



Uma Investigação *Quasi-Experimental* sobre a Adoção e o Uso da Notação BPMN

A Quasi-Experimental Investigation into the Adoption and Use of BPM Notation

Una Investigación Casi-Experimental sobre la Adopción y el Uso de la Notación BPMN

Marcus Vinícius Medeiros de Araújo¹

Tiago de Sousa Ribeiro²

Kássia Roberta Rodrigues de Souza³

Jairo Simião Dornelas⁴

Resumo

Este artigo teve como objetivo averiguar se a adoção e uso da Business Process Model and Notation (BPMN) são percebidos de maneira distinta a partir da introdução de versões simplificadas de seus símbolos, adaptadas a um contexto de formação de líderes de processos em uma organização. Para isso, fez-se uso de um *quasi-experimento* envolvendo 41 empregados da área de suprimento de uma empresa do setor elétrico brasileiro, participantes de um treinamento para líderes de processos. Os indivíduos empreenderam duas rodadas de execução de tarefas, onde ao término de cada uma delas responderam ao questionário da pesquisa. Como suporte teórico lançou-se mão do modelo UTAUT, apresentando suas variáveis e *constructos* no instrumento de coleta de dados. O principal resultado aponta que a manipulação da notação BPMN findou em diferenças estatisticamente significativas para 13 das 15 variáveis dependentes mensuradas entre os grupos experimentais e o grupo controle, atendendo ao objetivo inicial do estudo. A partir disso são sugeridas hipóteses e uma agenda de estudos futuros.

Palavras-chave: gestão de processos; modelagem de processos; mapeamento de processos; notação BPMN; modelo UTAUT.

Abstract

This article aimed to investigate whether adopting and using the Business Process Model and Notation (BPMN) are perceived differently from the introduction of simplified versions of its symbols, adapted to the context of training process leaders in an organization. For this, a quasi-experiment was used involving 41 employees in the supply area of a company in the Brazilian electricity sector, participating in training for process leaders. The individuals undertook two rounds of task execution, where at the end of each one, they answered the research questionnaire. The UTAUT model was used as theoretical support, presenting its variables and constructs in the data collection instrument. The main result points out that the manipulation of the BPMN notation resulted in statistically significant differences for 13 of the 15 dependent variables measured between the experimental groups and the control group, meeting the initial objective of the study. Based on this, hypotheses and an agenda for future studies are suggested.

Keywords: process management; process modeling; process mapping; BPMN notation; UTAUT model.

1 Doutorando em Administração pelo Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Pernambuco (PPGA - UFPE).

2 Mestre em Administração pelo Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Pernambuco (PPGA - UFPE).

3 Doutoranda em Administração pelo Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Pernambuco (PPGA - UFPE).

4 Professor Titular do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Pernambuco (PPGA - UFPE).

Resumen

Este artículo tuvo como objetivo averiguar si la adopción y uso de la Business Process Model and Notation (BPMN) son percibidos de manera distinta a partir de la introducción de versiones simplificadas de sus signos, adaptadas a un contexto de formación de líderes de procesos en una organización. Para eso, se utilizó un casi-experimento envolviendo 41 trabajadores del área de suministro de una empresa del sector eléctrico brasileño, participantes de un entrenamiento para líderes de procesos. Los individuos emprendieron dos jornadas de ejecución de tareas, donde al término de cada una de ellas contestaron al cuestionario de la investigación. Como aporte teórico se echó mano del modelo UTAUT, presentando sus variables y constructos en el instrumento de colecta de datos. El principal resultado indica que la manipulación de la notación BPMN terminó en diferencias estadísticamente significativas para 13 de las 15 variables dependientes mensuradas entre los grupos experimentales y el grupo de control, atendiendo al objetivo inicial del estudio. A partir de esto son sugeridas hipótesis y una agenda de futuros estudios.

Palabras clave: gestión de procesos; modelaje de procesos; mapeo de procesos; notación BPMN; modelo UTAUT.

1 INTRODUÇÃO

Os modelos de processos têm sido amplamente utilizados como ferramenta para proporcionar às organizações a capacidade de concentração nas atividades essenciais do modelo de negócio, bem como de promoção de melhorias visando incrementos na competitividade (CHRISTIE; MA; KNIGHT, 2014).

A gestão por processos apresenta-se como disciplina capaz de dar respostas às organizações norteadas pela adaptação e inovação nos mercados em que competem, possibilitando mudanças profundas nas estruturas organizacionais e na maneira pela qual os processos são concebidos, monitorados, modificados e difundidos, associando tais esforços aos objetivos e à estratégia empresarial (LEHNERT; LINHART; ROEGLINGER, 2017).

A fim de satisfazer esta diretriz, nas últimas décadas, a *Business Process Model and Notation* (BPMN) consolidou-se como padrão de referência para diversos *stakeholders* organizacionais envolvidos na compreensão de como os processos organizacionais estão estabelecidos e podem ser melhorados, objetivando entregarem os resultados almejados (WANG *et al.*, 2018) por meio da modelagem de processos.

Contudo, apesar de ser uma notação menos complexa do que outras que cumprem função similar (MUEHLEN; RECKER; INDULSKA, 2007), o emprego da BPMN não torna a modelagem de processos em uma atividade, necessariamente, imune a erros de concepção (ROZMAN; POLANCIC; HORVAT, 2008). Tão pouco transforma o entendimento dos modelos de processo em uma tarefa fácil para aqueles que farão uso dele (MENDLING; STREMBECK; RECKER, 2012; CARVALHO; SANTORO; CAPPELLI, 2015; TÜRETKEN; VANDERFEESTEN; CLAES, 2017).

Sendo uma tecnologia, no sentido mais amplo dado à palavra por Orlikowski (1992), a BPMN está sujeita à avaliação de seus usuários quanto à sua adoção e emprego nas atividades de interesse da organização. Trata-se de um recurso ao qual é atribuído um conjunto de significados por aqueles que elaboram os modelos de processo e que, porventura, podem ser distintos daqueles preconizados pela notação (FIGL; LAUE, 2011; OPPL, 2018), contribuindo para a emergência de erros e anomalias no uso dos elementos da BPMN (MENDLING; REIJERS; RECKER, 2010; VIDACIC; STRAHONJA, 2014).

Adicionalmente, a atribuição de significados também ocorre por parte dos indivíduos que interpretam e fazem uso dos modelos de processo (KUMMER; RECKER; MENDLING, 2016; FIGL, 2017), o que é influenciado diretamente por aspectos cognitivos (GENON; HEYMANS; AMYOT, 2011; FIGL; LAUE, 2015; TÜRETKEN; VANDERFEESTEN; CLAES, 2017), pelo tipo de notação empregada na elaboração do modelo do processo (CARVALHO, SANTORO, CAPPELLI, 2015) e os recursos, textuais e/ou gráficos, empregados na modelagem (FIGL; RECKER; MENDLING, 2013; RODRIGUES *et al.*, 2015).

Estudos anteriores já apontaram que usuários de ferramentas de modelagem de processo com diferentes níveis de experiência no emprego da notação BPMN utilizam, na construção de modelos de processos, um número reduzido de seus elementos (MUEHLEN, 2008; MUEHLEN; RECKER, 2008; KUNZE *et al.*, 2011). Além disso, outras investigações identificaram que a qualidade dos modelos de processos produzidos por usuários neófitos da notação decai na medida em que o uso de recursos gráficos se sobrepõe ao uso de recursos textuais (RECKER; SAFRUDIN; ROSEMAN, 2012) e que usuários da BPMN com reduzida experiência tendem a produzir modelos de processos com redefinições *ad hoc* dos elementos da notação (OPPL, 2018).

Tomando por base a literatura, observa-se uma lacuna no que diz respeito a estudos que se ocupem em investigar a adoção e uso da BPMN a partir da ótica dos praticantes neófitos, considerando para isso o emprego de um universo menor de símbolos da notação.

Tendo esta linha de interesse, eclode a seguinte questão de pesquisa: a utilização de uma versão simplificada da BPMN interfere na avaliação do uso e da adoção da notação por novos usuários? Dessa maneira, a presente investigação deteve como objetivo averiguar se a adoção e uso da BPMN são percebidos de maneira distinta a

partir da introdução de versões simplificadas de seus símbolos, adaptadas a um contexto de formação de líderes de processos em uma organização.

Para tanto, utilizou-se o recurso metodológico de um *quasi*-experimento envolvendo 41 empregados da área de suprimento de uma empresa do setor elétrico brasileiro que eram participantes de um treinamento em modelagem de processos. Foi aplicada a tarefa de construção de um modelo de processo em duas fases com a adoção de elementos simplificados da BPMN dentre grupos experimentais. Além disso, um grupo controle foi formado não empregando tais elementos na execução da tarefa em ambas as fases.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Gestão de Processos

A necessidade de alavancar a vantagem competitiva e o acirramento da competição em caráter global motivaram a adoção de soluções que estruturassem e organizassem as empresas de maneira a atender às expectativas de seus mercados, sendo uma dessas soluções a intensificação da gestão dos processos (WANG *et al.*, 2018).

Um processo pode ser compreendido como um conjunto de atividades que, ao ser executado, utiliza recursos organizacionais e obedece a uma sequência lógica com o intuito de gerar uma entrega, geralmente um produto ou serviço, ao cliente do processo (SORDI, 2017).

De acordo com Lu e Sadiq (2007), os processos situam atividades em um determinado tempo e espaço, apresentando entradas (*inputs*) e saídas (*outputs*), detalhando as operações empresariais e estabelecendo os fluxos das atividades de maneira a torná-las mais eficientes. O Quadro 1 apresenta a tipologia dos processos, detalhando suas principais características.

Quadro 1 – Tipologia dos processos organizacionais

Tipo de Processo	Características
Finalístico ou negócio	Afetam diretamente o cliente e sua falha é percebida na ponta da cadeia de valor
Apoio ou suporte	Auxiliam nas entregas dos processos finalísticos e afetam o cliente indiretamente
Gestão	Coordenam e determinam a maneira como os demais processos são realizados
Chave	Produzem efeitos diretos no cumprimento dos objetivos organizacionais

Fonte: Baseado em Paim *et al.* (2009).

Conforme advoga Carpinetti (2016), a gestão de processos facilita a identificação dos processos estratégicos para os modelos de negócio das organizações, auxilia na potencialização de vantagens competitivas e proporciona aos gestores os meios para desenvolver melhorias nos serviços e produtos entregues, além de promover a economia dos recursos disponíveis na organização.

Na gestão de processos é necessário que se tenha uma visão ampla do que está sendo produzido, evitando centrar-se em um único aspecto organizacional, avaliando a sinergia entre as atividades, buscando o melhor resultado (LEHNERT; LINHART; ROEGLINGER, 2017).

Segundo Dumas *et al.* (2016), esse foi o fator que desencadeou o interesse por uma gestão baseada em processos de negócio. Nesta linha, tal gestão, mais aceita na acepção inglesa de *business process management* (BPM), é uma abordagem de gestão que possui como elemento central a busca da melhoria das atividades dos processos de negócio da organização e tem ciclo de vida disposto no Quadro 2.

Quadro 2 – Ciclo de vida da gestão de processos de negócio

Fase	Breve Descrição
Identificação	Delimitação e crítica do processo quanto aos seus problemas e oportunidades de melhoria
Descoberta	Momento em que o processo é documentado e modelado de acordo com sua execução atual
Análise	Execução de avaliações do processo em função de seu desempenho
Redesenho	Ajuste do processo de acordo com as melhorias pensadas para seus problemas e deficiências
Implementação	Transferência e disseminação do modelo elaborado para o processo dentre os <i>stakeholders</i>
Monitoramento	Coleta dos dados oriundos da execução do processo para subsidiar sua avaliação

Fonte: Baseado em Dumas *et al.* (2016).

Sendo assim, a BPM busca potencializar os resultados organizacionais a partir da definição de um método de promoção da melhoria nos processos de negócio (LEHNERT; LINHART; ROEGLINGER, 2017).

Inclusa no âmbito da BPM, a modelagem de processos congrega fases do ciclo descrito acima e consiste em um importante elemento da gestão de processos, vez que permite a identificação e implementação das melhorias, provém informações para a tomada de decisão e garante a coordenação adequada das atividades centrais da empresa (SORDI, 2017).

2.2 Modelagem de Processos

Conforme mencionam Ören e Yilmaz (2013), a modelagem consiste em uma abstração que permite tornar mais simples uma percepção da realidade, a qual, por meio de modelos, busca estabelecer uma representação comum de um conjunto de tarefas. Os modelos suportam a análise, o desenho e o entendimento dos aspectos de um determinado objeto, conceito ou atividade (TOLK, 2015).

De maneira similar, a modelagem de processos é realizada por representações gráficas de procedimentos organizacionais, objetivando transformar a complexa realidade do trabalho realizado por uma empresa em um modelo de fácil assimilação (RODRIGUES *et al.*, 2015). Segundo Christie, Ma e Knight (2014), os modelos de processos de negócios são criados visando compreender os mecanismos-chave da organização; orientar a criação de sistemas de informação; implementar melhorias; e experimentar novos modelos de negócio.

Uma vez que há uma multiplicidade de usos para a modelagem de processos, ocorre a necessidade de representar tais modelos de maneira compreensível para os *stakeholders* envolvidos com as atividades retratadas (KUMMER; RECKER; MENDLING, 2016). Conforme aponta Moody (2009), existem diferentes linguagens e notações empregadas na representação de processos, as quais, segundo Sordi (2017), buscam destacar funções nos processos modelados que possam adicionar valor ao negócio.

No entanto, dada a vasta quantidade de notações existentes, tornou-se evidente a dificuldade em padronizar o entendimento a respeito dos modelos de processos (KO; LEE; LEE, 2009; MOODY, 2009). Desse modo, buscando solucionar tal problema, surge notação padrão BPMN (OBJECT..., 2011).

O principal mérito alegado pelos práticos da BPMN é o de prover uma notação compreensível por todos os envolvidos com o processo, desta forma auxiliando no entendimento dos modelos construídos (OBJECT..., 2011). Além disso, a BPMN possui uma gama de elementos superior, no que diz respeito à atribuição de significados, em relação às notações que a antecederam (MUEHLEN; RECKER; INDULSKA, 2007), atendendo à necessidade de representar uma complexidade semântica cada vez mais elevada nos processos de negócio (SORDI, 2017).

Apesar dos atributos aclamados à notação BPMN, ocorre ampla evidência na literatura sobre as dificuldades enfrentadas por profissionais na elaboração de modelos de processos, tais como erros de concepção (ROZMAN; POLANCIC; HORVAT, 2008) ou mesmo erros no emprego dos elementos da notação (MENDLING; REIJERS; RECKER, 2010). Em verdade, Vidacic e Strahonja (2014), mediante padrões de anomalias presentes em modelos de processos, propõem uma taxonomia definida em: (i) anomalias estruturais; (ii) anomalias semânticas; e (iii) anomalias sintáticas.

Tais fatores acabam por produzir, como consequência, embaraços na criação dos modelos de processos e na sua disseminação enquanto ferramenta para organização do trabalho. Este é o interesse de estudos que constituem um dos grupos associados ao tema da gestão de processos, compreendendo como elemento central o significado atribuído à notação BPMN pelos indivíduos que a empregam em suas atividades (FIGL; LAUE, 2011; OPPL, 2018).

É digno de menção os apontamentos de que, em geral, os usuários da BPMN utilizam um número reduzido de elementos da notação, conforme atestaram Muehlen (2008), Muehlen e Recker (2008) e Kunze *et al.* (2011), independentemente do nível de experiência apresentado pelos indivíduos inseridos nas atividades de elaboração e definição dos modelos de processo.

Em se tratando de usuários neófitos da BPMN, os estudos situados no grupo comentado lançam luz sobre aspectos relacionados ao processo de modelagem. Recker, Safrudin e Rosemann (2012) dissertam sobre o emprego de recursos textuais e gráficos por estudantes de gestão de processos e da notação BPMN. Apontam os autores que os primeiros tendem a prevalecer sobre os segundos e que, quando empregados, o uso de elementos gráficos nos modelos de processos mostra-se pobre e de baixa qualidade. Por sua vez, Oppl (2018) aponta que novos praticantes de BPMN tendem a redefinir, de acordo com suas percepções, atributos semânticos da notação, constituindo tal prática como uma compensação frente aos desencontros entre os conceitos refletidos na notação e seu uso efetivo.

Por outro lado, modelos de processos são concebidos para serem utilizados em diferentes circunstâncias, conforme já mencionado (CHRISTIE; MA; KNIGHT, 2014). Dessa forma, Kummer, Recker e Mendling (2016) e Figl (2017) advogam que os usuários também atribuem significados face suas interpretações dos modelos de processos. Sendo assim, a compreensão e o entendimento dos produtos da modelagem de processos é o cerne de um outro grupo de estudos que transitam pelo tema da gestão de processos.

Os trabalhos de Mendling, Strembeck e Recker (2012) e de Carvalho, Santoro e Cappeli (2015) demonstram ser penosa a tarefa de interpretar os modelos de processo, uma vez que os agentes que fazem uso das representações tendem a atribuir, inicialmente, significados distintos entre si. Assim, corrobora tal manifestação uma gama significativa de

trabalhos, tais como as pesquisas de Genon, Heymans e Amyot (2011), Figl e Laue (2015) e Türetken, Vanderfeesten e Claes (2017), que apontaram a relevância dos aspectos cognitivos no entendimento e compreensão das representações gráficas dos processos.

Interessado em como tais circunstâncias se apresentam para usuários neófitos da notação BPMN, Figl (2017) atesta que aspectos cognitivos impactam os indivíduos em suas capacidades de processamento, já que a carga cognitiva é maior dentre novos praticantes do que frente a especialistas. Isso se dá pelo fato de que utilizadores neófitos não desenvolveram e não armazenaram modelos na memória de longo prazo, o que facilitaria a realização da modelagem dos processos.

Ademais, Carvalho, Santoro e Cappello (2015) averiguaram que a atribuição de significados também se dá pelos tipos distintos de notações utilizadas na concepção dos modelos de processo, o que também é influenciado pelo emprego de recursos textuais e gráficos na modelagem do processo, conforme atestam Figl, Recker e Medling (2013) e Rodrigues *et al.* (2015).

Visando tornar a modelagem de processos com o emprego da BPMN em uma atividade com maior estruturação, é usualmente empregado o suporte de ferramentas computacionais denominadas *Business Process Management System* (BPMS). Estes *softwares* possuem características desejáveis, tais como: facilidade de desenho do processo, padrões de simbologia, facilidade de correções de fluxo, integração com banco de dados e outros sistemas e a possibilidade de agregar informações às atividades (MOODY, 2009).

Todavia, conforme alegam Melo, Albuquerque e Silveira (2013), o processo de aprendizagem para o uso da BPMN e do BPMS encontra percalços que também contribuem para um menor entendimento dos modelos de processos, na medida em que estes podem constituir levantamento de requisitos de sistemas dissociados das reais necessidades e problemas que se buscam enfrentar. Ainda, e segundo os autores mencionados, colaboram para este cenário a falta de clareza nos manuais de *softwares* BPMS e uma baixa *skill* no uso de recursos computacionais.

Segundo a literatura especializada (LU; SADIQ, 2007; KO; LEE; LEE, 2009; KUMMER; RECKER; MENDLING, 2016), os principais elementos da BPMN podem ser agrupados em cinco categorias definidas como:

- Divisões – apresentam-se por meio de piscinas (*pools*) e raias (*lanes*) e constituem-se no espaço delimitado onde os demais elementos do modelo de processo serão dispostos. Auxiliam a agrupar e a organizar tais recursos no encadeamento lógico do processo, definindo-o graficamente, inclusive em nível de responsabilidades;
- Objetos de fluxo – compostos pelas subcategorias eventos, atividades e *gateways*; representam as circunstâncias, tarefas e condicionantes presentes no processo, no que concerne ao seu andamento, à caracterização das tarefas e às atribuições dos atores e aos controles de fluxo;
- Elementos de conexão – estabelecem as ligações entre os objetos de fluxo, dados e artefatos da BPMN;
- Dados – representam tanto os itens físicos como as informações relativas à execução dos processos, incluindo armazenamento e anotações;
- Artefatos – elementos de execução complementar ao fluxo do processo, usados para fornecer informações adicionais aos processos.

2.3 Teoria Unificada da Aceitação e Uso da Tecnologia

Os estudos sobre a aceitação e o uso da tecnologia congregam pesquisas que buscam explorar os impactos promovidos pela introdução de uma tecnologia em um dado contexto, o comportamento apresentado pelos indivíduos em face à inovação tecnológica e o que provoca a descontinuação do uso de uma tecnologia. Trata-se de um campo de estudo consolidado, cuja produção científica se intensificou na década de 1990 (SILVA; DIAS, 2007) e continua a fomentar o debate em áreas como administração, psicologia e sistemas de informação (HUANG; KAO, 2015).

Uma das primeiras contribuições na investigação da adoção tecnológica derivou do Modelo de Aceitação da Tecnologia, tradução para *Technology Acceptance Model* (TAM), proposto por Davis, Bagozzi e Warshaw (1989). Sua fundamentação remonta ao estudo de Fishbein e Ajzen (1975) que discutiram a ação consciente desprendida de maneira intencional pelos indivíduos, através da Teoria da Ação Racional ou *Theory of Reasoned Action* (TRA). Para esta teoria, o comportamento humano é derivado de uma intenção que, por sua vez, é condicionada por uma função formada pela atitude do indivíduo relativa ao comportamento e pela norma subjetiva a avaliar o comportamento intencionado (VENKATESH *et al.*, 2003).

Inspirando-se na TRA, Davis, Bagozzi e Warshaw (1989) compuseram o TAM com o intuito de prever a aceitação e o uso de uma determinada tecnologia e oferecer um instrumento capaz de potencializar a implementação de tecnologias nas organizações. Segundo aqueles autores, o cerne do TAM é a relação causal da função estabelecida entre a utilidade percebida e a facilidade de uso percebida sobre a intenção comportamental e, conseqüentemente, o comportamento de aceitação da tecnologia (DAVIS, 1989).

Na esteira do TAM, Venkatesh *et al.* (2003) propuseram uma importante contribuição com o objetivo de aprofundar o entendimento acerca da aceitação e uso da tecnologia no contexto organizacional, qual seja a Teoria Unificada da Aceitação e Uso da Tecnologia ou *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT).

A UTAUT é considerada uma construção explicativa robusta, uma vez que consolida *constructos* advindos da TRA e do TAM, além de outras seis perspectivas teóricas (SILVA; RODELLO, 2015), rotuladas como Teoria do Comportamento Planejado (*Theory of Planned Behavior - TPB*) (AJZEN, 1991); Modelo Combinado TAM-TPB (TAYLOR; TOOD, 1995); Modelo Motivacional (*Motivational Model - MM*) (DAVIS *et al.*, 1992); Modelo de Utilização do PC (*Model of PC Utilization - MPCU*) (TRIANDIS, 1980); Teoria da Difusão da Inovação (*Diffusion of Innovation - IDT*) (ROGERS, 2003); e Teoria Social Cognitiva (*Social Cognitive Theory - SCT*) (BANDURA, 1986).

A teoria em tela concentra-se sobre quatro *constructos* centrais: expectativa de desempenho, expectativa de esforço, influência social e condições facilitadoras (VENKATESH *et al.*, 2003). O Quadro 3 permite visualizar a composição dos *constructos* da UTAUT a partir das contribuições constitutivas mencionadas anteriormente, conforme a literatura.

Quadro 3 - Origens dos *constructos* da teoria unificada da aceitação e uso da tecnologia

	TRA	TAM	TPB	TAM e TPB	MM	MPCU	IDT	SCT
Expectativa de desempenho					■	■	■	■
Expectativa de esforço		■		■		■	■	
Influência social	■	■	■	■		■	■	
Condições facilitadoras			■	■		■	■	

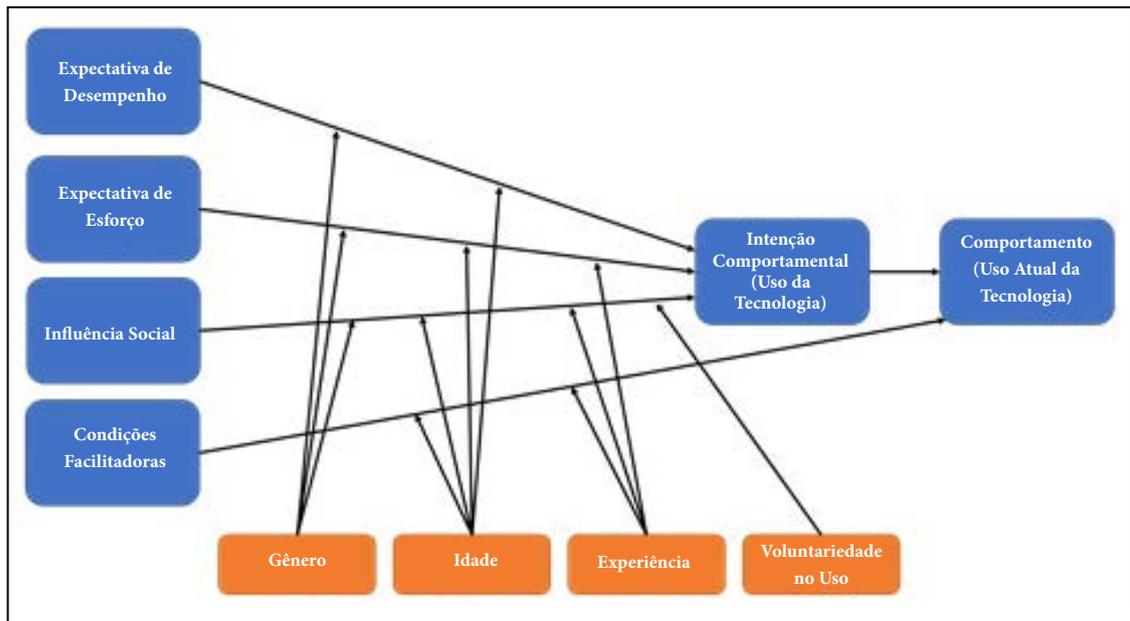
Fonte: Baseado em Venkatesh *et al.* (2003) e Venkatesh, Thong e Xu (2012).

Venkatesh *et al.* (2003) argumentam que a expectativa de desempenho se refere ao grau em que um indivíduo acredita que o uso da tecnologia irá ajudá-lo a melhorar o seu desempenho no trabalho, ao passo que a expectativa de esforço consiste na percepção pessoal sobre a facilidade de uso da tecnologia e o esforço necessário para aprender a operá-la.

Já a influência social, segundo aqueles autores, compreende o grau em que o sujeito associa sua intenção de uso da tecnologia às opiniões de outros indivíduos quanto à adoção daquela tecnologia, enquanto as condições facilitadoras ligam à percepção que este sujeito possui a respeito da infraestrutura organizacional existente e das condições técnicas para o suporte à sua adoção e uso.

Conforme ensinam Nganga e Leal (2017), a UTAUT ainda apresenta, além dos *constructos* descritos acima, um conjunto de quatro variáveis moderadoras postas na Figura 1.

Figura 1 - Inter-relação dos *constructos* e variáveis moderadoras da UTAUT



Fonte: Adaptado de Venkatesh *et al.* (2003).

A Teoria Unificada da Aceitação e Uso da Tecnologia vem sendo utilizada em uma série de estudos que buscam apresentar respostas sobre como uma dada tecnologia é assimilada por indivíduos situados em organizações, especialmente investigações relacionadas a tecnologias de propósito geral e sistemas de informação especializados (WILLIAMS; RANA; DWIVEDI, 2015).

São exemplos recentes deste fim no emprego da UTAUT a pesquisa de Marcinkowski e Gawin (2015) relacionada a modelos de processo elaborados nas notações BPMN e *Unified Modeling Language* (UML); a análise de Mosweu, Bwalya e Mutshewa (2016) sobre sistemas de gerenciamento de documentos; a investigação de Garone *et al.* (2019) a respeito de sistemas de gerenciamento do aprendizado no ensino superior; e o estudo de Handoko e Prianto (2020) referente a sistemas de planejamento de recursos empresariais em *startups*.

Além do suporte teórico comum, esses estudos partem do pressuposto de que os participantes da pesquisa tomaram uso recente das tecnologias (ou mesmo ao longo da investigação) situadas em seus contextos, possuindo baixos níveis de experiência no emprego das tecnologias mencionadas.

Mais tarde, Venkatesh, Thong e Xu (2012) realizam estudo propondo uma extensão da UTAUT, ao considerarem a aceitação e uso da tecnologia no contexto do consumidor, denominando a nova proposição de UTAUT2. Nesses cenários de relação de consumo, a evolução apresentada pelos autores demonstrou um poder de explicação maior da intenção comportamental e, de igual maneira, incrementou o poder de explicação do comportamento de adoção e uso da tecnologia.

Contudo, uma vez que esta pesquisa se propõe a averiguar se a adoção e uso da BPMN é percebida de maneira distinta a partir da introdução de versões simplificadas de seus símbolos, adaptadas a um contexto de formação de líderes de processos em uma organização; compreende-se que o objeto da investigação se afasta de um cenário envolvendo relações de consumo. Dessa forma, entende-se como adequada a escolha pelo emprego da UTAUT como *background* teórico no suporte ao objetivo estipulado no estudo.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para fins científicos é importante explicitar os procedimentos metodológicos adotados em uma pesquisa, exibindo as etapas e técnicas empregadas para alcançar os objetivos declarados (COOPER; SCHINDLER, 2016; MARCONI, LAKATOS, 2017).

Conforme apontam Sampieri, Collado e Lucio (2013), as pesquisas podem ser classificadas como experimentais e não experimentais no que diz respeito ao método escolhido, estando as primeiras inseridas dentro o conjunto de métodos que perpassam a abordagem quantitativa. Logo, como essa pesquisa teve como objetivo avaliar se a adoção e o uso da BPMN por indivíduos que nunca a utilizaram, pode-se favorecer pela simplificação da notação, implicando na manipulação intencional dos elementos disponíveis à modelagem, optou-se por realizar uma pesquisa experimental.

Para Campbell e Stanley (1996), o método experimental capta a causalidade entre as variáveis, a qual é desencadeada a partir das intervenções realizadas em função das consequências observadas, comparação antes e depois. Por sua vez, é importante descrever e esclarecer qual dentre os delineamentos experimentais é adequado às características e aderente ao escopo da pesquisa. Na visão de Cooper e Schindler (2016), as pesquisas experimentais podem apresentar os seguintes delineamentos: pré-experimento; *quasi*-experimento e experimento verdadeiro.

Foi definida a opção pela variante *quasi*-experimento, já que este tipo de delineamento considera a manipulação de pelo menos uma variável independente, prima pela realização da intervenção no ambiente natural do fenômeno pesquisado e difere do experimento verdadeiro por permitir um grau de confiabilidade menor ao não se ater sobre a equivalência inicial dos grupos envolvidos (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013).

Em adição, conforme aquilo que ensina Kerlinger (1980), estabeleceu-se um delineamento de variável independente única (*one-way design*), sendo esta variável a disponibilidade de elementos da BPMN.

Por sua vez, as variáveis dependentes representaram os *constructos* da UTAUT, conforme apresentadas por Venkatesh *et al.* (2003). Além disso, foram incluídas três das quatro variáveis moderadoras sugeridas por aqueles autores – sexo (SEX), idade (IDE) e experiência –, desdobradas em tempo de trabalho na empresa (TTE) já que os participantes da pesquisa consistiam em neófitos no emprego da BPMN. O Quadro 4 resume as variáveis dependentes empregadas na pesquisa e suas codificações:

Quadro 4 - Variáveis dependentes da pesquisa

Constructo	Variável dependente	Constructo	Variável dependente
Expectativa de desempenho	ED1: Utilidade no uso da BPMN	Expectativa de esforço	EE1: Facilidade em aprender BPMN
	ED2: Uso natural da BPMN		EE2: Interação clara com a BPMN
	ED3: Agilidade com BPMN		EE3: Facilidade em usar BPMN
	ED4: Produtividade com BPMN		EE4: Facilidade em ser hábil BPMN
Influência social	IS1: Pessoas importantes / BPMN	Condições facilitadoras	CF1: Recursos para usar BPMN
	IS2: Comportamento / BPMN		CF2: Conhecimento para usar BPMN
	IS3: Opiniões / BPMN		CF3: Compatibilidade tecnológica
			CF4: Ajuda no uso da BPMN

Fonte: Venkatesh *et al* (2003).

O *constructo* influência social foi adaptado em função do contexto organizacional, estando sua avaliação direcionada às pessoas que se relacionam com os participantes do *quasi*-experimento no ambiente de trabalho.

Para compor os grupos experimentais de participantes da pesquisa, foram selecionados 41 indivíduos frequentadores de um treinamento em modelagem de processos ministrado em uma empresa do setor elétrico brasileiro. Esses sujeitos eram empregados relevantes para a execução de determinados processos da área de suprimento da organização e estavam sendo capacitados para ocuparem a posição de líderes dos processos nos quais trabalhavam. Essa condição é o que justifica a exclusão para este estudo da variável moderadora voluntariedade no uso.

A área de suprimentos da empresa, *locus* da pesquisa, passava por intensa transformação e o foco na melhoria dos processos internos exigia uma nova postura dos integrantes da equipe. Sendo assim, as indicações de empregados – por livre escolha – fornecidas pelos gestores para a capacitação, caracterizou o recrutamento para o experimento. Todos os participantes inscritos no treinamento não detinham conhecimento prévio sobre gestão de processos, tampouco tinham feito uso da notação BPMN e de sistemas do tipo BPMS. O treinamento foi iniciado dois dias antes da data escolhida para a realização do experimento, tendo os autores ministrado a capacitação. Foram formados sete grupos não equivalentes entre si e por livre associação, conforme aprendido em Campbell e Stanley (1996).

A partir da definição dos grupos, todos os participantes foram instruídos a realizarem uma caracterização preliminar do processo, bem como uma descrição narrativa de como o processo é executado. Para o acompanhamento da tarefa experimental optou-se pelo *quasi*-experimento com apenas pós-teste e grupo de controle. Conforme apontam Sampieri, Collado e Lucio (2013), este tipo de delineamento é indicado para as circunstâncias nas quais o pesquisador não pode controlar a maneira como os grupos experimentais se compõem.

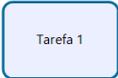
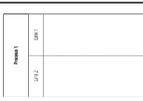
A tentativa de associação causal, efeito do tratamento experimental da intervenção no processo, foi mensurada a partir das diferenças presentes nas observações obtidas entre os participantes dos grupos experimentais (Grupos 1, 2, 3, 4, 6 e 7) e os participantes do grupo controle (Grupo 5).

Os grupos foram orientados a criarem modelos dos processos escolhidos a partir da narrativa elaborada anteriormente e do conhecimento repassado sobre a BPMN no treinamento.

Em uma primeira etapa, cada grupo utilizou o Bizagi Modeler® para, durante uma hora, construir uma primeira versão do modelo do processo. Ao término do prazo, cada um dos participantes respondeu ao questionário experimental. Após um breve intervalo, os grupos voltaram a construir uma nova versão do modelo do processo escolhido, mas nessa segunda etapa apenas o grupo controle manteve o uso do BPMS.

Os grupos experimentais foram convidados a construírem no piso da sala de treinamento, os seus modelos de processos utilizando uma versão simplificada da notação, empregando alguns dos elementos descritos por Muehlen e Recker (2008) e Kunze *et al.* (2011). O Quadro 5 permite a visualização dos elementos da BPMN simplificada utilizados no *quasi*-experimento. Após término do prazo de uma hora para a execução da segunda etapa, os participantes do *quasi*-experimento novamente responderam ao questionário empregado na primeira etapa, o que permitiu criar uma grade comparativa entre os resultados dos grupos.

Quadro 5 - Elementos da BPMN simplificada empregados no experimento

Elemento da BPMN	Simbolização	Materialização
Evento de início		Esfera recortada em cartolina verde.
Evento intermediário		Esfera recortada em cartolina amarela.
Evento de fim		Esfera recortada em cartolina vermelha.
Atividade		Retângulo recortado em cartolina azul.
Gateway (exclusivo)		Losango recortado em cartolina amarela.
Gateway (paralelo)		Losango recortado em cartolina amarela com o desenho de uma cruz.
Piscina e raia		Marcação realizada por fita adesiva da cor vermelha.
Fluxo de sequência		Marcação realizada por fita adesiva da cor amarela.

Fonte: Adaptação feita pela autoria do experimento da simbologia básica do BPMN.

Uma vez que o número reduzido de participantes do *quasi*-experimento e a natureza da maioria das variáveis dependentes não atende os pressupostos dos testes paramétricos, optou-se pelo emprego de técnicas não paramétricas na análise dos dados coletados, o que foi corroborado por testes de normalidade onde se observou a ocorrência de apenas uma variável paramétrica (IDE), por meio dos scores de *p value* dos testes de Kolmogorov-Smirnov (p) e Shapiro-Wilk (p).

Assim, buscando atender ao objetivo do estudo, foi empregado o teste U de Mann-Whitney. Uma vez que se almeja comparar as distribuições das variáveis dependentes para o grupo controle e os demais grupos experimentais presentes ao treinamento, este teste não paramétrico proporciona o apontamento de diferenças estatisticamente significativas (p) quando tais características ocorrem entre os participantes do estudo.

De acordo com Fávero *et al.* (2009), o teste U de Mann-Whitney pode ser empregado nas situações em que os grupos comparados possuem tamanhos distintos, constituindo-se em alternativa aos testes paramétricos de médias para duas amostras independentes.

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

A caracterização dos participantes da pesquisa revelou uma amostra heterogênea no que se refere à idade (IDE), sexo (SEX) e o tempo de trabalho na empresa (TTE). A seguir são descritos, na Tabela 1, os resultados para média, mediana e desvio padrão de cada uma das variáveis moderadoras que sustentam o caráter heterogêneo da amostra.

Tabela 1 - Médias, medianas e desvios padrões das variáveis moderadoras

	SEX(M)	SEX(F)	IDE	TTE
n	20	21	41	41
Média	-	-	38,22	13,27
Mediana	-	-	37,00	11,00
Desvio padrão	-	-	1,181	7,145

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Contudo, antes de discorrer a respeito dos resultados encontrados para as variáveis dependentes quanto às respostas do grupo controle e dos grupos experimentais, faz-se necessário declarar os resultados obtidos para estas mesmas variáveis em função dos grupos representados pelas variáveis moderadoras, considerando apenas os grupos experimentais.

Esta medida busca isolar a amostra da medição efetuada para o grupo controle, uma vez que seus participantes não observaram quaisquer mudanças na variável independente da pesquisa (introdução de uma versão simplificada da notação BPMN para auxiliar a execução da tarefa de representação dos modelos de processos no treinamento). Assim, são produzidas comparações sob uma sequência metodológica comum às duas fases do experimento.

Nestas condições, a Tabela 2 apresenta apenas os resultados estatisticamente significativos (marcados em vermelho) para as avaliações dos grupos experimentais de cada uma das variáveis dependentes coletadas na primeira etapa do experimento, conforme as variáveis moderadoras dicotomizadas a partir da mediana de suas distribuições.

Tabela 2 - Teste U de Mann-Withney para as variáveis dependentes versus variáveis moderadoras (1ª etapa do experimento)

Variáveis Dependentes	SEX		IDE		TTE	
	U	p	U	p	U	p
EE1	109,500	,220	139,000	,971	78,500	,027
EE3	133,500	,711	123,600	,555	80,500	,033
IS1	136,500	,789	103,000	,180	77,500	,024
IS2	125,500	,506	103,000	,177	76,000	,020
IS3	137,500	,816	129,000	,689	84,000	,041
CF1	115,500	,288	68,000	,007	99,000	,121

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Essa dicotomização foi necessária para permitir a realização do teste U de Mann-Whitney. A variável IDE passou a ser composta pelos grupos *mais novos* e *mais velhos*. A variável TTE passou a ser composta pelos grupos “menor tempo de trabalho na empresa” e *maior tempo de trabalho na empresa*. Por fim, a variável SEX já se apresentava, *per si*, de natureza dicotômica.

Nota-se que homens e mulheres não apresentaram percepções distintas para nenhuma das variáveis mensuradas. Em seguida, apenas a variável dependente CF1 foi percebida de forma diferente pelos indivíduos mais novos e mais velhos da pesquisa. Por último, os grupos de menor e maior tempo de trabalho na empresa demonstraram diferenças sobre as variáveis EE1, EE3, IS1, IS2 e IS3.

Já a Tabela 3 mostra os resultados com significância estatística para as avaliações dos grupos experimentais das variáveis dependentes. Diferentemente da Tabela 2, os dados provêm da coleta realizada na segunda etapa do experimento, mas estão igualmente agrupados a partir das variáveis moderadoras dicotomizadas pelas medianas de suas distribuições.

Tabela 3 - Teste U de Mann-Whitney variáveis dependentes versus variáveis moderadoras (2ª etapa do experimento)

Variáveis Dependentes	SEX		IDE		TTE	
	U	p	U	p	U	p
ED4	82,500	,019	120,000	,439	95,500	,108
CF1	85,500	,025	123,500	,523	124,500	,638
CF3	93,500	,073	88,000	,061	59,000	,005

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

A partir da manipulação da variável independente são percebidas dessemelhanças entre os resultados dispostos nas Tabelas 2 e 3. Os homens e mulheres da amostra agora passaram a demonstrar diferenças de percepção quanto às variáveis ED4 e CF1. Em oposição, os indivíduos mais novos e mais velhos não apresentaram qualquer distinção em suas percepções para as variáveis do estudo.

Por fim, os grupos da variável moderadora tempo de trabalho na empresa foram aqueles que demonstraram maiores modificações em suas avaliações para as variáveis dependentes. As distinções em EE1, EE3, IS1, IS2 e IS3, mensuradas após a primeira etapa do experimento, foram suprimidas na coleta em seguida à segunda etapa, dando lugar apenas à emergência de disparidades para a variável dependente CF3.

Uma vez que tais resultados apontam uma redução do número de diferenças estatisticamente significativas para as variáveis dependentes (de 6 para 3) entre as medições ocorridas na primeira e na segunda etapa do experimento, toma-se tal fato como o primeiro indício corroborante da especulação inicial de que a adoção e o uso da BPMN sofrem variações face à introdução de uma versão simplificada da notação. No entanto, uma evidência mais robusta para fundamentar tal especulação deve ser obtida a partir da análise dos dados do *quasi*-experimento, considerando a presença do grupo controle.

Na Tabela 4 estão dispostos os dados provenientes do teste U de Mann-Whitney das variáveis dependentes mensuradas ao término da primeira etapa do experimento. Aqui são comparadas as respostas realizadas pelo grupo controle e os demais grupos experimentais participantes do treinamento em modelagem de processos, *locus* do experimento.

Tabela 4 - Teste U de Mann-Whitney para as variáveis dependentes (1ª etapa do experimento)

Variáveis	U	p	Variáveis	U	p
ED1	83,000	,192	EE1	105,000	,617
ED2	108,500	,703	EE2	113,000	,827
ED3	110,500	,761	EE3	91,000	,319
ED4	104,500	,604	EE4	105,500	,628
IS1	95,500	,397	CF1	94,500	,354
IS2	89,500	,283	CF2	114,500	,856
IS3	92,000	,328	CF3	76,000	,119
			CF4	62,500	,041

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Os resultados demonstram diferenças estatisticamente significativas para apenas 1 das 15 variáveis dependentes antes da ocorrência de qualquer manipulação da variável independente do estudo: a disponibilidade de elementos da notação BPMN aos participantes do experimento. Sendo assim, os grupos experimentais e o grupo controle finalizaram a primeira etapa do experimento apresentando percepções distintas somente quanto a uma variável do *constructo* condições facilitadoras.

Por sua vez, a Tabela 5 exibe os dados obtidos, para o mesmo teste, sobre as variáveis dependentes mensuradas ao término da segunda etapa do experimento. Ou seja, novamente ocorre a comparação entre as respostas realizadas pelo grupo controle e os demais participantes do estudo, porém, desta vez, a variável independente é manipulada com a introdução de uma versão simplificada da notação BPMN, auxiliando na tarefa de representação dos modelos de processos no treinamento.

Tabela 5 - Teste U de Mann-Withney para as variáveis dependentes (2ª etapa do experimento)

Variáveis	U	p	Variáveis	U	p
ED1	21,000	,000	EE1	24,500	,001
ED2	9,000	,000	EE2	6,000	,000
ED3	16,500	,000	EE3	21,500	,000
ED4	8,500	,000	EE4	30,500	,001
IS1	63,000	,047	CF1	39,000	,003
IS2	89,000	,284	CF2	24,500	,000
IS3	66,000	,060	CF3	15,000	,000
			CF4	47,000	,002

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Os resultados revelam o afloramento de outras diferenças estatisticamente significativas não presentes na análise realizada para os dados da primeira etapa do experimento. Estes novos elementos dizem respeito às variáveis dos *constructos* expectativa de desempenho, expectativa de esforço e condições facilitadoras, bem como à variável IS1 do construto influência social.

De forma resumida, o teste U de Mann-Withney sobre a segunda etapa do experimento demonstrou diferenças estatisticamente significativas em 13 das 15 variáveis dependentes, o que reforça a variação provocada pela manipulação da variável independente.

5 DISCUSSÃO

Os resultados apresentados na seção anterior permitem inferir que a introdução de uma versão simplificada da notação BPMN, realizada para os grupos experimentais, modificou a manifestação quanto às variáveis dependentes, apresentando percepções distintas daqueles presentes no grupo controle quanto à adoção e uso da notação. Tais distinções foram evidenciadas para os quatro *constructos* originados pela UTAUT: (i) expectativa de desempenho; (ii) expectativa de esforço; (iii) influência social; e (iv) condições facilitadoras.

À luz do disposto por Venkatesh *et al.* (2003), as evidências sustentam que os participantes dos grupos experimentais percebem um incremento no desempenho ao realizar as tarefas realizadas na primeira e segunda etapas do experimento a partir do uso da versão simplificada da notação BPMN, corroborando a forte correlação identificada inicialmente pelos autores entre as variáveis componentes do *constructo*.

Ainda conforme apontado por aqueles autores, os achados dispostos nesse artigo situam os participantes dos grupos experimentais com uma percepção diferenciada quanto à facilidade do uso da versão simplificada da notação BPMN empregada no experimento e quanto ao esforço demandado. O mesmo se sustenta para a influência da opinião de outras pessoas e às condições técnicas para o suporte à adoção e uso da versão modificada da notação experimentada. Mais uma vez, as variáveis componentes dos *constructos* sustentam as fortes correlações mencionadas em Venkatesh *et al.* (2003).

Dessa forma, as implicações teóricas e práticas deste estudo denotam que a adoção e uso da notação BPMN podem ser impulsionadas pelo emprego de uma versão simplificada, em especial no uso por usuários neófitos. Isso vai ao encontro do preconizado na literatura por Muehlen (2008), Muehlen e Recker (2008) e Kunze *et al.* (2011), com relação à predisposição dos indivíduos de utilizarem um número reduzido dos recursos disponibilizados pela notação.

Adicionalmente, os desdobramentos da pesquisa também encontram guarida nos apontamentos de Carvalho, Santoro e Cappelli (2015), no que diz respeito ao uso de uma adaptação da notação BPMN para a interpretação dos modelos de processo, e na contribuição de Oppl (2018) sobre práticas compensatórias quanto às definições dos elementos da notação e seu uso propiciado na elaboração dos modelos de processo.

6 CONCLUSÕES

O presente estudo logrou êxito em atender ao objetivo delimitado. Os resultados, discutidos na seção anterior, consignam que a introdução de uma versão simplificada da notação BPMN promoveu diferenças estatisticamente significativas nas variáveis dependentes oriundas do modelo UTAUT e empregadas para mensurar a predisposição à adoção e uso da notação.

As modificações produzidas na notação com o intuito de facilitar o processo de aprendizagem da BPMN entre pessoas que nunca a utilizam, revelaram-se capazes de influenciar a intenção comportamental e o comportamento de adoção e uso previstos no modelo. No entanto, as estatísticas utilizadas apenas apontaram a presença de tais

diferenças significativas, não revelando quantitativamente a natureza dos impactos promovidos por estas na intenção comportamental e no comportamento de adoção e uso da BPMN.

Reconhecida essa limitação e a partir dos resultados do estudo corrente, é proposta uma série de hipóteses a serem testadas em estudos futuros, conforme descritas no Quadro 6.

Quadro 6 - Hipóteses propostas a partir dos resultados do estudo

Codificação	Hipótese
H1	A expectativa de desempenho influencia positivamente a adoção e uso da BPMN a partir de sua versão simplificada
H2	A expectativa de esforço influencia positivamente a adoção e uso da BPMN a partir de sua versão simplificada
H3	A influência social relaciona-se positivamente com a adoção e uso da BPMN a partir de sua versão simplificada
H4	As condições facilitadoras influenciam positivamente a adoção e uso da BPMN a partir de sua versão simplificada

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Espera-se que a partir da apreciação das hipóteses apresentadas seja possível explicar de que maneira as variáveis do modelo UTAUT se comportam face à introdução de uma versão simplificada da notação BPMN em um contexto controlado de aprendizagem em modelagem de processos. Adicionalmente, também sugerimos o interesse em estudo do emprego de uma versão simplificada da BPMN em um contexto de relação de consumo, onde o suporte do modelo UTAUT2 poderia ser grande valia.

REFERÊNCIAS

- AJZEN, I. The theory of planned behavior. **Organizational Behavior and Human Decision Process**, [S.l.], v. 50, n. 1, p. 179-211, 1991.
- BANDURA, A. Social cognitive theory. *In*: VASTA, R. **Annals of child development**. Greenwich: JAI Press, 1989. v. 6, cap. 1, p. 1-60.
- CAMPBELL, D. P.; STANLEY, J. C. **Experimental and quasi-experimental designs for research**. Boston: Houghton Mifflin Company, 1996.
- CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da qualidade: conceitos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2016.
- CARVALHO, L.; SANTORO, F.; CAPPELLI, C. Um estudo sobre o entendimento de processos através de modelos com base no público alvo. *In*: ENCONTRO REGIONAL DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO, 2., 2015, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: [s.n.], 2015, p. 13-20.
- CHRISTIE, I.; MA, J.; KNIGHT, B. Ontology mapping of business process modeling based on formal temporal logic. **International Journal of Advanced Computer Science and Applications**, [S.l.], v. 5, n. 7, p. 95-104, 2014.
- COOPER, D. R.; SCHINDLER, S. **Métodos de pesquisa em administração**. 12. ed. Porto Alegre: Bookman, 2016.
- DAVIS, F. D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. **MIS Quarterly**, [S.l.] v. 13, n. 3, p. 319-340, 1989.
- DAVIS, F. D.; BAGOZZI, R. P.; WARSHAW, P. R. User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. **Management Science**, [S.l.], v. 35, n. 8, p. 982-1003, 1989.
- DAVIS, F. D.; RICHARD, P. B.; WARSHAW, P. R. Extrinsic and intrinsic motivation to use computers in the workplace. **Journal Applied Social Psychology**, [S.l.], v. 22, n. 14, p. 1111-1132, 1992.
- DUMAS, M. *et al.* Introduction to business process management. *In*: DUMAS, M. *et al.* **Fundamentals of business process management**. New York: Springer, 2013. cap. 1, p. 1-31.

FÁVERO, L. P. *et al.* **Análise de dados**: modelagem multivariada para tomada de decisões. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FIGL, K. Comprehension of procedural visual business process models. **Business & Information Systems Engineering**, [S.l.], v. 59, n. 1, p. 41-67, 2017.

FIGL, K.; LAUE, R. Cognitive complexity in business process modeling. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED INFORMATION SYSTEM ENGINEERING, 22., 2011, London. **Proceedings...** London: [s.n.], 2011, p. 452-466.

FIGL, K.; LAUE, R. Influence factors for local comprehensibility of process models. **International Journal of Human-Computer Studies**, [S.l.], v. 82, n. 1, p. 96-110, 2015.

FIGL, K.; RECKER, J.; MENDLING, J. A study on the effects of routing symbol design on process model comprehension. **Decision Support Systems**, [S.l.], v. 54, n. 2, p. 1104-1118, 2013.

FISHBEIN, M.; AJZEN, I. **Belief, attitude, intention and behavior**: an introduction to theory and research. [S.l.]: Addison-Wesley, 1975.

GARONE, A. *et al.* Clustering university teaching staff through UTAUT: Implications for the acceptance of a new learning management system. **British Journal of Educational Technology**, [S.l.], v. 50, n. 5, p. 2466-2483, 2019.

GENON, N.; HEYMANS, P.; AMYOT, D. Analyzing the cognitive effectiveness of the BPMN 2.0 visual notation. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOFTWARE LANGUAGE ENGINEERING, 4., 2011, Braga. **Proceedings...** Berlin: [s.n.], 2011, p. 377-396.

HANDOKO, B. L.; PRIANTO, J. A. The influence of UTAUT on ERP systems in start-up business. **International Journal of Management**, [S.l.], v. 11, n. 4, p. 262-271, 2020.

HUANG, C.; KAO, Y. UTAUT. 2 based predictions of factors influencing the technology acceptance of phablets by DNP. **Mathematical Problems in Engineering**, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 1-23, 2015.

KERLINGER, F. N. **Metodologia da pesquisa em ciências sociais**. São Paulo: EPU/Edusp, 1980.

KO, R. K. L.; LEE, S. G.; LEE, E. W. Business process management (BPM) standards: a survey. **Business Process Management**, [S.l.], v. 15, n. 5, p. 744-791, 2009.

KUMMER, T. F.; RECKER, J.; MENDLING, J. Enhancing understandability of process models through cultural-dependent color adjustments. **Decision Support Systems**, [S.l.], v. 87, p. 1-12, 2016.

KUNZE, M. *et al.* Towards understanding process modeling: the case of the BPM academic initiative. *In*: INTERNATIONAL WORKSHOP ON BUSINESS PROCESS MODELING NOTATION, 2., 2011, Lucerne. **Proceedings...** Lucerne: [s.n.], 2011, p. 44-58.

LEHNERT, M.; LINHART, A.; ROEGLINGER, M. Exploring the intersection of business process improvement and BPM capability development. **Business Process Management Journal**, [S.l.], v. 23, n. 2, p. 275-292, 2017.

LU, R.; SADIQ, S. A survey of comparative business process modeling approaches. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON BUSINESS INFORMATION SYSTEMS, 10., 2007, Pozan. **Proceedings...** Pozan: [s.n.], 2007. p. 82-94.

MARCINKOWSKI, B.; GAWIN, B. Beyond BPMN data objects-method tailoring and assessment. *In*: EURO SYMPOSIUM ON SYSTEMS ANALYSIS AND DESIGN, 8., 2015, Gdansk. **Proceedings...** Gdansk:[s.n.], 2015, p. 89-99.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MELO, F. V. S.; ALBUQUERQUE, C. R. S.; SILVEIRA, D. S. Da necessidade de gerenciar à complexidade de modelar: descrevendo o processo de aprendizagem de administradores na utilização de um software de modelagem de processos. **Revista Brasileira de Administração Científica**, [S.l.], v. 4, n. 1, p. 201-214, 2013.

MENDLING, J.; REIJERS, H. A.; RECKER, J. Activity labeling in process modeling: empirical insights and recommendations. **Information Systems**, [S.l.], v. 35, n. 4, p. 467-482, 2010.

MENDLING, J.; STREMBECK, J. RECKER, J. Factors of process model comprehension findings from a series of experiments. **Decision Support Systems**, [S.l.], v. 53, n. 1, p. 195-206, 2012.

MOODY, D. L., The «Physics» of Notations: Towards a Scientific Basis for Constructing Visual Notations in Software Engineering. **IEEE Transactions on Software Engineering**, [S.l.], v. 35, n. 5, p. 756-777, 2009.

MOSWEU, O.; BWALYA, K.; MUTSHEWA, A. Examining factors affecting the adoption and usage of document workflow management system (DWMS) using the UTAUT model. **Records Management Journal**, [S.l.], v. 26, n. 1, p. 38-67, 2016.

MUEHLEN, M. Z. Class notes: BPM research and education: a little knowledge is a dangerous thing. **BPTrends**, [S.l.], p. 1-5, 2008.

MUEHLEN, M. Z.; RECKER, J. How much language is enough? Theoretical and practical use of the business process modeling notation. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED INFORMATION SYSTEM ENGINEERING, 19., 2008, Montpellier. **Proceedings...** Montpellier: [s.n.], 2008, p. 465-479.

MUEHLEN, M. Z.; RECKER, J.; INDULSKA, M. Sometimes less is more: are process modeling languages overly complex? *In*: INTERNATIONAL WORKSHOP ON VOCABULARIES, ONTOLOGIES AND RULES FOR THE ENTERPRISE, 3., 2007, Annapolis. **Proceedings...** Annapolis: [s.n.], 2007, p. 197-204.

NGANGA, C. S.; LEAL, E. A. Proposta de uma escala multi-itens para avaliar os fatores determinantes da aceitação do uso de recursos tecnológicos pelos docentes de pós-graduação em contabilidade. **Revista Contabilidade e Controladoria**, [S.l.], v. 9, n. 3, p. 143-160, 2017.

OBJECT MANAGEMENT GROUP. **Business process model and notation (BPMN) version 2.0**. Needham: Object Management Group, 2011.

OPPL, S. Which Concepts Do Inexperienced Modelers Use to Model Work? An Exploratory Study. **Proceedings of MKWI**, [S.l.], 2018.

ÖREN, T.; YILMAZ, L. Philosophical aspects of modeling and simulation. *In*: ÖREN, T.; YILMAZ, L. **Ontology, epistemology, and teleology for modeling and simulation**. Berlin: Springer, 2013. cap. 8, p. 157-172.

ORLIKOWSKI, W. J. The duality of technology: rethinking the concept of technology in organizations. **Organization Science**, [S.l.], v. 3, n. 3, p. 398-427, 1992.

PAIM, R. *et al.* **Gestão de processos: pensar, agir e aprender**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

RECKER, J.; SAFRUDIN, N.; ROSEMANN, M. How novices design business processes. **Information Systems**, [S.l.], v. 37, n. 6, p. 557-573, 2012.

RODRIGUES, R. A. *et al.* An experiment on process model understandability using textual work instructions and BPMN models. *In*: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON SOFTWARE ENGINEERING, 29., 2015, Belo Horizonte. **Proceedings...** Belo Horizonte: [s.n.], p. 41-50, 2015.

ROGERS, E. M. **Diffusion of innovations**. 5. ed. New York: Free Press, 2003.

ROZMAN, T.; POLANCIC, G.; HORVAT, R. V. Analysis of most common process modeling mistakes in BPMN process models. *In*: FISHER, L. **2008 BPM and workflow handbook: methods, concepts, case studies and standards in business process management and workflow**. [S.l.]: Future Strategies, 2008. cap. 13, p. 233-246.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Mcgraw Hill, 2013.

SILVA, J. V. M.; RODELLO, I. A. Um estudo sobre a aceitação e uso da realidade aumentada em cenários de negócio sob a ótica da teoria unificada de aceitação e uso da tecnologia. *In*: WORKSHOP DE REALIDADE VIRTUAL E

AUMENTADA, 12., 2015, Presidente Prudente. **Anais...** São Paulo: Cultura Acadêmica, 2015. p. 54-59.

SILVA, P. M.; DIAS, G. A. Teorias sobre aceitação de tecnologia: por que os usuários aceitam ou rejeitam as tecnologias da informação? **Brazilian Journal of Information Science**, [S.l.], v. 1, n. 2, p. 69-91, 2007.

SORDI, J. O. **Gestão de processo**: uma abordagem da moderna administração. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

TAYLOR, S.; TODD, P. A. Understanding information technology usage: a test of competing models. **Information Systems Research**, [S.l.], v. 6, n. 1, p. 144-176, 1995.

TOLK, A. Learning something right from models that are wrong: epistemology of simulation. *In*: YILMAZ, L. **Concepts and methodologies for modeling and simulation**. New York: Springer, 2013. cap. 5, p. 87-106, 2015.

TRIANDIS, H. Values, attitudes, and interpersonal behavior. **Nebraska Symposium on Motivation**, [S.l.], v. 27, n. 1, p. 195-259, 1980.

TURETKEN, O.; VANDERFEESTEN, I.; CLAES, Jan. Cognitive style and business process model understanding. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED INFORMATION SYSTEMS ENGINEERING, 2017, Essen. **Paper...** Essen: [s.n.], 2017. p. 72-84.

VENKATESH, V.; MORRIS, M. G.; DAVIS, G. B.; DAVIS, F. D. User acceptance of information technology: toward a unified view. **MIS Quarterly**, [S.l.], v. 27, n. 23, p. 425-478, 2003.

VENKATESH, V.; THONG, J. Y. L.; XU, X. Consumer Acceptance and Use of Information Technology: extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology. **MIS Quarterly**, [S.l.], v. 36, n. 1, p. 157-178, 2012.

VIDACIC, T.; STRAHONJA, V. Taxonomy of anomalies in business process models. *In*: INFORMATION System Development. [S.l.]: Springer, 2014. p. 283-294.

WANG, X. *et al.* Correctness of aspect-oriented business process modeling. **Business Process Management Journal**, [S.l.], v. 24, n.2, p. 537-566, 2018.

WILLIAMS, M. D.; RANA, N. P.; DWIVEDI, Y. K. The unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT): a literature review. **Journal of Enterprise Information Management**, [S.l.], v. 28, n. 3, p. 443-488, 2015.

Contato:

Marcus Vinícius Medeiros de Araújo
E-mail: marcus.vmaraujo@ufpe.br

Tiago de Sousa Ribeiro
E-mail: tiago.ribeiro@ufpe.br

Kássia Roberta Rodrigues de Souza
E-mail: kassia.roberta@ufpe.br

Jairo Simião Dornelas
E-mail: jairo@ufpe.br

Submetido em: 31/01/2021
Revisado em: 19/04/2021
Aprovado em: 21/10/2021