (especifique)

Bloco 2

* Com base no sistema ERP que você utiliza, indique sua percepção sobre as assertivas a seguir.

Características sociais e organizacionais

Suporte organizacional para o uso do sistema - Considerando uma escala de 1 a 7, sendo 1 discordo totalmente e 7 concordo totalmente.

1. As pessoas cuja opinião valorizo gostariam que eu usasse o sistema ERP
2. As pessoas que são importantes para mim acham que eu deveria usar o sistema ERP
3. A maioria dos meus colegas me encoraja a usar o sistema ERP
4. Pessoas que influenciam meu comportamento pensam que eu deveria usar o sistema ERP
5. A alta gestão está me incentivando a usar o sistema ERP nas tarefas relacionadas ao meu trabalho
6. A alta gestão está ciente dos benefícios que podem ser alcançados com o uso do sistema ERP
7. A alta gestão considera o sistema ERP como uma ferramenta estrategicamente importante
8. A alta gestão reconhece meus esforços em usar o sistema ERP nas tarefas relacionadas ao meu trabalho
9. O sistema ERP é considerado de alta prioridade pela alta gestão de minha organização

Características do sistema

Qualidade do sistema - Considerando uma escala de 1 a 7, sendo 1 discordo totalmente e 7 concordo totalmente.

Obs.: Para fins desta pesquisa, considere o termo “qualidade de saída” como a qualidade das informações extraídas do sistema.

10. A qualidade da saída que eu recebo do sistema ERP é alta
11. Não tenho nenhum problema com a qualidade da saída do sistema ERP
12. Eu avalio os resultados do sistema ERP como excelentes
13. Em geral, o sistema ERP é muito complexo para usar

14. Trabalhar com ERP é complicado, é difícil entender o que está acontecendo
15. Usar o sistema ERP envolve muito tempo fazendo operações mecânicas (por exemplo, entradas de dados)
16. Leva muito tempo para aprender como usar o ERP para compensar o esforço

Características do indivíduo

Intuitividade do sistema - Considerando uma escala de 1 a 7, sendo 1 discordo totalmente e 7 concordo totalmente.

17. Eu posso concluir qualquer trabalho usando o sistema ERP mesmo se não houver ninguém por perto para me dizer o que fazer
18. Eu posso concluir qualquer trabalho usando o sistema ERP se tiver apenas os manuais do software para consulta
19. Eu posso concluir qualquer trabalho usando o sistema ERP se alguém me mostrar como fazer primeiro
20. Eu posso concluir qualquer trabalho usando o sistema ERP se caso tivesse usado um sistema semelhante antes
21. Os sistemas ERP não me assustam nem um pouco
22. Trabalhar com o sistema ERP me deixa nervoso
23. Utilizar o sistema ERP me faz sentir desconfortável
24. Utilizar o sistema ERP me deixa apreensivo

Constructos do TAM

Utilidade e facilidade de uso do sistema - Considerando uma escala de 1 a 7, sendo 1 discordo totalmente e 7 concordo totalmente.

25. O uso do sistema ERP melhora meu desempenho no trabalho
26. O uso do sistema ERP aumenta minha produtividade
27. O uso do sistema aumenta minha eficácia no trabalho
28. Acredito que o sistema ERP é útil no meu trabalho
29. Minha interação com o sistema ERP é clara e compreensível
30. Interagir com o sistema ERP não me exige muito esforço mental
31. Acho o sistema ERP fácil de usar
32. Acho fácil fazer com que o sistema ERP faça o que quero

Satisfação do usuário

Satisfação com o sistema - Considerando uma escala de 1 a 7, sendo 1 discordo totalmente e 7 concordo totalmente.

33. O sistema ERP atendeu às minhas necessidades

34. No geral, estou satisfeito com o sistema ERP

35. A decisão de usar o sistema ERP foi sensata

Bloco 3

1. Gênero:
 - a. Feminino
 - b. Masculino

2. Qual seu maior nível de escolaridade?
 - a. Ensino Fundamental (*incompleto*)
 - b. Ensino Fundamental (*completo*)
 - c. Ensino Médio (*incompleto*)
 - d. Ensino Médio (*completo*)
 - e. Ensino Técnico (*incompleto*)
 - f. Ensino Técnico (*completo*)
 - g. Ensino Superior (*incompleto*)
 - h. Ensino Superior (*completo*)
 - i. Pós-Graduação/MBA (*incompleto*)
 - j. Pós-Graduação/MBA (*completo*)
 - k. Mestrado (*incompleto*)
 - l. Mestrado (*completo*)
 - m. Doutorado (*incompleto*)
 - n. Doutorado (*completo*)

3. Qual a sua idade?

4. Há quanto tempo trabalha na empresa?

5. Já havia utilizado o ERP em outra empresa/trabalho?
 - a. Sim
 - b. Não

6. Em média, quanto tempo você usa o ERP por semana?
 - a. Menos de 01 hora
 - b. Entre 01 e 05 horas
 - c. Entre 06 e 10 horas
 - d. Entre 11 e 20 h
 - e. Mais de 20 h

7. Em média, quanto de suas atividades são desenvolvidas utilizando o ERP?
 - a. Menos de 10%
 - b. Entre 11% e 25%
 - c. Entre 26% e 50%
 - d. Entre 51% e 75%
 - e. Mais de 75%

8. Qual(is) módulo(s) do ERP você utiliza?
 - a. Engenharia
 - b. Suprimentos
 - c. Financeiro
 - d. Contabilidade/Fiscal
 - e. Recursos Humanos
 - f. Comercial
 - g. Administrativo
 - h. Apoio
 - i. Outro (especifique)

9. Com qual finalidade você utiliza do sistema ERP?
 - a. Inclusão de dados
 - b. Análise de dados
 - c. Inclusão e análise de dados
 - d. Outro (especifique)

10. Qual o seu local de trabalho?
 - a. Obra
 - b. Escritório
 - c. Outro (especifique)

11. Qual sua função (cargo/área) na empresa?

12. Há quantos anos a empresa usa o ERP? (*não obrigatório*)

13. Quantos funcionários tem na sua empresa?

14. Caso tenha interesse nos resultados desta pesquisa, qual o seu e-mail para contato? (*não obrigatório*)

APÊNDICE B

Tabela 10 – Análise descritiva dos indicadores do estudo

Variáveis	Cód.	Mín.	Máx.	Média	Mediana	Desvio Padrão
Norma subjetiva	SN1	1	7	5,48	6	1,4703
	SN2	1	7	5,45	6	1,4539
	SN3	1	7	5,08	5	1,7660
	SN4	1	7	5,06	5	1,5327
Suporte da alta gestão	TMS1	1	7	5,58	6	1,6083
	TMS2	1	7	5,80	6	1,4785
	TMS3	1	7	5,96	6	1,3392
	TMS4	1	7	5,36	6	1,6393
	TMS5	1	7	5,74	6	1,5413
Qualidade de saída	OUT1	1	7	4,84	5	1,6915
	OUT2	1	7	4,22	4	1,7822
	OUT3	1	7	4,46	5	1,5815
Complexidade tecnológica	TC1	1	7	3,67	4	1,7950
	TC2	1	7	2,91	3	1,5786
	TC3	1	7	3,97	4	1,7415
	TC4	1	7	3,10	3	1,7454
Autoeficácia computacional	CSE1	1	7	4,29	4	1,7787
	CSE2	1	7	4,08	4	1,7137
	CSE3	1	7	5,13	5	1,6733
	CSE4	1	7	4,71	5	1,6459
Ansiedade computacional	CANX1	1	7	5,55	6	1,5449
	CANX2	1	7	2,34	2	1,6442
	CANX3	1	7	2,22	2	1,5865
	CANX4	1	6	2,19	2	1,4684
Utilidade percebida	PU1	1	7	5,16	6	1,5804
	PU2	1	7	4,99	5	1,6888
	PU3	1	7	5,20	6	1,6527
	PU4	1	7	5,78	6	1,4441
Facilidade de uso percebida	PEOU1	1	7	5,27	6	1,4830
	PEOU2	1	7	4,49	5	1,9017
	PEOU3	1	7	4,72	5	1,6375
	PEOU4	1	7	4,34	5	1,5807
Satisfação do usuário	US1	1	7	4,79	5	1,5556
	US2	1	7	4,87	5	1,5897
	US3	1	7	5,49	6	1,5963

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 11 – Matriz de cargas cruzadas

	SN	TMS	OUT	TC	CSE	CANX	PU	PEOU	US
SN1	0,888	0,466	0,504	-0,162	0,258	-0,202	0,615	0,541	0,619
SN2	0,875	0,454	0,478	-0,153	0,356	-0,090	0,551	0,494	0,570
SN3	0,876	0,512	0,544	-0,149	0,356	-0,179	0,444	0,505	0,518
SN4	0,881	0,457	0,471	-0,140	0,260	-0,134	0,414	0,493	0,499
TMS1	0,605	0,865	0,474	-0,111	0,247	-0,130	0,473	0,483	0,588
TMS2	0,400	0,899	0,473	-0,239	0,222	-0,278	0,437	0,381	0,518
TMS3	0,391	0,879	0,445	-0,226	0,236	-0,299	0,408	0,354	0,483
TMS4	0,472	0,776	0,323	-0,105	0,370	-0,233	0,404	0,461	0,466
TMS5	0,385	0,850	0,429	-0,138	0,151	-0,172	0,321	0,335	0,466
OUT_1	0,525	0,454	0,924	-0,169	0,399	0,050	0,643	0,537	0,762
OUT_2	0,489	0,394	0,894	-0,143	0,399	-0,021	0,461	0,491	0,672
OUT_3	0,538	0,524	0,926	-0,162	0,423	-0,044	0,586	0,454	0,726
TC1	-0,052	-0,050	-0,088	0,820	-0,177	0,402	-0,208	-0,304	-0,228
TC2	-0,201	-0,210	-0,128	0,879	-0,297	0,668	-0,308	-0,343	-0,274
TC3	-0,187	-0,143	-0,211	0,754	-0,248	0,363	-0,308	-0,327	-0,247
TC4	-0,137	-0,219	-0,155	0,904	-0,233	0,596	-0,360	-0,429	-0,352
CSE1	0,352	0,281	0,438	-0,253	0,885	-0,085	0,534	0,606	0,484
CSE2	0,192	0,172	0,254	-0,162	0,806	-0,153	0,308	0,506	0,289
CSE3	0,291	0,249	0,379	-0,284	0,702	-0,137	0,437	0,391	0,400
CANX1	-0,255	-0,380	-0,071	0,438	-0,215	0,773	-0,242	-0,425	-0,212
CANX2	-0,064	-0,014	-0,015	0,480	-0,021	0,799	-0,219	-0,259	-0,123
CANX3	-0,089	-0,145	0,074	0,522	-0,076	0,815	-0,187	-0,231	-0,104
CANX4	-0,058	-0,176	0,070	0,583	-0,103	0,863	-0,109	-0,217	-0,063
PU1	0,528	0,454	0,600	-0,393	0,543	-0,248	0,962	0,681	0,789
PU2	0,520	0,422	0,588	-0,308	0,535	-0,151	0,935	0,643	0,738
PU3	0,545	0,449	0,607	-0,411	0,555	-0,286	0,965	0,693	0,782
PU4	0,625	0,498	0,556	-0,228	0,368	-0,244	0,896	0,587	0,765
PEOU1	0,607	0,502	0,542	-0,305	0,425	-0,341	0,698	0,838	0,722
PEOU2	0,330	0,276	0,263	-0,115	0,438	-0,236	0,328	0,723	0,306
PEOU3	0,516	0,394	0,477	-0,524	0,679	-0,413	0,609	0,916	0,623
PEOU4	0,434	0,386	0,463	-0,374	0,565	-0,256	0,597	0,850	0,591
US1	0,562	0,540	0,792	-0,359	0,496	-0,134	0,764	0,674	0,959
US2	0,650	0,578	0,787	-0,353	0,467	-0,139	0,786	0,704	0,961
US3	0,582	0,564	0,656	-0,227	0,419	-0,225	0,763	0,600	0,907

Fonte: Dados da pesquisa.