

Aceitação e uso de software livre na Universidade Federal do Ceará à luz do modelo UTAUT



Marllus de Melo Lustosa Alberto Sampaio Lima Wagner Bandeira Andriola
Sueli Maria de Araújo Cavalcante Filipe de Oliveira Saraiva

Atena
Editora
Ano 2022

Aceitação e uso de software livre na Universidade Federal do Ceará à luz do modelo UTAUT



Marllus de Melo Lustosa Alberto Sampaio Lima Wagner Bandeira Andriola
Sueli Maria de Araújo Cavalcante Filipe de Oliveira Saraiva

Atena
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo do texto e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^o Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^o Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^o Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



Aceitação e uso de software livre na Universidade Federal do Ceará à luz do modelo UTAUT

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Bruno Oliveira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Autores: Marllus de Melo Lustosa
Alberto Sampaio Lima
Wagner Bandeira Andriola
Sueli Maria de Araújo Cavalcante
Filipe de Oliveira Saraiva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A173 Aceitação e uso de software livre na Universidade Federal do Ceará à luz do modelo UTAUT / Marllus de Melo Lustosa, Alberto Sampaio Lima, Wagner Bandeira Andriola, et al. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Outros autores
Sueli Maria de Araújo Cavalcante
Filipe de Oliveira Saraiva

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5983-946-9
DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.469221102>

1. Software livre. 2. Software de código aberto. 3. FOSS. 4. Modelo UTAUT. 5. Adoção de FOSS. I. Lustosa, Marllus de Melo. II. Lima, Alberto Sampaio. III. Andriola, Wagner Bandeira. IV. Título.

CDD 005.3

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br



DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que o texto publicado está completamente isento de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



À minha esposa, pela compreensão e amor dedicados. Aos meus pais, pelos incansáveis sacrifícios na esperança de verem seus filhos crescerem de forma honesta, responsável e respeitosa, atributos que me fizeram ser quem sou hoje.

AGRADECIMENTOS

A Deus, o ser onisciente que promoveu todas as relações em que estamos inseridos. A minha esposa, Cássia Mateus, pelo amor dedicado, companheirismo, amizade, paciência e pelos nossos debates filosóficos que me fazem evoluir como ser humano, sempre movido pela busca de respostas.

A minha Mãe, Cecília Melo, e ao meu Pai, Mário Lustosa, por terem me criado com amor, afeto e carinho, ensinando-me o respeito, a bondade e o valor do ser humano, com compreensão e resiliência.

Ao meu irmão, Mário Augusto, pela amizade, pela bondade, por ouvir meus conselhos e por ser paciente. Sempre me espelhei em sua inteligência fascinante.

Ao Paulo Camelo, pela amizade e companheirismo, desde minha chegada a Fortaleza.

Nossas conversas me fazem questionar cada vez mais este mundo.

A todos os meus amigos, colegas e conhecidos que, direta ou indiretamente, contribuíram para o meu crescimento pessoal.

Ao Saulo Gonçalves de Sousa, diretor da Divisão de Redes de Computadores da Secretaria de Tecnologia da Informação, pela paciência e oportunidade concedida a mim nos horários de aula e pesquisa.

Ao Prof. Dr. Alberto Sampaio Lima, pela paciência e orientação nesta jornada de pesquisa.

À banca avaliadora, que engrandeceu o trabalho com sua participação.

À Fernanda Araújo, por seu profissionalismo e atenção, atendendo-nos sempre com gentileza, carinho e dedicação na secretaria do POLEDUC.

À turma 2017.1 do POLEDUC, onde se compartilhou anseios, dificuldades, alegrias e tristezas, desafios e conquistas, e cujo apoio contribuiu para o fortalecimento do espírito de perseverança para a conclusão das atividades.

À Universidade Federal do Ceará e em especial a todos que se dedicaram na criação e manutenção da iniciativa POLEDUC, cujo fim incentiva a nobre ação de criação e compartilhamento de saberes.

A todos, os meus mais sinceros agradecimentos.

“Todos os tipos de sementes de poder estão dentro de você, esperando você fazê-las crescer.”

(Paramahansa Yogananda)

APRESENTAÇÃO

Afinal, como explicar o comportamento humano? E se conseguirmos, ele pode ser predito a partir da relação entre variáveis dependentes e independentes? Há uma causalidade em toda ação ou a aleatoriedade governa mais que padrões a serem seguidos?

Vários cientistas ainda se debruçam sobre a temática. De um lado, segurando o bastão relativista, há os que oferecem embasamento a uma perspectiva ontológica na crença da existência não apenas de uma, mas de múltiplas realidades construídas e modificadas socialmente, onde elas não são puramente verdadeiras, mas conhecidas. Do outro, os positivistas, que acreditam estar explicando mais deste mundo através da analogia da observação da própria natureza, na análise social a partir de suas relações causais, capturando e controlando sua realidade concreta. Afinal, quem está certo? Que ontologia, que paradigmas epistemológicos podemos utilizar para, verdadeiramente, arrancar o véu da realidade e conhecermos melhor o mundo em que vivemos?

Acredito que não aja resposta definitiva e apurada. Os pontos falhos em determinados métodos corroboram a existência de seus contrários (ou complementares!). Não há o método científico, mas sim métodos científicos, tanto em relação às bases lógicas da investigação, quanto aos procedimentos técnicos utilizados ao se analisar um objeto. Há consenso de que a adoção de um ou outro método depende de muitos fatores, tais como: a natureza do objeto que se pretende pesquisar, os recursos e tempo disponível à empreitada, o nível de abrangência do estudo e sobretudo o nível de aprofundamento e embasamento filosófico do pesquisador.

Neste estudo, o foco foi remetido à temática do uso de Software Livre e de Código Aberto (FOSS) pelos servidores da Universidade Federal do Ceará. Basicamente, a ideia era investigar se um modelo de uso de aceitação de tecnologia (UTAUT), sustentada por uma determinada teoria, pudesse explicar o comportamento dos trabalhadores no uso dessas ferramentas digitais na instituição. Levantou-se um problema, hipóteses foram geradas a partir da teoria pressuposta, deduziram-se consequências e estabeleceram-se protocolos na tentativa de confirmação ou não das hipóteses, ao testá-las ao rigor estatístico do método quantitativo. Isso ajudou a corroborar com algumas dessas conjecturas, o que contribuiu para a sustentação (mesmo que em partes) do modelo utilizado.

Nesse caso, portanto, foi utilizada uma determinada concepção acerca da natureza do real e, conseqüentemente, acerca de um modo de conhecê-lo, balizando os pressupostos, assumindo verdades sobre a realidade e o modo de se produzir mais aproximações sobre ela, através de métodos de abordagem e de procedimento. Claramente o paradigma teórico-metodológico seguido diz respeito ao racionalismo de Popper, através do uso do método hipotético-dedutivo, incluído nele. Além disso, foi incluída também uma análise

com o uso de mineração de dados para geração de associações (insights) a respeito das respostas coletadas - que por muitas vezes não são facilmente analisáveis a olho nu, de forma manual. Essa técnica permitiu revelar ainda mais o comportamento de uso e a percepção dos trabalhadores no que diz respeito à adoção e uso dos softwares de código aberto.

Esperamos, com isso, a análise atenta dos protocolos e métodos utilizados durante toda a fase da pesquisa, e que pode ser feita através da leitura cuidadosa deste livro.

Muitos pensadores do passado manifestaram a aspiração de definir um método universal aplicável a todos os ramos do conhecimento. Hoje, porém, os cientistas e os filósofos da ciência preferem falar numa diversidade de métodos, que são determinados pelo tipo de objeto a investigar e pela classe de proposições a descobrir. Assim, pode-se afirmar que a Matemática não tem o mesmo método da Física, e que esta não tem o mesmo método da Astronomia. E com relação às ciências sociais, pode-se mesmo dizer que dispõem de grande variedade de métodos.

A. C. Gil

Marllus de Melo Lustosa

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS	1
RESUMO	4
ABSTRACT	5
INTRODUÇÃO.....	6
Objetivos	10
AVALIAÇÃO DE IES	11
Políticas públicas em Governança de TI	12
SOFTWARE LIVRE E DE CÓDIGO ABERTO (FOSS).....	13
Adoção de FOSS.....	15
Utilização de Software livre e de Código Aberto no mundo	15
FOSS no contexto brasileiro	16
FOSS nas Instituições de Educação Superior (IES)	20
FOSS na Universidade Federal do Ceará (UFC)	22
MODELOS DE ADOÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO.....	25
Teoria Unificada de Aceitação e Utilização de Tecnologia - <i>Unified Theory of Acceptance and Use of Technology</i> (UTAUT)	29
Estudos anteriores sobre aceitação de FOSS	35
METODOLOGIA.....	38
A natureza da pesquisa	38
População e amostra	39
Instrumento de coleta de dados	42
Hipóteses	44
ANÁLISE DOS DADOS	47
Validade do instrumento	47
Análise da confiabilidade do instrumento	56
Perfil dos respondentes	58
Concordância e Discordância entre os sujeitos amostrais	61

Testes estatísticos aplicados aos dados	66
Teste das hipóteses propostas.....	76
Mineração de dados	81
CONSIDERAÇÕES FINAIS	87
REFERÊNCIAS	90
SOBRE OS AUTORES	100

LISTA DE ABREVIATURAS

ASCOM	Assessoria de Comunicação
Biblio	Biblioteca
C	Concordo
CAU	Central de Atendimento ao Usuário
CC	Centro de Ciências
CCA	Centro de Ciências Agrárias
CECULT	Centro de Cultura, Linguagens e Tecnologias Aplicadas
CEGE	Comitê Executivo do Governo Eletrônico
Cf	Concordantes do fator
CH	Centro de Humanidades
CISL	Comitê de Implementação de Software Livre
COTEC	Coordenadoria de Tecnologia da Informação
CP	Concordo Parcialmente
Cp	Concordantes da proposição
CSIS	<i>Center for Strategic and International Studies</i>
CT	Centro de Tecnologia
D	Discordo
Df	Discordantes do fator
DP	Discordo Parcialmente
Dp	Discordantes da proposição
DRC	Divisão de Redes de Computadores
e-Gov	Governo Eletrônico
EGD	Estratégia de Governança Digital
EIDEIA	Escola Integrada de Desenvolvimento e Inovação Acadêmica
Faced	Faculdade de Educação
Fadir	Faculdade de Direito
FEAAC	Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade
FFOE	Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem
FOSS	<i>Free and Open Source Software</i>
FSF	<i>Free Software Foundation</i>
Gab.Reitor	Gabinete do Reitor
GCf	Grau de Concordância do fator
GCp	Grau de Concordância da proposição
GNU	GNU's <i>Not Unix</i>

GPL	<i> Geral Public License</i>
HUWC	Hospital Universitário Walter Cantídio
I	Indiferente
ICA	Instituto de Cultura e Arte
IEFE	Instituto de Educação Física e Esportes
Linklivre Livres e Multimeios	Grupo de Estudos e Práticas Laboratoriais em Plataformas e Softwares
MAUC	Museu de Arte da UFC
MEA	Maternidade Escola Assis Chateaubriand
MPOG	Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
ONU	Organização das Nações Unidas
PEN	Processo Eletrônico Nacional
PRAE	Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis
PREX	Pró-Reitoria de Extensão
PROGEP	Pró Reitoria de Gestão de Pessoas
PROGRAD	Pró-Reitoria de Graduação
PRPPG	Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Seara	Seara da Ciência
Secultarte	Secretaria de Cultura Artística
SEI	Sistema Eletrônico de Informações
SIGAA	Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas
SL	Software Livre
SPB	Software Público Brasileiro
STI	Secretaria de Tecnologia da Informação
TAM	<i>Technology Acceptance Model</i>
TCO	Custo Total de Propriedade
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
TOE	<i>Technology-Organization-Environment Framework</i>
TRF4	Tribunal Regional Federal da 4ª Região
UERJ	Universidade Estadual do Rio de Janeiro
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFCinclui	Secretaria de Acessibilidade
UFCinfra	Superintendência de Infraestrutura e Gestão Ambiental
UFCVirt	UFC Virtual

UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
USP	Universidade de São Paulo
UTAUT	<i>The Unified Theory of Acceptance and Use of Technology</i>

RESUMO

A priorização da utilização de Software Livre e de Código Aberto (FOSS) contribui não só para a diminuição do gasto público, mas também abre novas portas nos campos da produção e circulação do conhecimento, através do ganho de independência tecnológica, na capacitação dos servidores públicos, no estímulo ao desenvolvimento de software em ambientes colaborativos e aprimoramento da tecnologia nacional. Para isso, a literatura é ampla ao relatar que para se atingir o sucesso na implantação de um software ou tecnologia em uma organização deve-se primar pela análise das variáveis comportamentais dos utilizadores dessas tecnologias, o que representa um grande ponto para o sucesso ou fracasso na sua implantação. Dessa maneira, investigou-se a aceitação de FOSS pelos servidores da Universidade Federal do Ceará (UFC), onde participaram de um *survey* 349 funcionários da instituição, que corresponderam aos Técnicos Administrativos e Docentes referentes aos três campi da UFC da cidade de Fortaleza-CE (Pici, Benfica e Porangabuçu). O instrumento de coleta de dados foi elaborado a partir dos construtos do modelo UTAUT (Teoria Unificada de Aceitação e Utilização de Tecnologia). O tratamento e a análise dos dados foram realizados por meio de análise descritiva, Análise Fatorial Confirmatória (AFC), teste *t* de *student*, Análise de Variância (ANOVA) e Mineração de dados (aprendizado de máquina). A AFC indicou que houve redução dos dados empíricos em 4 fatores, preconizados pelo modelo UTAUT, e que estes explicaram juntos 63% da variância dos dados. Duas hipóteses propostas na pesquisa foram aceitas, referentes à influência da experiência com o uso de FOSS nos construtos Expectativa de Esforço e Condições Facilitadoras. A técnica de Mineração de Dados gerou 13.354 associações entre as variáveis do estudo. Em uma das análises realizadas foi evidenciado que o efeito do construto Expectativa de Desempenho é mais forte em trabalhadores homens jovens adultos (78 a 80%), enquanto é menor em mulheres (63%), além de que servidores mais experientes no uso destas ferramentas (71%) têm mais convicção de que têm os recursos e conhecimento necessário para utilizá-las, corroborando com o descrito no modelo teórico.

PALAVRAS-CHAVE: Software livre e de Código Aberto. FOSS. Modelo UTAUT. Adoção de FOSS.

ABSTRACT

The prioritization of the use of Free Software and Open Source (FOSS) contributes not only to the reduction of public spending, but also opens new doors in the fields of production and circulation of knowledge, through the gain of technological independence, in the training of public servants, in stimulating software development in collaborative environments and improving national technology. For this, the literature is ample to reporting that in order to achieve success in the implantation of a software or technology in an organization, it is necessary to analyze the behavioral variables of the users of these technologies, which represents a great point for success or failure in its implementation. In this way, the FOSS acceptance was investigated by the servers of the Federal University of Ceará (UFC), where 349 employees participated in a survey, which corresponded to the Administrative Technicians and Teachers referring to the three campuses of the city's UFC of Fortaleza-CE (Pici, Benfica and Porangabuçu). The instrument of data collection was elaborated from the constructs of the UTAUT (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology) model. Data analysis and treatment were performed through descriptive analysis, Confirmatory Factor Analysis (AFC), student's t test, Analysis of Variance (ANOVA) and Data Mining (machine learning) . The AFC indicated that there was a reduction of the empirical data in 4 factors, recommended by the UTAUT model, and that these explained together 63% of the data variance. Two hypotheses proposed in the research were accepted, regarding the influence of the experience with the use of FOSS in the Expectations of Effort and Facilitating Conditions. The Data Mining technique generated 13.354 associations between the variables of the study. In one of the analyzes, it was evidenced that the effect of the construct Performance Expectation is stronger in young adult male workers (78 to 80%), while it is lower in females (63 %), in addition to more experienced servers in the use of these tools (71%) are more convinced that they have the resources and knowledge needed to use them, corroborating with the one described in the theoretical model.

KEYWORDS: Free and Open Source Software. FOSS. UTAUT model. Adoption of FOSS.

INTRODUÇÃO

A Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) é uma área estratégica para as universidades, que visa buscar a excelência através do aumento de produtividade dos seus pesquisadores e a qualidade nos serviços prestados à população. Através dela, é possível melhorar os processos acadêmicos através da disponibilização de uma infraestrutura de serviços digitais, os quais permitem elevar a comunicação e a interação entre docentes, técnicos administrativos e alunos da universidade (CUNHA; MIRANDA, 2013). Para garantir, portanto, a melhoria da produtividade destas IES e mantê-las organicamente sustentáveis, é fundamental que ocorram investimentos sistemáticos em tecnologia da informação e comunicação, de forma a acompanhar a forte evolução tecnológica e a crescente necessidade do uso de novos tipos de aplicações.

O Governo Brasileiro, através do Decreto de 18 de Outubro de 2000, criou o Comitê Executivo do Governo Eletrônico (CEGE), cujos objetivos são “[...] formular políticas, estabelecer diretrizes, coordenar e articular as ações de implantação do Governo Eletrônico, voltado para a prestação de serviços e informações ao cidadão”(BRASIL, 2000). Uma das diretrizes do CEGE é a adoção do software livre, que segundo Ribeiro (2004), é um software disponibilizado gratuitamente ou comercializado com as premissas de liberdade de instalação, plena utilização, acesso ao código fonte, possibilidade de modificações/aperfeiçoamentos para necessidades específicas, distribuição da forma original ou modificada, com ou sem custos, e que deve ser defendido como opção preferencial do governo federal, além de ser promovida sua utilização quando houver soluções livres para implantação de sistemas informáticos na administração pública.

A priorização de utilização de software livre pelas instituições públicas contribui não só para a diminuição do gasto público, mas também abre novas portas nos campos da produção e circulação do conhecimento, através do ganho de independência tecnológica, na capacitação dos servidores públicos, no estímulo ao desenvolvimento de software em ambientes colaborativos e aprimoramento da tecnologia nacional. Corroborando com Lemos (2010), o software livre constitui-se como um bem público, de licença livre, sujeito à licença pública de marcas e oferecido como benefício para a sociedade e o cidadão, portanto tem a função de ser socialmente justo, integrar desenvolvedores, usuários e prestadores de serviço, ser tecnológica e economicamente viável e estimular empresas nacionais.

Segundo Santos Júnior (2010), a implantação de software livre em uma instituição pública envolve diversos fatores, onde o planejamento do Custo Total de Propriedade (TCO), que é o custo total de uma solução de tecnologia, deve ser bem avaliado para que não ocorra gargalos nem inconsistências no decorrer do processo, pois, de acordo com *Trezentos et al.* (2004), as fases para implantação de um software em uma instituição pública devem ser detalhadamente analisadas, levando-se em consideração as diversas peculiaridades de cada parte do processo, que podem ser, resumidamente: A definição da

necessidade, avaliação da viabilidade, teste e avaliação.

Ainda no tocante ao tema, segundo Davis (1989) e Gaete (2010) a aceitação de uma nova tecnologia está relacionada a sua facilidade de uso e percepção de utilidade pelo usuário, além disso o grau de aceitação e uso efetivo de sistemas de informação é um fator que possui grande relação com o sucesso ou fracasso na implementação de novas tecnologias. Pode-se, com isso, perceber que para se atingir o sucesso na implantação de um software ou tecnologia em uma organização deve-se primar pela análise de variáveis comportamentais acerca do ambiente em questão. Os modelos propostos que servem como base para tal literatura são chamados de modelos de predição e explicação do uso da tecnologia.

Corroborando com Teles e Amorim (2013), a resistência ao uso das tecnologias de informação e comunicação tem influência no que diz respeito ao nível de envolvimento dos utilizadores na implantação em seus ambientes laborais, o que pode ser crucial na resistência ao uso dessas ferramentas.

Os modelos de adoção/aceitação são objetos de estudo de várias áreas de pesquisa e são utilizados, geralmente, quando se pretende avaliar uso de uma nova tecnologia, ora como estudo de viabilidade, ora depois de sua implantação. Os estudos com estes modelos são importantes pelo fato de gerarem informações relevantes a respeito do processo de acompanhamento de um projeto de Tecnologia da Informação (TI) em uma instituição e/ou do planejamento de futuros processos de adoção de tecnologia, sempre em consonância com os aspectos comportamentais dos utilizadores desta tecnologia. Baseado nisso, algumas pesquisas têm mostrado a relação de modelos de adoção de tecnologia no entendimento do processo de implantação de softwares em instituições, como relatado nos trabalhos de Davis (1989), utilizando o *Technology Acceptance Model (TAM)*; Przechlewski e Strzała (2009), utilizando o *Technology-Organization-Environment Framework (TOE)* e de Venkatesh et al. (2003), utilizando o estudo do modelo *The Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT)*.

Segundo Abílio e Neto (2008), encontram-se na literatura diversos estudos identificando métricas utilizadas na migração de software proprietário para software livre em uma instituição. O estudo sobre quais variáveis influenciam na implantação de software livre e de código aberto (FOSS) sob a perspectiva do servidor na administração pública vem sendo pouco explorado, principalmente no contexto do software livre, apresentados como sendo ferramentas de apoio no processo de adoção de padrões abertos na administração pública.

Apesar de o software livre ser, em sua essência, de natureza livre e aberta, há de se considerar impactos financeiros dentro da instituição na qual irá ser implantado, como o treinamento de servidores em exercício a fim de melhorar o corpo técnico e operacional, a contratação de servidores, quando for o caso, para garantir uma equipe de qualidade no

processo de implantação da tecnologia, além da compra de equipamentos físicos que comporão a solução (OLIVEIRA, 2016). Com base neste ponto, há a necessidade de estudos quantitativos e qualitativos que gerem informações a respeito do planejamento da implantação de software livre e de código aberto em uma instituição pública.

Portanto, com a abrangência no estudo de implantação de um software em uma instituição pode-se mensurar a contabilização de todos os aspectos e custos deste processo, que vai desde a fase da definição de necessidades à avaliação dos resultados do procedimento. Assim, neste escopo, a adoção de Software Livre exige um estudo específico, relacionando as métricas de sua implantação aos objetivos do órgão público no qual será implantado e, conseqüentemente, da Administração Pública, uma vez que, considerando os critérios defendidos pelo Governo Federal, através do planejamento do Comitê de Implementação de Software Livre (CISL) CISL (2016a), é obrigatória a adesão de padrões abertos na implantação de sistemas de TI nas instituições públicas do Brasil.

A Universidade Federal do Ceará encontra-se em expansão contínua nos últimos anos, o que demandou um aumento na quantidade e na complexidade dos processos de trabalho. No que concerne à gestão de TI, a Universidade precisa padronizar e aperfeiçoar processos específicos, com o intuito de adequar-se às recomendações exigidas pelos princípios estabelecidos pelo Governo Eletrônico (e-Gov) e pela Estratégia de Governança Digital (EGD) aos padrões abertos na administração pública, os quais “são utilizados como referência geral para estruturar as estratégias de intervenção, adotadas como orientações para todas as ações de Governo Eletrônico, gestão do conhecimento e gestão da TI no governo federal”, bem como aumentar a eficiência de seus processos internos e, conseqüentemente, melhorar a qualidade dos serviços públicos prestados à sociedade (BRASIL, 2003).

A proposta de um estudo com este fim surge neste contexto como um método para nortear os passos a serem seguidos ao longo deste processo, com a finalidade de alcançar os objetivos estratégicos da instituição, definidos pelo e-GOV e EGD, de forma mais eficiente e eficaz possível. O estudo da influência das variáveis na implantação de software livre sob a perspectiva do servidor na administração pública vem sendo pouco explorado, principalmente no contexto do software livre, apresentados como sendo ferramentas de apoio no processo de adoção de padrões abertos na administração pública. Nesse sentido, o modelo UTAUT foi escolhido como o modelo de base para exploração das características de aceitação de ferramentas de código aberto por sua capacidade de incorporar um amplo espectro de modelos de aceitação associados, tentando-se reduzir, assim, a perda de informações na aplicação de um único modelo.

A proposta de um estudo que esclareça essas influências, sob o olhar dos trabalhadores da instituição (técnicos administrativos e docentes) é muito benéfico para o setor público do país, tanto no que tange aos aspectos econômicos, com a redução

de custos financeiros por substituição das licenças de software pago, independência tecnológica, pelo fato de o código ser mantido dentro da instituição ou em parcerias com outras IFES, quanto no aspecto social, onde a própria universidade poderia receber grupos e comunidades externas, pela atratividade dos projetos de software livre (SANTOS JÚNIOR, 2010), objetivando o aumento do índice de colaboração da ferramenta em nível nacional como medida de extensão universitária.

Em decorrência desta problemática, acerca da importância de um bom planejamento na implantação de software livre na UFC e a carência de modelos processuais alinhados com as prerrogativas da utilização de padrões abertos de software na administração pública, surge o seguinte questionamento: Quais variáveis são relevantes e que devem ser levadas em consideração, sob a perspectiva dos fatores do modelo de referência UTAUT, na criação de uma metodologia referencial de implantação de software livre e de código aberto (FOSS) na Universidade Federal do Ceará, tendo em vista o alinhamento desta com os princípios estabelecidos pela Estratégia de Governança Digital e aspectos comportamentais individuais dos servidores que nela trabalham?

A pesquisa em questão propôs o aprofundamento sobre este tema, tendo em vista a relevância dos fatores relativos ao processo de implantação de soluções de TI abertas no setor público, realizando-se uma análise dos modelos de adoção de tecnologia conhecidos e métricas identificadas na literatura sobre trabalhos de migração para software livre na administração pública, além das normas técnicas brasileiras para adoção de tecnologias abertas a fim de conceber um estudo acerca de quais fatores influenciam a adoção de FOSS na cultura organizacional, através do aspecto individual dos trabalhadores da instituição. Para tanto, foi realizado um diagnóstico, identificando as métricas de utilização relevantes, captadas pelas respostas individuais através de questionários aplicados aos servidores da instituição. As análises fornecerão, aos gestores da Universidade Federal do Ceará (UFC), um arsenal metodológico sobre os fatores influenciadores do uso e aceitação de FOSS na instituição, sob a perspectiva individual, o que terá grande relevância à gestão estratégica da mesma, tendo em vista a obrigatoriedade da adesão de padrões abertos na implantação de sistemas de TI nas instituições públicas do Brasil.

A pesquisa, em relação aos seus objetivos, teve caráter descritivo, onde foi realizada uma abordagem quantitativa, além de pesquisa bibliográfica e documental quanto aos procedimentos técnicos e construção do instrumento de pesquisa. A coleta de dados foi do tipo *survey*, com aplicação de questionários com técnicos administrativos/docentes da UFC. Esse questionário foi construído tendo como base teórica o modelo UTAUT para seleção de proposições e fatores. Foi utilizada escala de Likert de 5 pontos, tomando como base a prática já utilizada em outros trabalhos da área. Foi realizado um pré-teste com pesquisadores especialistas para validação do questionário e captação de sugestões para melhorias.

O trabalho está estruturado em sete tópicos. Na introdução é seguido com a abordagem do tema, a justificativa, o problema de pesquisa e seus objetivos geral e específicos. No segundo tópico, é inserido o tema de Avaliação de IES e Políticas Públicas em Governança de TI. No terceiro tópico é feita uma revisão na literatura a cerca do software livre e de código aberto (FOSS) e seu uso no mundo e na Administração Pública do Brasil. No quarto tópico, é tratada a literatura sobre os modelos de predição e uso da tecnologia, modelos de adoção de FOSS em organizações e adoção de software livre e de código aberto em Instituições de Educação Superior - IES.

No quinto tópico, são expressos os procedimentos metodológicos, a natureza da pesquisa, população e amostra, bem como o instrumento que foi utilizado na coleta de dados e as hipóteses de pesquisa. O sexto tópico, que trata da análise dos dados, inclui os resultados e as discussões pertinentes à questão da pesquisa. Por fim, no sétimo capítulo consta as considerações finais relativas à temática proposta e indicações para estudos futuros.

OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi analisar quais fatores influenciam a aceitação e a utilização de FOSS pelos servidores técnico administrativos e docentes da UFC, por meio da Teoria Unificada de Aceitação e Utilização de Tecnologia (UTAUT) proposta por *Venkatesh et al. (2003)*. Como objetivos específicos, foram traçados os seguintes pontos:

- a. Identificar na literatura os modelos de adoção de tecnologia da informação;
- b. Enumerar as práticas utilizadas na implantação de FOSS na esfera pública;
- c. Conhecer as variáveis de influência individuais no uso de FOSS na UFC, com base no modelo proposto por *Venkatesh et al. (2003)*;
- d. Investigar as variáveis do uso e aceitação de FOSS na UFC por meio de mineração de dados;

AVALIAÇÃO DE IES

Segundo Andriola (1999), a cultura avaliativa é algo que deve ser posto como prática contínua dentro de instituições de ensino, definindo-se padrões a serem atingidos em consonância aos objetivos pré estabelecidos, bem como estabelecer indicadores que atendam às indagações *a priori*, que tem como alicerce os centros educacionais e os autores envolvidos no processo de ensino aprendizagem. Criar a cultura do comprometimento é primordial para a melhoria contínua da avaliação.

Uma das formas de se garantir a qualidade do ensino e aprendizagem, independente da modalidade de ensino, é através da avaliação educacional, vista como fundamental para que se tome conhecimento dos pontos fracos e fortes da instituição de ensino, possibilitando que decisões sejam tomadas para diminuir ou eliminar fragilidades, manter e desenvolver potencialidades. Desse modo, a busca por qualidade na educação está sendo aderida por diversos países, sendo essa tendência fruto das exigências de uma sociedade cada vez mais consciente dos benefícios de uma educação de qualidade. Nesse processo de aperfeiçoamento contínuo, a avaliação torna-se essencial e precisa fazer parte da cultura das instituições educativas (ANDRIOLA, 1999, p. 367).

Para se ter tomadas de decisões mais adequadas no alcance da eficiência, eficácia e efetividade da educação em Instituições de Educação Superior (IES), deve-se buscar compreender os fenômenos e processos que divergem da busca pela qualidade. Esse processos podem ser percebidos por determinadas medições ao se utilizar critérios estabelecidos no processo avaliativo. Os mesmos autores que compõem o corpo que molda o funcionamento da instituição devem ser prioritariamente os primeiros a buscarem o fortalecimento das organizações.

O Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes) analisa as instituições, os cursos e o desempenho dos estudantes. Esse processo de avaliação leva tanto em consideração a qualidade do corpo docente e discente, como aspectos de responsabilidade social, gestão da instituição, pesquisa e extensão como áreas de avaliação contínua (SOBRINHO, 2010). Todas essas informações são coletadas periodicamente afim de serem utilizadas no processo de orientação institucional para o estabelecimento e melhoria do ensino superior e no embasamento de políticas públicas, além disso, estudantes e sociedades podem consultar as informações públicas referentes a estas avaliações como forma de transparência quando às condições de cursos e instituições pelo país (ANDRIOLA, 2008).

A lei do SINAES é específica ao focar, dentre outros aspectos, na avaliação dos recursos de informação das IES e o planejamento estratégico, sendo considerada obrigatória (ANDRIOLA, 2009a). Em seu artigo 3, inciso VII especifica: “A avaliação das instituições terá por objetivo identificar o seu perfil e o significado de sua atuação, por meio de suas atividades, cursos, programas, projetos e setores, considerando as diferentes

dimensões institucionais, dentre elas obrigatoriamente as seguintes⁷: infraestrutura física, o que compreende especialmente a de ensino e de pesquisa, biblioteca, e **recursos de informação e comunicação** (BRASIL, 2004).

POLÍTICAS PÚBLICAS EM GOVERNANÇA DE TI

A Governança de TI é um conjunto de técnicas, práticas e metodologias que têm uma função estratégica. De modo geral, ela é responsável por fazer com que o setor de TI atue de maneira estratégica em relação aos objetivos e necessidades da organização, seja ela pública ou privada. Dessa forma, a Governança de TI funciona como uma estrutura para que o setor de TI ajude a empresa a alcançar os seus objetivos de maneira estratégica (FERNANDES; ABREU, 2014). Nesse contexto, alinhamento da Governança de TI como meio para se atingir os objetivos estratégicos e metas (fim) da instituição é crucial para a transformação da Tecnologia da Informação como sentido mais benéfico do que prejudicial e oneroso.

No ano de 2016, o Governo Federal iniciou a implementação de um novo paradigma na forma de como proceder com a gestão pública de TI, considerando todos os aspectos de mudança contínua que apresentam-se hoje nas várias áreas da administração pública. Por conseguinte, essa política, instituída pelo Decreto nº 8.638 de 15 de janeiro de 2016 e regulamentada pela Portaria MP nº 68, de 7 de março de 2016, que aprovou a Estratégia de Governança Digital (EGD) para o período de 2016-2019, amplia as possibilidades e abre novos caminhos no sentido da colaboração e suporte à ideias de fomento à participação social consideradas inovadoras para o governo digital. O objetivo é responder ao nível de exigência de transparência e prestação de contas de alto nível para a sociedade (MOREIRA *et al.*, 2017).

O objetivo da EGD é integrar as iniciativas de transformações digitais em âmbito do Poder Executivo Federal, onde a replicação dos benefícios adquiridos, através da expansão contínua do acesso às informações governamentais e da melhoria dos serviços públicos oferecidos à população, terão como consequência uma maior oferta de serviços públicos e participação social.

SOFTWARE LIVRE E DE CÓDIGO ABERTO (FOSS)

Segundo Cunha e Miranda (2013), Software Livre é definido, resumidamente, como aquele que concede ao usuário várias liberdades, como a de executar, modificar, copiar, estudar e aperfeiçoar o software. Foi a partir da criação do GNU's *Not Unix* (GNU) e da *Free Software Foundation* (FSF), iniciativas que defendem a criação e o compartilhamento de código livre em softwares, que a promoção e a difusão do modelo do software livre tornou-se realidade (SILVEIRA, 2004). Em contrapartida, vários desenvolvedores de sistemas de TI em todo o mundo começaram a se engajar na iniciativa, e aos poucos, softwares licenciados pelos termos das liberdades do software livre ganharam espaço no mercado e na sociedade de TI (ora se difundido ora complementando).

O Software Livre (SL) surgiu com o objetivo de fornecer um sistema operacional que fosse portátil, livre e compatível com o Unix (até então o sistema de código proprietário padrão na indústria) (CAMPOS, 2006). Segundo Ribeiro (2004), o termo SL representa um software licenciado gratuitamente ou comercializado com as premissas de liberdade de instalação, plena utilização, acesso ao código fonte, possibilidade de modificações/aperfeiçoamentos para necessidades específicas, distribuição da forma original ou modificada, com ou sem custos. As liberdades oferecidas pelo licenciamento desse tipo de ferramenta, em contraponto aos softwares proprietários (código fechado), proporciona aos seus utilizadores a vantagem da apropriação da tecnologia, impulsionada pela filosofia do compartilhamento do conhecimento (SILVEIRA, 2004).

A filosofia do projeto GNU estabelece que “software livre” se refere a algumas liberdades fundamentais conferidas aos usuários desses softwares, as quais pode-se resumir no seguinte preceito: “os usuários possuem a liberdade de executar, copiar, distribuir, estudar, mudar e melhorar o software” (GNU, 1996).

A partir dessas liberdades, que ao mesmo tempo geram um amplo cenário integrado, composto por ações de desenvolvimento tecnológico, promoção da cidadania, inclusão digital e racionalização de recursos, além da independência tecnológica e promoção do desenvolvimento local, o Governo Brasileiro iniciou o processo de planejamento para adoção de padrões abertos de software no setor público, estudando soluções e licenças de Software Livre (SL) e de código aberto. O resultado foi a criação do portal do Software Público Brasileiro (SPB), onde são disponibilizados softwares de código aberto denominados ‘softwares públicos brasileiros’, criando o conceito de software como bem público. A implantação desses tipos de soluções são conhecidas em diversos governos, a exemplo de países como França, Alemanha, Espanha, Itália CENATIC (2010), China e Coreia do Norte (VERGE, 2015).

Cabe aqui ressaltar a diferença conceitual entre os termos “Software Livre” (*Free Software*) e “Software de código aberto” (*Open source Software*). Segundo Wheeler (2007), tecnicamente os dois se referem a uma gama de softwares licenciados sob termos que

permitem a disponibilidade de seus códigos fontes de forma pública, porém, usuários de comunidades de software livre percebem como vantagens muito mais à liberdade, no sentido dos aspectos éticos e morais do uso e compartilhamento desses softwares. Essas diferenças são, sobretudo, conceituais e não técnicas. Nas palavras de Richard Stallman, criador do movimento Software Livre, “O Open Source é uma metodologia de desenvolvimento, Software Livre é um movimento social” (STALLMAN, 2009).

Nesta pesquisa, os dois termos foram reunidos em um só como “Softwares Livres e de código aberto” (FOSS) em referência ao conjunto de ferramentas licenciadas sob termos que especificam que seus códigos fontes sejam disponíveis gratuitamente e que outras pessoas podem utilizá-los para qualquer fim, além de, sobretudo, especificar a ampla gamas de “softwares não privativos”. A grande maioria da literatura da área sobre adoção destes tipos de ferramentas utilizam o termo FOSS, como citado nos trabalhos de Ye e Kishida (2003), Madey *et al.* (2008), Lakhani e Hippel (2004), Lakshmanan (2016) e Hippel e Krogh (2003).

Segundo Ye e Kishida (2003) e Madey *et al.* (2008), as comunidades *Free and Open Source Software* (FOSS) englobam todos os usuários e desenvolvedores destas ferramentas de código de fonte aberto a fim de compartilharem experiências sobre o ciclo de vida do software em questão, com o objetivo comum de formação de um corpo responsável por manter a ferramenta sempre ativa e atualizada, através de cooperação coletiva. É neste sentido que essas comunidades se desenvolvem e mantêm o ambiente colaborativo em prol de um projeto de software de código aberto.

Engeström (1987) e Engeström *et al.* (1999) introduziu a comunidade como o coletivo que é interessado em um objeto, regras que mediam o relacionamento entre a comunidade e os sujeitos de uma atividade, e a divisão de trabalho como a forma com que a comunidade está relacionada com objeto da atividade. [. . .] Este objeto é o motivo intencional ou a ideia que inclui a motivação coletiva para a atividade (HEMETSBERGER; REINHARDT, 2009).

Dahlander *et al.* (2008) relatam que há uma vasta literatura na defesa de que a evolução da inovação compreende, na maioria dos casos, processos abertos e distribuídos e que transcendem as barreiras organizacionais. Esta inovação reverbera a sintonia da evolução das comunidades FOSS, pois vai de encontro ao processo que prediz a inovação dentro das organizações, incluindo a Administração Pública.

Muitas esperanças são colocadas no advento das mídias sociais, a onipresente conectividade móvel e a interatividade na web 2.0, pela primeira vez não apenas fornecem canais para disseminação em massa, mas também para produção e colaboração em massa (BENKLER, 2006). Buscar meios para otimizar as relações de conectividade entre os nós das redes (nessas comunidades) é, portanto, uma tentativa de melhoria dos processos de gestão de uma organização.

ADOÇÃO DE FOSS

As FOSS tiveram um impacto não só nas organizações, mas também nas pessoas que projetam, distribuem, fornecem e adotam produtos e serviços baseados em software. O processo de adoção das FOSS colocou vários desafios e oportunidades além de alterar o modelo operacional padrão para as comunidades de TI. O desenvolvimento desse tipo de software geralmente acontece através de uma rede de desenvolvedores na comunidade e o modelo de distribuição colaborativo o disponibiliza para todos (FOSFURI; TRIBÓ, 2008). Dado o poder da rede em meio às comunidades e a escala de alcance, as empresas entraram na briga do código aberto e isso começou o processo de formalização dos negócios em torno das FOSS. Fitzgerald (2006) denomina a extensão desse fenômeno de transformação como “FOSS 2.0”.

Segundo Michlmayr e Fitzgerald (2012), a adoção de tecnologia é o processo de adoção de uma tecnologia em uma determinada organização ou grupo. Um tipo de adoção de tecnologia é a adoção de TI, que enfatiza o conceito suave de tecnologia (ROGERS, 2010). Adoção de Software Livre refere-se a um processo no qual a organização se associa a esse tipo de software em um ou vários pontos pré estabelecidos (HAUGE *et al.*, 2010).

Utilização de Software livre e de Código Aberto no mundo

Segundo Gurusamy e Campbell (2011), o interesse dos governos em todo o mundo em FOSS é cada vez maior e eles estão intensificando e estabelecendo as bases para padrões abertos e software de código aberto. Como por exemplo as ações do *Center for Strategic and International Studies* (CSIS) voltadas para promoção do software de código aberto como forma de democratização de políticas públicas em governos, além disso 354 iniciativas de código aberto foram propostas a nível nacional e estadual entre 2000-2009, dos quais 245 (69%) foram aprovadas em 66 países (LEWIS, 2010).

Os principais países que promulgaram políticas relacionadas à FOSS incluem a Argentina (promoveu Linux), Austrália (diretrizes de aquisição definidas com opções de FOSS), Bélgica (utilização de código-fonte aberto para projetos federais), Brasil (democratizou o uso de computadores e criou e promoveu o software livre através do SPB), China (estabeleceu um *Open Source Alliance*), França (preferência de FOSS e padrões abertos, desenvolveu o sistema de código aberto para gerenciamento de conteúdo), Alemanha (recomendou a suíte de colaboração *open source*) (LEWIS, 2010).

A Itália leva em consideração as FOSS antes de tomar decisões sobre implantação de software, o Japão diminuiu sua dependência da *Microsoft* como plataforma de sistema operacional de servidor, a Cingapura ofereceu incentivos fiscais para empresas que utilizam o GNU/Linux, a África do Sul define como prioridade a implementação de FOSS, a menos que o software proprietário contenha recursos únicos para tal fim (LEWIS, 2010). O autor também relata que os Estados Unidos da América têm regras estabelecidas para

o uso de código aberto, definido um roteiro de desenvolvimento de tecnologia aberta e assegurando a disponibilidade de sistemas de TI de saúde de código aberto; e o Reino Unido, onde se definiu princípios de padrões abertos para compor diretrizes de aquisição de software. A Organização das Nações Unidas (ONU) promove ativamente a adoção de software *open source* nos governos e a União Europeia (UE) lançou uma iniciativa para fornecer financiamento para o uso de FOSS nos Estados-Membros da UE (LEWIS, 2010).

A NASA também decidiu migrar para Software Livre e de código aberto, substituindo o Windows, como é relatado por Keith Chuvala, chefe da divisão de redes e *laptops* (a qual fornece à tripulação da estação espacial internacional recursos vitais para as operações diárias):

Nós migramos as funções chave do Windows para o Linux porque precisávamos de um sistema operacional estável e confiável que nos desse controle interno. Então, se precisássemos corrigir, ajustar ou adaptar, poderíamos. (FOUNDATION, 2013).

Por causa dos benefícios associados com FOSS, governos de todo o mundo estão financiando pesquisas sobre o tema para promoção desse tipo de software (GURUSAMY; CAMPBELL, 2011). Em uma pesquisa da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), nenhuma organização indicou que tinha uma política para desencorajar a adoção do FOSS (apesar de a maioria não ter políticas específicas para o seu incentivo), mesmo no caso das organizações que indicaram que eram resistentes a essa adoção (BUFFETT, 2014). Embora as políticas e prerrogativas foram identificadas na revisão da literatura como um elemento importante da adoção de FOSS, o fato de não se ter políticas não impede a adoção destas. Um estudo da empresa de consultoria Gartner indica que apenas 33% dos entrevistados têm uma estrutura adequada de política de adoção de FOSS em empresas (WURSTER *et al.*, 2011). Esse estudo destaca um grande número de organizações de usuários finais que continua a funcionar sem uma política formal de uso de FOSS e isso contribui para os próprios problemas e contrapontos que mantêm algumas organizações afastadas na adoção desses softwares.

Finalmente, segundo *Mindel et al.* (2007), na medida em que uma análise dos fatores para a adoção de FOSS em organizações públicas está em voga, a dimensão estratégica e política está na vanguarda, onde a escolha institucional de FOSS nos países em desenvolvimento é vista como uma importante alavanca para a aquisição de uma certa independência tecnológica em relação aos países mais industrializados.

FOSS no contexto brasileiro

O Governo Brasileiro, através do Decreto de 18 de Outubro de 2000, criou o Comitê Executivo do Governo Eletrônico (CEGE), cujos objetivos são “[. . .] formular políticas, estabelecer diretrizes, coordenar e articular as ações de implantação do Governo Eletrônico, voltado para a prestação de serviços e informações ao cidadão” (BRASIL, 2000).

Nele, o Software livre é defendido como opção preferencial do governo federal, devendo ser promovida sua utilização quando houver opções disponíveis de soluções livres para implantação de sistemas informáticos na Administração Pública.

O desenvolvimento de programas de Governo Eletrônico tem como princípio a utilização das modernas tecnologias de informação e comunicação (TICs) para democratizar o acesso à informação, ampliar discussões e dinamizar a prestação de serviços públicos com foco na eficiência e efetividade das funções governamentais (DIGITAL, 2009).

O processo de criação de medidas práticas para adoção do software livre na administração pública brasileira se deu a partir da criação do Comitê Técnico de Implementação de Software Livre CISL (2016b), através do decreto de 29 de Outubro de 2003, para auxiliar no processo de migração para o SL. Esse decreto estabeleceu um marco informacional, onde forneceu um conjunto de práticas a serem exercidas pelos órgãos da administração no que se refere à adoção de softwares para manipulação de dados públicos, dificultando a criação de situações de monopólio e a padronização de produtos proprietários, cujo conhecimento é fechado e, conseqüentemente, facilitando que uma solução de Software Livre se tornasse padrão (FALCÃO *et al.*, 2005).

Esse comitê, então, elaborou uma série de ações para promoção do software livre na administração pública. No ano de 2003, foram lançadas as primeiras diretrizes da implementação do software livre no Governo Federal, estabelecidas como planejamento estratégico do CISL, as quais podemos citar: “Priorizar soluções, programas e serviços baseados em software livre [...], Promover as condições para a mudança da cultura organizacional para adoção do software livre [...], Formular uma política nacional para o software livre [...]”(CISL, 2016a).”

Em 2005 o Governo Federal criou o modelo chamado Software Público Brasileiro (SPB), onde pretende reunir, em comunidades, ofertantes e demandantes de soluções na mesma interface de colaboração web (em diferentes comunidades). Essa iniciativa foi criada tendo como base os princípios da *General Public License* (GPL) e o conceito de *software* como bem público (ALVES *et al.*, 2009).

[...] o fundamento para tratar o software como um objeto de compartilhamento pode ser obtido na Teoria dos Bens Públicos, que considera o bem público como aquele que apresenta características de indivisibilidade e de não rivalidade, ou seja, que pode ser usado por todos sem que com isto se estabeleça competição pelo bem entre os usuários. [...] a iniciativa de publicizar o software é justificada pelo seu caráter cada vez mais estratégico para governos e sociedade, pela similaridade de demandas entre os órgãos e entidades públicos, pela racionalização dos recursos humanos, materiais e de tecnologia da informação para seu atendimento e pelo acervo de soluções desenvolvidas pelos diferentes poderes e esferas governamentais (BRASIL, 2011).

Portanto, a percepção sobre a importância da participação da sociedade (enquanto cidadãos, empresas e órgãos públicos) no desenvolvimento de software além do alinhamento do conceito de software como bem público foram adaptadas do ponto de vista jurídico, levando o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG) a criar o conceito de software público. Segundo *ALVES et al. (2009)*, o modelo citado é composto por uma rede que se auto organiza e cujo meio para se atingir os objetivos se dá pela intensa participação colaborativa entre os indivíduos que a compõem (empresas, prestadores de serviço, universidades e/ou instituições interessadas na evolução de um determinado projeto de software). Para isso, criou-se um canal virtual chamado Portal do Software Público Brasileiro¹ para atuação e composição dessas comunidades, além da disponibilização dos links oficiais para downloads das ferramentas (e seus respectivos códigos fonte) e fóruns para ajuda entre os membros.

Diante deste contexto, tornou-se fundamental a criação de um documento com o propósito de nortear as ações de migração do software proprietário (software com código fechado) para soluções livres (software com código aberto) na Administração Pública Federal. O “Guia Livre - Referência de Migração para Software Livre” foi criado em 2005 e consiste em um manual de práticas de referência para realização de migração para o software livre na Administração Pública Brasileira. A publicação contou com a colaboração de especialistas na área e da Comunidade Brasileira de Software Livre, além da participação da sociedade por meio de consultas e audiências públicas (BRASIL, 2005). Nele, são elencados alguns pontos relevantes a serem levados em consideração, além da preferência na ordem dos tipos de sistemas a serem migrados, objetivando promover o menor impacto institucional possível no órgão público-alvo, porém, o mesmo não dispõe de diagramas ou processos definidos para implantação do software livre que levam em consideração a perspectiva do indivíduo que irá utilizar a ferramenta em questão, mas, somente passos técnicos que objetivam impactar o mínimo possível o funcionamento dos serviços de TI em produção no setor onde será implantado.

A partir deste cenário, e com a intenção de melhorar a eficiência da administração pública no quesito dos padrões abertos, em 2014 foi criada a “Arquitetura e-PING – Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico” (DIGITAL, 2009). O manual da e-PING contém premissas e especificações técnicas regulamentadoras para utilização da Tecnologia da Informação e da Comunicação (TIC) no Governo Federal, estabelecendo as métricas de relacionamento com os demais poderes e esferas de governo.

No ano de 2016, o decreto que criou o Governo Eletrônico foi revogado pelo Decreto nº 8.638 de 15 de janeiro de 2016, que instituiu a Política de Governança Digital e deu luz ao termo “Redes de Conhecimento”, o qual se caracteriza por um arranjo social aberto que possibilita a interação entre pessoas, que podem estar estruturadas em comunidades de

¹ Portal oficial do governo Federal, disponível em <https://softwarepublico.gov.br/social/>.

prática, grupo de correio eletrônico, mídia social ou forma diversa. Além de ter se proposto a formalização do conceito de Estratégia de Governança Digital (EGD), em substituição ao Governo Eletrônico, mantiveram-se a maioria dos objetivos e prerrogativas iniciais, como a promoção da e-PING e o incentivo à adoção de Software Público Brasileiro. Abaixo está a transcrição de uma dos pontos destacados no documento da 'Estratégia de Governança Digital 2016-2019'.

Os dados, os processos, os sistemas de informação, os serviços e a infraestrutura tecnológica devem ser compartilhados entre os órgãos e entidades de forma a reduzir custos e desperdícios e evitar esforços desnecessários e perda de dados e informações. [...] Incentivar o desenvolvimento compartilhado de sistemas que tenham necessidades comuns da administração pública entre os órgãos, observando e evoluindo o modelo do **software público brasileiro** (grifo nosso)(EGD, 2016).

A partir destes avanços na política de alinhamento aos princípios de uma gestão estatal aberta, permitiu-se a formalização legal dos conceitos de ferramentas computacionais utilizadas nesse âmbito, através da Portaria nº 46, de 28 de Setembro de 2016. O Quadro 1 explicita, juridicamente, a classificação criada pelo Governo Brasileiro para software.

Termo	Descrição
Projeto de Software	Iniciativa de desenvolvimento de software com o objetivo de oferecer uma nova solução no Portal do Software Público Brasileiro.
Software Derivado	Software que pode ser criado pelo licenciado com base na obra original ou mediante modificações nele introduzidas.
Software de Governo	Software cujo titular dos direitos seja um órgão da Administração Pública, para o qual há necessidade de compartilhamento entre os órgãos da Administração Pública, mas que não atende a todos os requisitos necessários para que seja considerado Software Público Brasileiro.
Software Livre	Software que adota modelo de licenciamento livre, garantindo aos seus usuários as seguintes liberdades essenciais: a) liberdade no 0 : a liberdade para executar o programa, para qualquer propósito; b) liberdade no 1 : a liberdade de estudar como o programa funciona e adaptá-lo para as suas necessidades, sendo o acesso ao código-fonte um pré-requisito para esta liberdade; c) liberdade no 2 : a liberdade de redistribuir cópias de modo que você possa ajudar ao seu próximo; e d) liberdade no 3 : a liberdade de aperfeiçoar o programa e liberar os seus aperfeiçoamentos, de modo que toda a comunidade se beneficie, sendo o acesso ao código-fonte um pré-requisito para esta liberdade.

Software Público Brasileiro

Software livre que atende às necessidades de modernização da administração pública de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios e é compartilhado sem ônus no Portal do Software Público Brasileiro, resultando na economia de recursos públicos e constituindo um recurso benéfico para a administração pública e para a sociedade.

Quadro 1 – Classificação de software adotada pelo Governo Brasileiro.

Fonte: Adaptado de BRASIL (2016)

Na próxima seção serão, expostos exemplos da utilização de ferramentas de software livre e de código aberto nas IES do Brasil, com exemplos também da utilização de Software de Governo e Software público Brasileiro, descritos no Quadro 1.

FOSS nas Instituições de Educação Superior (IES)

Segundo *Venâncio et al.* (2014), no relatório da Escola do Futuro², realizado pela Universidade de São Paulo (USP), mais da metade das universidades brasileiras recomendam o uso de software livre. No total, 52% das instituições o recomendam para trabalhos dos alunos e 66% para serviços administrativos e para fins docentes.

Segundo Masiero (2017), a USP foi uma das primeiras IES a adotar ferramentas de código fonte aberto e livres como preferenciais na utilização dentro da instituição. A adesão à cultura do SL, em grande parte aderida de forma voluntária pelos técnicos de TI, foi tomando corpo e aos poucos os softwares lá produzidos foram sendo licenciados com licenças de software aberto.

Na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia a adoção ocorreu nos setores ligações à Tecnologia da Informação e Comunicação, como a Coordenadoria de Tecnologia da Informação (COTEC) e a Assessoria de Comunicação (ASCOM) (BRASIL, 2017). Há também produções próprias de software livre na universidade, a exemplo do [ARRAST_VJ], que é programa de computador criado pelo Centro de Cultura, Linguagens e Tecnologias Aplicadas (CECULT), com o foco na criação audiovisual que possibilita a manipulação em tempo real de clipes de vídeo (com áudio), imagens e câmeras, e também a criação de composições interativas, que podem ser armazenadas, reproduzidas e exportadas (UFRB, 2017). Também na mesma universidade, o Grupo de Estudos e Práticas Laboratoriais em Plataformas e Softwares Livres e Multimeios (Linklivre) tem como objetivos promover atividades de pesquisa, capacitação e disseminação do uso do software livre, colaboração

² Escola do Futuro da USP é um laboratório interdisciplinar que investiga como as novas tecnologias de comunicação podem melhorar o aprendizado em todos os seus níveis. Tendo seu início em 1989 como um laboratório departamental na Escola de Comunicações e Artes, em 1993 foi transferida para o âmbito da Pró-Reitoria de Pesquisa. Disponível em: <http://www.futuro.usp.br/>.

com redes de desenvolvimento e ativismo, produção em comunicação e design, desenvolvimento de produtos experimentais em arte e multimídia a partir do uso de ferramentas livres (LINKLIVRE, 2018).

Na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) pode se observar iniciativas como o software livre *Xulia*, o qual tem objetivo de auxiliar pessoas que possuem alguma deficiência motora, como tetraplegia, em relação a acessibilidade por meio dos comandos de voz em ambiente computacional, substituindo completamente o uso do teclado e *mouse* (UFRJ, 2017). Além disso, é importante ressaltar também o desenvolvimento do software livre E-FOTO pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), o qual é considerado o primeiro software livre no mundo cujo objetivo é implementar uma estação fotogramétrica digital educacional (MOTA *et al.*, 2009).

A Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) vem adotando ações de inclusão e democratização do SL na instituição. Segundo Corrêa (2014), foi desenvolvida uma adaptação do *PSPP* (substituto livre do SPSS) para o sistema *Windows*, no auxílio da elaboração de análises estatísticas de matrizes de dados, além da criação do *INSANE*, sistema computacional livre, de código aberto, que visa dar suporte à pesquisas na área de métodos numéricos e computacionais aplicados à engenharia.

Em diversas outras IES, bem como outros órgãos públicos, a solução de *e-mail* adotada é o Expresso Livre, segundo os dados da estatística de uso da ferramenta, mostrado no site³ oficial. O Expresso é um *software* livre mantido e desenvolvido especialmente pela CELEPAR (Tecnologia da Informação e Comunicação do Paraná) e SERPRO (Serviço Federal de Processamento de Dados). Segundo Silva (2017), o Projeto Expresso é um sistema que se caracteriza por ser uma suite de comunicação e colaboração, garantindo segurança, autenticidade do emissor, integridade e confidencialidade do conteúdo, através de acesso criptografado.

Ademais, um sistema com o uso cada vez mais disseminado por órgãos públicos brasileiros, principalmente em Instituições de Ensino Superior Públicas Federais é o *software* Sistema Eletrônico de Informações (SEI), que atualmente é o software oficial adotado pelo Governo Federal para gerenciar processos eletrônicos em toda a administração pública. Sendo considerado um software de governo, o SEI foi desenvolvido pelo Tribunal Regional Federal da 4ª Região (TRF4) e está sendo amplamente utilizado nas mais diversas instituições, de forma gratuita, em acordo de parceria com a instituição.

O SEI foi escolhido como a **solução de processo eletrônico no âmbito do projeto Processo Eletrônico Nacional (PEN)** (grifo nosso), iniciativa conjunta de órgãos e entidades de diversas esferas da administração pública, com o intuito de construir uma infraestrutura pública de processos e documentos administrativos eletrônicos. [...] Devido às características inovadoras do SEI

3 <http://expressolivre.org/> - site institucional da ferramenta Expresso Livre

e do sucesso da prática de cessão da ferramenta sem ônus para outras instituições, o SEI transcendeu a classificação de sistema eletrônico da Justiça Federal da 4ª Região, para galgar a posição de projeto estratégico para toda a administração pública, amparando-se em premissas altamente relevantes e atuais, tais como: a inovação, a economia do dinheiro público, a transparência administrativa, o compartilhamento do conhecimento produzido e a sustentabilidade. [...] É a inovação advinda da implantação de uma **cultura de socialização do conhecimento** (grifo nosso) desenvolvido pela administração pública com os outros entes que a compõem. Se tal prática for mantida, será inegável que a gestão do orçamento público, a cada dia mais contingenciado, será sensivelmente mais racional. **Não há mais espaço para aquisições milionárias quando há soluções gratuitas disponíveis** (grifo nosso) (BRASIL, 2015).

FOSS na Universidade Federal do Ceará (UFC)

Através de coleta de dados por meio de pesquisa documental e entrevistas com funcionários da UFC, foi identificado no ambiente institucional a utilização de software livre e de código aberto, principalmente na Secretaria de Tecnologia da Informação (STI), setor responsável pela gestão global de TI da Universidade. Identificou-se, através dos relatos, um grande número de ferramentas da infraestrutura computacional lógica que estão na categoria de software livre e/ou *Open Source* (*GNU/Linux, FreeBSD, etc...*). O Si3, que é um sistema computacional que compreende tanto o módulo acadêmico quanto os módulos administrativos, tem seu funcionamento, em grande parte, baseado em ferramentas que são FOSS, a exemplo do Banco de dados *PostgreSQL*, a ferramenta de teste de automação *Jenkins*, o *Git* como software para controle de versões de código, além das ferramentas *Redmine* e *Wekan* para produtividade e colaboração entre as equipes (UFC, 2017).

O sistema Si3, que apesar de ser um software proprietário⁴, adquirido através da venda pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), atualmente é mantido em sua totalidade pela equipe de desenvolvimento da UFC/STI, a qual conta com uma boa quantidade de desenvolvedores (45), os quais adicionaram e continuam desenvolvendo outros módulos⁵ em funcionamento.

A forma inicial em que o Si3 foi sendo desenvolvido pela equipe de analistas da STI é bem análoga a das comunidades FOSS, onde é comum se ocorrer uma bifurcação das funcionalidades originais de um sistema em andamento, comumente chamada de *fork*. A partir deste *fork* criado (do antigo SIGAA desenvolvido pela UFRN), a UFC não reportou nem solicitou chamados técnicos à equipe da UFRN para adição de novas funcionalidades à ferramenta, afirmando o caráter independente de seu desenvolvimento. Nas palavras de um dos técnicos entrevistados, “[...] o SIGAA, que a UFC mantém hoje

4 Originalmente este *software* foi adquirido com o nome de Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA) e compreendia somente o módulo acadêmico.

5 O Si3 é uma plataforma que compreende o SIGAA (acadêmico), SIPAC (administrativo), SIGPRH (recursos humanos) e SIGADMIN (administração e comunicação). Esses três últimos módulos foram desenvolvidos em sua totalidade pela Divisão de Sistemas - DSI/UFC.

(com o nome Si3), não tem mais nada a ver com o antigo SIGAA da UFRN. O código, as rotinas, as funcionalidades são muito diferentes. Já implementamos e modificamos muita coisa adicional⁶. A única diferença aparente no processo é que o seu código fonte não é disponibilizado para a comunidade externa à instituição⁶.

Na Divisão de Redes de Computadores (DRC) utiliza-se o *Citrix XenServer* e *XCP-ng* como as principais ferramentas de virtualização (alguns sistemas legados ainda funcionam através do software proprietário VMware), *Redmine* e *Wekan* como ferramentas de produtividade, o sistema *Request Tracker*, cujo fornece o portal para abertura de tíquetes oficial da UFC/STI (Chamados na Central de Atendimento ao Usuário (CAU)), ferramenta de monitoramento de ativos computacionais *Zabbix* e *Centreon*, ferramenta de backup de dados *Bacula*, *Firewalls Iptables*, *Pfsense* e *OPNsense*, serviço de criação de rede virtual privada (VPN) usando *openvpn*, ferramenta de gerenciamento de IPs *phpIPAM*, além da utilização do software *NextCloud* para fornecimento do repositório interno administrativo. Vale ressaltar também a utilização e manutenção da ferramenta OJS (*Open Journal Systems*), cuja função é a de prover toda a plataforma de acesso aos periódicos da UFC.

Utiliza-se também o *OpenLDAP* como implementação do LDAP (*Lightweight Directory Access Protocol*) e que permite a autenticação em grande parte dos serviços que são utilizados internamente na STI. A plataforma de web sites utilizada pela DPU (Divisão de Portais Universitários) também conta com ferramentas FOSS como o *Joomla* e *WordPress*, sendo considerados softwares oficiais para criação de sites institucionais.

O sistema de e-mail utilizado era o software livre *postfix*, mas, em 2017 a UFC firmou parceria com a empresa *Google*, através de seu programa *Google G Suite for Education*, onde aquela passou a fornecer a toda a comunidade acadêmica e de funcionários os recursos educacionais da empresa de forma gratuita (o que incluiu o *web-mail*, armazenamento de dados, calendário, dentre outras funcionalidades) (UFC, 2017).

Foi constatado também que um dos principais focos da STI é a implantação de serviços de nuvem para gerenciamento de ambientes da comunidade acadêmica (discentes e docentes) e administrativa, e os softwares escolhidos para compor as soluções iniciais, de acordo com o diretor da DRC⁷, serão o *OpenStack* e *CloudStack*, ambos softwares livres.

No tocante à pesquisa acadêmica utilizando software livre, o relato do Diretor Adjunto⁸ da STI foi dado em nível de seu ambiente, o departamento de Física da universidade. Ele estimou que 8 em cada 10 programas são software livres nacionais e internacionais. De acordo com ele, “*essas ferramentas são utilizadas amplamente na comunidade acadêmica e suas melhorias são realizadas por todos os pesquisadores envolvidos com o tema*

⁶ Todos os módulos desenvolvidos pela DSI estão sob licença *copyright*, como consta no site <https://si3.ufc.br/>

⁷ Saulo Gonçalves de Sousa - Diretor da Divisão de Redes de Computadores.

⁸ Prof. Dr. José Ramos Gonçalves - Diretor Adjunto da Secretaria de Tecnologia da Informação. Professor do Departamento de Física da UFC.

(pesquisa com fluidos, física de materiais, simulações, etc.), por isso, há o incentivo por parte dos pesquisadores no departamento de física ao uso de software livre nas suas atividades acadêmicas⁹. Ele citou que nos laboratórios de física é obrigatório o uso destes softwares, que são nativos do ambiente *GNU/Linux* em sua grande maioria. De acordo com o Diretor Executivo⁹ da STI, “no Departamento de Computação da UFC o mesmo padrão se segue, muitos softwares que os professores utilizam são baseados em padrões abertos”. Também em entrevista com professores do Departamento de Biologia e Departamento de Ecologia e Recursos Naturais os mesmos relataram que para análise estatística em suas pesquisas a maioria utiliza como ferramenta o programa R, que é reconhecidamente um software livre bastante utilizado para esse fim em pesquisas acadêmicas¹⁰.

O relato supracitado dá luz a uma discussão relevante, oportuna e necessária no sentido do alinhamento e definição das bases institucionais para a adoção de software livre na UFC, tendo em vista que os próprios órgãos e mantenedores das ferramentas computacionais vão priorizando soluções desse tipo, principalmente pela estabilidade, boa documentação e baixo custo de implantação e manutenção para a instituição (quando se tem uma equipe alinhada tecnicamente e um correto quantitativo de funcionários).

Na próxima seção, serão discutidos os principais modelos da literatura para investigação da adoção e aceitação do uso de Tecnologia da Informação, com base tanto nos aspectos individuais como organizacionais, além da motivação teórica da escolha do modelo UTAUT nesta pesquisa.

9 Prof. Dr. Joaquim Bento Cavalcante Neto - Diretor Executivo da Secretaria de Tecnologia da Informação. Professor do Departamento de Computação da UFC.

10 A publicação original de apresentação da linguagem R para análise estatística, conforme visto em Ihaka e Gentleman (1996), segundo o indicador da indexação *Scholar Google*, já foi citado por 10.022 trabalhos científicos.

MODELOS DE ADOÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Segundo Saracevic (2008) e Pinheiro e Loureiro (1995), o tema sobre a interação homem-computador além de ser bastante estudado, tem contribuído com reflexões a respeito sobre o entendimento de como se inicia e caracteriza o processo mútuo de relação entre o ser humano e o computador, levando-se em consideração aspectos humanos, utilidade, relevância, etc. Essas reflexões e estudos surgiram em função das novas tecnologias para processamento e disseminação da informação e de sua influência no comportamento da sociedade em que vivemos. Os sistemas de informação, em sua maioria, foram desenvolvidos, ao longo do tempo, sempre com as atenções voltadas às tecnologias empregadas e não ao uso estratégico ou à adequação aos usuários (STABILE, 2001).

Conhecer as ações a serem tomadas em processos de implantação de novas Tecnologias da Informação em ambientes organizacionais, portanto, faz parte do planejamento do gerenciamento e prevenção do próprio ciclo de vida da TI, além de possibilitar que os gestores possam tomar decisões mais acertadas em diferentes cenários adotados, consequentemente tornando mais eficazes os processos decisórios relacionados à adoção de TI na organização (FREITAS; RECH, 2003).

De acordo com Agarwal e Karahanna (2000), o comportamento do usuário em relação à TI representa uma questão crítica no campo dos Sistemas de Informação (SI), pois o valor estratégico dos investimentos em TI só pode ser alcançado quando os usuários aceitam o novo sistema e o utilizam coerentemente com os objetivos organizacionais. Um extenso corpo de pesquisa acadêmica está focado em examinar os fatores determinantes da aceitação da tecnologia, podendo-se citar os trabalhos de Rogers (2010), Davis (1989), Moore e Benbasat (1991), Thompson *et al.* (1991), Venkatesh e Brown (2001) e Venkatesh *et al.* (2003), definindo-se portanto, como uma área de pesquisa onde são oferecidas informações relevantes sobre os processos cognitivos envolvidos na adoção de tecnologia. O Quadro 2 apresenta as principais teorias utilizadas para explicar a adoção de TI tanto no nível individual quanto no organizacional.

Teoria	Principais autores
Teoria da Ação Racionalizada (TRA)	Fishbein e Ajzen (1975)
Teoria da Difusão da Inovação (DOI)	Rogers e Williams (1983)
Controle Comportamental Percebido (PBC)	Ajzen (1985)
Teoria Cognitiva Social (SCT)	Bandura (1986)
Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM)	Davis (1989)
Teoria do Comportamento Planejado (TPB)	Fishbein e Ajzen (1975)
Características Percebidas da Inovação	Moore e Benbasat (1991)

Teoria Unificada e Aceitação e Uso de Tecnologia (UTAUT)	<i>Venkatesh et al. (2003)</i>
Modelo de Difusão e Infusão	Cooper e Zmud (1990)
Modelo “Tri-Core” de Inovação de SI	Swanson (1994)
Teoria Ator-rede	Latour (1996)
Perspectiva Institucional	<i>Teo et al. (2003)</i>

Quadro 2 – Principais teorias para adoção de TI

Fonte – Adaptado a partir de *Jeyaraj et al. (2006)*.

A Teoria da Ação Racionalizada (TRA), mostrada no Quadro 2, afirma que a Intenção Comportamental (IC), sendo o sentimento intencional de utilizar um sistema, é definida pela atitude e normas subjetivas dos indivíduos (FISHBEIN; AJZEN, 1975). Já a Teoria do Comportamento Planejado (TPB) estende a TRA que, por sua vez, serviu como base para a criação da teoria do Controle Comportamental Percebido (PBC). Segundo Ajzen (1985), o PBC foi criado, particularmente para ser aplicado em ambientes de uso obrigatório de sistemas de informação. Esses três modelos foram estendidos e aplicados no estudo do comportamento de aceitação de tecnologia em vários trabalhos da literatura (TAYLOR; TODD, 1995). A Figura 1 e a Figura 2 demonstram os fatores que determinam a intenção comportamental de um indivíduo em usar um sistema de informação.

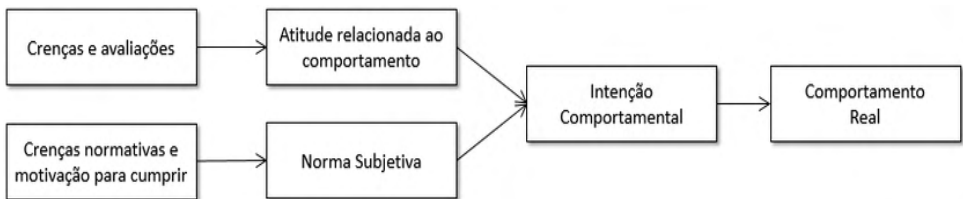


Figura 1 – Teoria da Ação Racionalizada (TRA)

Fonte – Fishbein e Ajzen (1975).

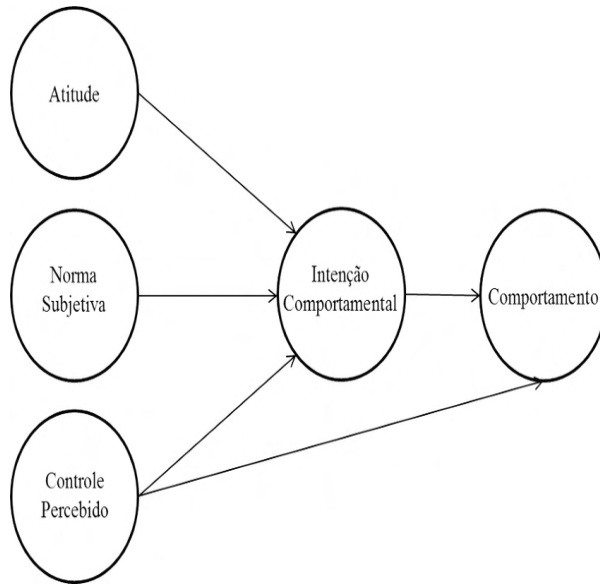


Figura 2 – Teoria do Comportamento Planejado (TPB)

Fonte – Fishbein e Ajzen (1975).

Através da Figura 1 e da Figura 2 acima, percebe-se que o modelo da Teoria do Comportamento Planejado (TPB) conservou as variáveis Atitude e Norma Subjetiva do modelo TRA. Além disso, foi adicionada a variável Controle Percebido do usuário. Para Fishbein e Ajzen (1975), a ação humana está relacionada a três tipos de crenças: as comportamentais, as normativas e as de controle.

O Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM) de Davis (1989), demonstrado pela Figura 3, tem sido amplamente aplicado e ampliado na pesquisa de adoção de Sistemas de Informação, podendo-se citar os trabalhos de *Castañeda et al.* (2007), *Ha et al.* (2007), *Toral et al.* (2007), *Gallego et al.* (2008), *Aggelidis e Chatzoglou* (2009), *Ha e Stoel* (2009), *Liao e Tsou* (2009) e *Schierz et al.* (2010). Este modelo modificou a Teoria da Ação Racionalizada (TRA) no contexto do uso de TI, substituindo as medidas de atitude por dois principais determinantes da aceitação de tecnologia: Utilidade Percebida e Facilidade de Uso Percebida.

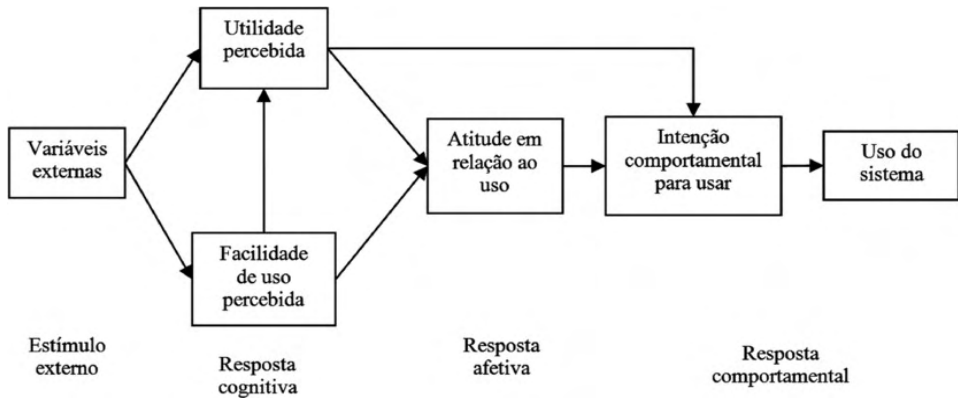


Figura 3 – Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM)

Fonte – Davis (1989).

De acordo com a Figura 3 acima, a teoria postula que Utilidade Percebida e Facilidade de Uso Percebida são influenciadas por variáveis externas (crenças, aspectos culturais e individuais), e elas duas influenciam diretamente a atitude do usuário em relação a uma tecnologia, que por sua vez influencia a intenção comportamental de um usuário.

Da mesma forma, a Teoria da Difusão da Inovação (IDT) de Rogers e Williams (1983) postula que a taxa de adoção de tecnologia é parcialmente determinada pelos atributos percebidos de uma inovação, chamados de características da inovação. Essa teoria explica que a inovação e a adoção ocorrem depois de passar por várias etapas, incluindo a compreensão, persuasão, decisão, implementação e confirmação, que levam ao desenvolvimento da curva de adoção de inovadores em forma de S de Rogers (1995), a qual está disposta no Gráfico 1.

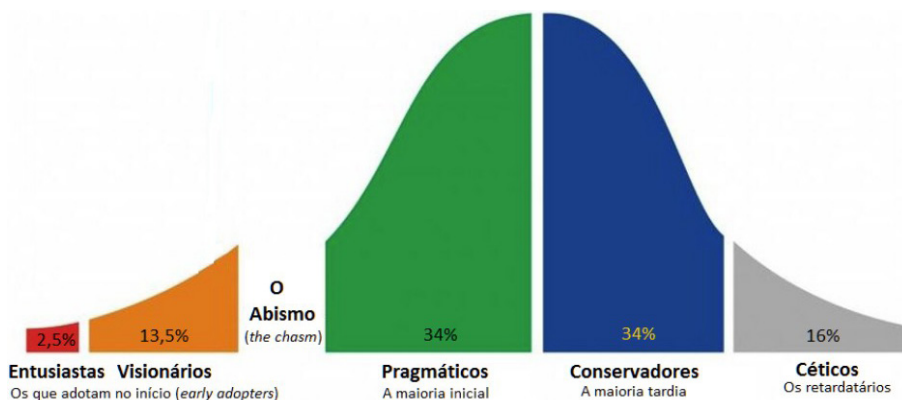


Gráfico 1 – Curva de adoção da inovação de Rogers

Fonte – Adaptado de Rogers (1995).

Segundo o Gráfico 1 acima, basicamente, o autor descobriu que o processo de adoção de uma inovação criada repercute por 5 grupos de indivíduos, e que são classificados pelo tempo levado até adotarem essa inovação, tentando explicar, assim, o motivo pelo qual algumas pessoas adotam uma inovação ou produto antes de outras. Foram divididos em adotantes iniciais (entusiastas e visionários), a maioria inicial (pragmáticos), a maioria tardia (conservadores) e os retardatários (céticos).

Moore e Benbasat (1991) adotaram e expandiram o conjunto original de características de inovação proposto por Rogers e Williams (1983), em sua teoria da Difusão da Difusão da Inovação - IDT, e refinaram as relações para serem aplicáveis em um contexto de TI. Emergiram daí oito Características Percebidas de Inovação (CPI), que medem as várias percepções da inovação pelos usuários de Sistemas de Informação. Segundo os autores, estão são: 'voluntariedade', 'imagem', 'vantagem relativa', 'compatibilidade', 'facilidade de uso', 'testabilidade', 'demonstrabilidade do resultado' e 'visibilidade'. Tais características foram relevantes quando incorporadas em outros modelos de aceitação de tecnologia, como exemplo os citados nos trabalhos de Agarwal e Prasad (1998), Plouffe *et al.* (2001) e Venkatesh *et al.* (2003).

TEORIA UNIFICADA DE ACEITAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIA - UNIFIED THEORY OF ACCEPTANCE AND USE OF TECHNOLOGY (UTAUT)

A adoção e aceitação de uma tecnologia é primordial para sua manutenção enquanto ferramenta meio para se atingir um determinado fim. O estudo sobre os fatores que levam os indivíduos a aceitarem, portanto, é vital para a compreensão dessa aceitação e não deve ser desprezada. A Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia (UTAUT) é um modelo importante para se estudar a aceitação e uso de TI.

O modelo foi produzido por Venkatesh *et al.* (2003), baseando-se nas semelhanças conceituais e empíricas entre oito modelos concorrentes de aceitação de tecnologia: A Teoria da Ação Racionalizada (TRA), Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM), Modelo Motivacional, Teoria do Comportamento Planejado (TPB), Modelo de Utilização de PC, Teoria da Difusão da Inovação (IDT), Teoria Cognitiva Social (SCT) e um modelo misto que integrou o TAM e o TPB.

O modelo UTAUT combina efetivamente os principais elementos do conjunto inicial de 32 efeitos principais e quatro moderadores de oito modelos diferentes. Segundo Venkatesh *et al.* (2003), a perspectiva teórica do modelo UTAUT fornece uma visão refinada de como os determinantes da intenção e do comportamento evoluem com o tempo. Eles descobriram que a adoção pelo usuário e o uso de uma tecnologia da informação são influenciados principalmente por quatro fatores: expectativa de desempenho, expectativa de esforço, influência social e condições de facilitação. Consequentemente, o modelo propõe

três determinantes indiretos do uso de novas tecnologias (expectativa de desempenho, expectativa de esforço e influência social) e dois determinantes diretos deste uso (condições facilitadoras e intenção de uso).

O Quadro 3 contém os elementos considerados como importantes construtos que determinam diretamente a aceitação de TI pelo usuário, segundo *Venkatesh et al.* (2003). Junto ao quadro, tem-se as teorias que serviram como base para elaboração destes construtos.

Construto	Definição	Modelos de base
Expectativa de Desempenho (ED)	Definido como o grau em que um indivíduo acredita que o uso do sistema irá ajudá-lo a obter ganhos no desempenho do trabalho.	Motivação Extrínseca (MM), Adequação da Função (MPCU), Vantagem relativa (IDT) e Expectativa de resultados (SCT).
Expectativa de Esforço (EE)	Definido como o grau de facilidade associada ao uso do sistema.	Facilidade de uso percebida (TAM/TAM2), Complexidade (MPCU) e Facilidade de uso (IDT).
Influência Social (IS)	Definido como o grau em que um indivíduo percebe que outras pessoas importantes acreditam que ele deveria usar o novo sistema.	Norma subjetiva (TRA, TAM, TPB, DTPB), Fatores sociais (MPCU) e Imagem (IDT).
Condições Facilitadoras (CF)	Definido como o grau em que um indivíduo acredita que uma organização e infraestrutura técnica existe para apoiar o uso do sistema.	Controle percebido do comportamento (DTPB), Condições facilitadoras (MPCU) e Compatibilidade (IDT).

Quadro 3 – Construtos influenciadores na adoção de TI - Modelo UTAUT

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

Com base nos construtos apresentados no Quadro 3, propostos por *Venkatesh et al.* (2003), juntamente com a influência do gênero, idade, voluntariedade e experiência dos utilizadores com o sistema de informação, foi possível propor o modelo UTAUT, o qual é apresentado na Figura 4.

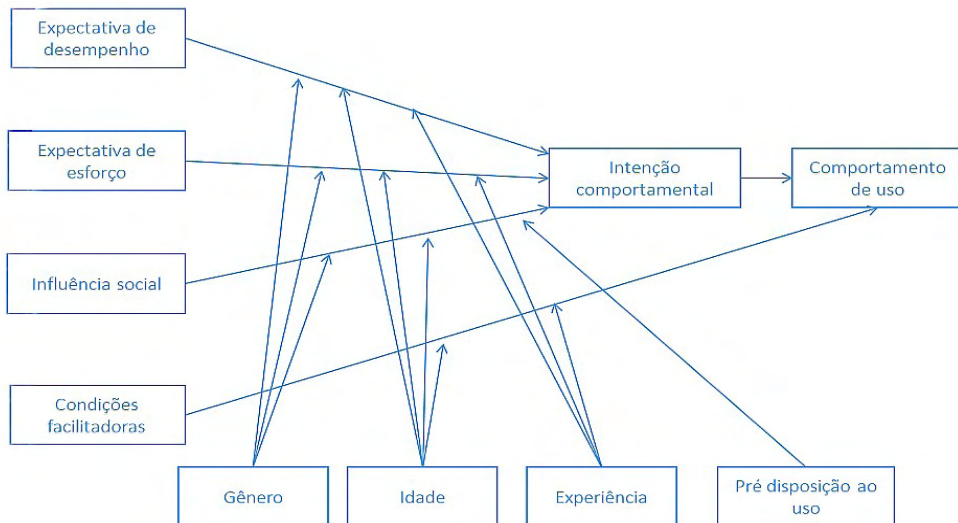


Figura 4 – Fatores determinantes e moderadores - Modelo UTAUT.

Fonte – Adaptado de Venkatesh et al. (2003).

A Figura 4 apresenta, graficamente, as relações dos construtos e fatores moderadores para explicação das variáveis Intenção Comportamental e Comportamento de Uso. O modelo indica que as variáveis gênero, idade, voluntariedade e experiência desempenham papéis moderadores específicos aos determinantes indiretos e diretos do comportamento de uso da tecnologia (a relação dos moderadores com os construtos será discutida nas próximas páginas, a partir do Quadro 8).

O modelo UTAUT resultante foi capaz de responder por 70% da variação na Intenção Comportamental - IC (ou “Intenção de Uso”) e Comportamento de Uso (ou simplesmente “Uso”), em comparação com modelos anteriores que explicavam rotineiramente pouco mais de 40% (VENKATESH et al., 2003). Por esse motivo, esse modelo é citado na literatura como de melhor poder de explicação pela perspectiva de avaliação individual dos utilizadores humanos de ferramentas computacionais, pelo fato de ter conseguido alcançar um nível superior de explicação para as duas variáveis dependentes Intenção Comportamental e Comportamento de Uso. A seguir, são expostas as teorias de base para a criação de cada um dos construtos propostos por Venkatesh et al. (2003) e que fazem parte do modelo UTAUT.

O construto Expectativa de Desempenho (ED) reflete o grau em que o indivíduo acredita que a utilização de um sistema irá ajudar para o aumento no desempenho de suas atividades. O Quadro 4 mostra a relação direta desse construto com fatores de outros modelos da literatura.

Construto	Definição	Teoria	Referência
Utilidade Percebida (<i>Perceived Usefulness</i>)	O grau que uma pessoa acredita que utilizar um determinado sistema permitirá reforçar o seu desempenho.	TAM, TAM2, C- TAM- TPB	Davis (1989), Davis e Burglin (1976).
Motivação extrínseca (<i>Extrinsic Motivation</i>)	A percepção de que os usuários vão querer executar uma atividade, já que é entendido, apesar de os resultados serem distintos, que a própria realização dos resultados melhora o desempenho, a remuneração e geram promoções.	MM	.
Ajuste ao trabalho (<i>Job-Fit</i>)	O grau em que o indivíduo acredita que, usando uma determinada tecnologia, melhorará o desempenho no seu trabalho.	MPCU	<i>Thompson et al.</i> (1991).
Vantagem relativa (<i>Relative Advantage</i>)	O grau em uma inovação é percebida como uma melhoria na maneira existente de fazer as coisas.	MPCU	Moore e Benbasat (1991).
Expectativa de Resultado-Desempenho (<i>Outcome Expectation-Performance</i>)	As consequências relacionados como desempenho do comportamento - especialmente o desempenho ao lidar com as expectativas dos postos de trabalho relacionados com o resultado.	SCT	Compeau e Higgins (1995).
Expectativa de Resultado-Pessoal (<i>Outcome Expectation-Personal</i>)	As consequências relacionadas com o desempenho pessoal - especialmente o desempenho ao lidar com as expectativas individuais de estima e sentimento de realização.	SCT	Compeau e Higgins (1995)

Quadro 4 – Construtos relacionados à Expectativa de Desempenho

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

Pode-se perceber, a partir do Quadro 4, todos os construtos que serviram como base para a elaboração e sintetização de um único construto (Expectativa de Desempenho) criado por *Venkatesh et al.* (2003). A maioria dos modelos citados foram expostos anteriormente e tiveram um papel crucial para o avanço na criação do UTAUT.

O construto Expectativa de Esforço (EE) é definido como o grau de esforço em que o indivíduo acha que vai dispende para conseguir utilizar o sistema. O Quadro 5 lista os construtos da literatura diretamente relacionados a esse fator.

Construto	Definição	Teoria	Referência
Facilidade de Uso Percebida (<i>Perceived Ease of Use</i>)	O grau que uma pessoa acredita que utilizar um determinado sistema seria livre de esforço.	TAM, TAM2	Davis (1989), Davis e Burglin (1976).
Complexidade (<i>Complexity</i>)	o grau em que uma inovação é percebida como relativamente difícil de compreender e usar.	MPCU	<i>Thompson et al.</i> (1991)
Facilidade de Uso (<i>Ease of Use</i>)	O grau em que usar uma inovação é percebida como sendo difícil de usar.	IDT	Moore e Benbasat (1991).

Quadro 5 – Construtos relacionados à Expectativa de Esforço

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

Percebe-se que Expectativa de Esforço (EE) está relacionado tanto ao construto “Facilidade de Uso Percebida”, “Complexidade” como à “Facilidade de Uso”, propostos por diferentes autores ao longo de diferentes teorias.

O construto Influência Social (IS) faz referência ao nível de percepção do indivíduo sobre o quando ele é influenciado por outras pessoas na utilização do sistema. No Quadro 6 são listados os construtos da literatura diretamente relacionados a esse fator.

Construto	Definição	Teoria	Referência
Norma Subjetiva (<i>Subjective Norm</i>)	A percepção do indivíduo da opinião de outras pessoas que são importantes para ele sobre utilizar ou não o sistema.	TAM, TAM2, TPB/DTPB C- TAM-TPB	Davis (1989), Taylor e Todd (1995)
Fatores Sociais (<i>Social Factors</i>)	A internalização da cultura subjetiva do grupo de referência e de acordos interpessoais que um indivíduo faz com os outros em situações sociais específicas.	MPCU	<i>Thompson et al.</i> (1991)
Imagem (<i>Image</i>)	A utilização do sistema melhora a imagem do indivíduo em sistemas sociais.	IDT	Moore e Benbasat (1991)

Quadro 6 – Construtos relacionados à Influência Social

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

O construto Condições Facilitadoras representa o grau em que o indivíduo acredita que a organização e a infraestrutura existentes corroboram para a utilização do sistema. Assim como os demais construtos, o Quadro 7 apresenta as relações diretas de outros fatores de modelos da literatura sobre o uso e aceitação de tecnologia.

Construto	Definição	Teoria	Referência
Controle do Comportamento Percebido (<i>Perceived Behavioral Control</i>)	Reflete percepções dos constrangimentos internos e externos sobre o comportamento, englobando a auto eficácia e condições dos recursos de tecnologia.	TPB/DTPB, C- TAM-TPB	Taylor e Todd (1995)
Condições Facilitadoras (<i>Facilitating Conditions</i>)	Fatores objetivos no ambiente que os observadores consideram permitir que um determinado ato seja realizado.	MPCU	<i>Thompson et al.</i> (1991)
Compatibilidade (<i>Compatibility</i>)	O grau que uma inovação é percebida como sendo consistente com os valores existentes, as necessidades, as experiências passadas e os potenciais adotantes.	IDT	Moore e Benbasat (1991)

Quadro 7 – Construtos relacionados à Condições Facilitadoras

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

Na definição do modelo UTAUT, há fatores moderadores que influenciam nos construtos determinantes das variáveis dependentes “Intenção de Uso” e “Comportamento de Uso” de tecnologia. Todos os moderadores, variáveis dependentes e a base populacional de efeitos estão descritos no Quadro 8.

Construto	Moderadores	Variável dependente	Efeito
Expectativa de Desempenho	Gênero e Idade.	Intenção de Uso	Efeito forte para homens e trabalhadores mais jovens.
Expectativa de Esforço	Gênero, Idade e Experiência.	Intenção de Uso	Efeito forte para mulheres, trabalhadores mais velhos e aqueles com experiência limitada.
Influência Social	Gênero, Idade, Voluntariedade e Experiência.	Intenção de Uso	Efeito forte para mulheres, trabalhadores mais velhos em condições de uso obrigatório e com experiência limitada.
Condições Facilitadoras	Idade e Experiência.	Uso	Efeito forte para trabalhadores mais idosos e com o aumento da experiência.

Quadro 8 – Relação construtos e moderadores e seus efeitos quanto à Intenção de Uso ou ao Uso de tecnologia - Modelo UTAUT

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

Antes de descrever o Quadro 8, cabe ressaltar a diferença entre moderação e mediação. Segundo *Hair et al.* (2005), um efeito mediador se refere a quando uma variável/construto intervém entre dois outros construtos relacionados entre si. O exemplo deste efeito no modelo UTAUT está na variável dependente “Intenção de Uso” que medeia as relações

dos três construtos “Expectativa de Desempenho”, “Expectativa de Esforço” e “Influência Social” à variável “Comportamento de Uso”. Neste caso, “Condições Facilitadoras” tem um efeito direto nesta última, sem mediação. Já o efeito moderador altera a relação entre dois construtos/variáveis. “Gênero”, “idade”, “experiência” e “Voluntariedade de uso” são variáveis consideradas moderadoras por terem sido identificadas por *Venkatesh et al. (2003)* como alteradoras na relação entre os construtos com as variáveis “Intenção Comportamental” e “Comportamento de Uso”.

De acordo com o Quadro 8, os autores do estudo propuseram que, para cada variável moderadora, um efeito foi identificado como forte o suficiente para ser considerado relevante, como por exemplo, “Expectativa de Desempenho” tem um maior efeito em homens e trabalhadores mais velhos (influenciando na relação as variáveis “Gênero” e “Idade”) bem como “Condições Facilitadoras” tem um efeito maior entre trabalhadores mais idosos e com o aumento da experiência com a ferramenta computacional estudada. Essas afirmações permitem concluir que a influência em determinadas variáveis sob a IC e Uso é mais forte considerando variáveis individuais, como a idade e gênero do utilizador.

A única variável moderadora não considerada pra fins deste estudo foi a “Voluntariedade de Uso” (que quer dizer o tipo de utilização da ferramenta, realizada pelo indivíduo - se obrigatório ou voluntário), pois pesquisou-se sobre os 4 construtos do modelo tomando-se como base a perspectiva da utilização de Software Livre e de Código Aberto como um todo (englobando as mais diversas ferramentas), portanto, não se considerou a utilização de uma ferramenta em específico. A análise, portanto, da obrigatoriedade ou não de uso de uma ferramenta não especificada estaria fora tanto do escopo original do modelo UTAUT como da abordagem desta pesquisa.

Por incorporar um amplo espectro de modelos de aceitação associados, promovendo, assim, a redução da perda de informações na aplicação de um único modelo, o UTAUT foi utilizado como o modelo de base neste estudo para explorar as características de aceitação de software livre e de código aberto (FOSS) pelos servidores da UFC, com base nos quatro construtos definidos originalmente (ED, EE, IS e CF) junto com as variáveis moderadoras (Gênero, Idade e Experiência). Como parte deste estudo, analisou-se a literatura sobre adoção e aceitação de FOSS em particular.

ESTUDOS ANTERIORES SOBRE ACEITAÇÃO DE FOSS

Existe uma vasta literatura acadêmica relacionada ao Software Livre e de Código Aberto (FOSS), onde, tradicionalmente, tanto concentra-se na identificação de motivos pessoais para o seu desenvolvimento, como exemplo os trabalhos de Bonaccorsi e Rossi (2003), Hertel *et al.* (2003), Bitzer *et al.* (2007), Crowston *et al.* (2007), David e Shapiro (2008) e Subramanyam e Xia (2008), como nas características do movimento FOSS em si,

onde pode-se citar os trabalhos de Hippel e Krogh (2003), Boulanger (2005) Bonaccorsi e Rossi (2006).

O termo “Software Livre e de Código Aberto” (FOSS) foi utilizado neste trabalho para englobar duas classes de software: Os “softwares livres” e os “softwares *open source*”, porém, não livres. O termo FOSS, portanto, representa, no contexto e aspectos puramente técnicos, um conjunto de ferramentas computacionais com código fonte aberto e disponível publicamente para qualquer fim. Nesta pesquisa, não se diferenciou aspectos filosóficos e/ou ativistas no uso e difusão do software livre (*Free Software Foundation*) ou do Open Source (*Open Source Initiative*), os quais representam diferenças conceituais em cada uma dessas classes. Cabe ressaltar que a literatura sobre adoção destes sistemas ora utiliza o termo “Software Livre” e “*Open Source*” ora as siglas FOSS, F/OSS ou FLOSS para se referenciar ao conjunto de softwares com código aberto e disponíveis publicamente.

No estudo de *Gallego et al.* (2008), o modelo TAM foi ampliado para explicar os comportamentos de adoção dos usuários de Software Livre e de código aberto - FOSS. Como resultados, as variáveis externas “qualidade de software”, “flexibilidade de software” e “capacidade do sistema” obtiveram uma variância explicada muito forte sob os construtos Utilidade Percebida e Facilidade de Uso Percebida, em níveis de 25% a 49%, ou seja, essas variáveis apresentaram influência significativa para os usuários desses sistemas sob suas percepções de utilidade e facilidade de uso. Facilidade de Uso Percebida foi o mais forte preditor da variável “Intenção Comportamental” (38%), embora Utilidade Percebida tenha sido também significativo (15%). Além disso, a “Influência Social” experimentada por usuários desses softwares não teve efeito direto sobre estas, indicando que os usuários não adotam sistemas devido à pressões ou influências sociais exercidas sobre eles. Da mesma forma, *Lee et al.* (2009) constataram que a qualidade de software influenciou positivamente o uso e a satisfação de usuários de sistemas FOSS.

Segundo *Goode* (2005), 72% da rejeição gerencial de sistemas FOSS é atribuída à sua percepção sobre a escassez do suporte técnico humano na área. *Morgan e Finnegan* (2007) também mostram que a falta percebida deste suporte influencia negativamente a percepção de uma empresa sobre a compatibilidade de software, o que acaba por aumentar o nível de complexidade destes sistemas para os gestores destas organizações. No entanto, em contraste, a comunidade de um projeto FOSS pode ser considerada um recurso sob condições de forte coesão de rede social, o que demonstra um suporte mútuo bem definido (*TORAL et al.*, 2009). Além destes fatores, as percepções dos usuários quanto à segurança e confiabilidade de softwares livres e de código aberto também influenciaram a adoção de tais sistemas (*MORGAN; FINNEGAN, 2007*).

Outro fator interessante encontrado no trabalho de *Morgan e Finnegan* (2007) foi que a percepção de aumento de vulnerabilidades em softwares foi atribuída à disponibilidade aberta do seu código fonte, pelo motivo de que mais pessoas têm acesso a ele, podendo-se

criar mais facilmente códigos maliciosos para afetá-los. No entanto, outros autores afirmam que os sistemas FOSS têm taxas substancialmente mais baixas de vulnerabilidades de software porque seus códigos são revisados, em geral, por mais pessoas, em comparação com as equipes de softwares proprietários (BOULANGER, 2005; EBERT, 2009).

Na literatura de adoção de FOSS no setor público, pode-se citar os estudos de caso de *Rossi et al.* (2012), onde o mesmo relata que é importante um conselho administrativo organizacional forte, voltado à decisão para dar o impulso para a fase de iniciação do processo de adoção. Além disso, um forte apoio governamental é de suma importância para o aumento da adoção de FOSS em nível público. Ambos os estudos de caso ultrapassaram a fase de iniciação com sucesso. O treinamento contínuo dos funcionários, o consenso dos objetivos organizacionais e a reengenharia dos processos de negócio foram considerados importantes para a fase de implementação. No estudo de caso em que esses fatores não estavam em vigor, a fase de implementação da adoção falhou. Os fatores ambientais, embora relevantes para o início do processo de adoção, foram menos significativos durante a implementação real deste. Segundo *Marsan et al.* (2012), em um estudo com especialistas na área de TI, descobriu-se que a popularidade de um conceito de inovação em TI (como usar FOSS) favorece a adoção da inovação em TI nas organizações públicas.

No estudo de Pires (2002), realizado na Universidade Estadual do Rio de Janeiro, o autor concluiu que os softwares livres foram concebidos para funcionarem em diversos tipos de gerações e modelos de equipamentos físicos computacionais, o que contribui para a redução da obsolescência programada pelas indústrias de software/hardware. Isso permitiu ao usuários de um laboratório de pesquisa acompanharem a evolução dos softwares sem necessariamente terem que adquirir um novo hardware a cada novo lançamento de um sistema.

Existe a necessidade de uma apreciação mais aprofundada dos fatores que afetam a adoção do FOSS, em ambientes onde estes não são, necessariamente, desenvolvedores de softwares, mas sim usuários comuns. Para isso, deve-se ter em voga que as condições individuais e organizacionais alteram dramaticamente as características exigidas no uso de FOSS por indivíduos do setor público, em comparação com empresas privadas. Consequentemente, as observações de *Gallego et al.* (2008) e *Lee et al.* (2009) não podem ser generalizadas para serem aplicáveis em um contexto do setor público. Além disso, ambos os modelos ignoram em grande parte as contribuições feitas a partir das atualizações dos construtos e variáveis do modelo UTAUT.

METODOLOGIA

Segundo *Moresi et al.* (2003), a pesquisa científica é fruto do resultado de uma série de passos, chamada “investigação planejada” sobre um problema específico, dispondo-se para isso, de normas consagradas pela metodologia científica. Por isso, pode-se afirmar que essa busca é nada mais do que uma tentativa de se alcançar objetivos definidos previamente por uma pesquisa, sistematizando um conjunto de atividades racionais, fazendo-se valer da detecção de erros e auxiliando as decisões do cientista que os planeja (MARCONI; LAKATOS, 2004).

Seguindo a proposta do estudo, que é a análise dos fatores que influenciam na aceitação e utilização de Softwares Livres e de Código Aberto (FOSS) pelos servidores da UFC à luz da Teoria Unificada de Aceitação e Utilização de Tecnologia (UTAUT), esta seção apresenta o embasamento metodológico utilizado para a execução do estudo e obtenção dos objetivos por ele propostos.

A NATUREZA DA PESQUISA

Com relação à natureza, a pesquisa caracterizou-se como sendo descritiva. Segundo Gil (2002), um dos argumentos utilizados para considerar uma pesquisa como do tipo descritiva é quando esta envolver levantamento bibliográfico e a análise de exemplos de trabalhos na literatura que estimulem a compreensão do tema a ser pesquisado. A pesquisa descritiva, portanto, tem por objetivo descrever as características da população estudada.

Como procedimentos técnicos, a pesquisa se desenvolveu por meio do levantamento, pesquisa documental e coleta de dados por meio de questionário e entrevistas não estruturadas. Segundo Gil (2002), um questionário tem a finalidade de captar opiniões, interesses, expectativas e percepções dos respondentes de maneira uniformizada.

Utilizou-se a pesquisa bibliográfica para construção do instrumento de pesquisa, tendo como objetivo a assimilação dos conceitos do modelo UTAUT e seus respectivos construtos, sendo estes considerados os elementos/variáveis com poder de medição dos dados reais (GIL, 2002).

Quanto a forma de abordagem do problema, tratou-se de uma pesquisa quantitativa. Segundo Alyrio (2009), a pesquisa quantitativa se utiliza de métodos estatísticos de análise dos dados e validação do instrumento de pesquisa. O método quantitativo tem como forma conclusiva a medição, onde objetiva quantificar variáveis de um problema para o seu entendimento real, fornecendo informações numéricas de um determinado fenômeno para uma população (ALYRIO, 2009).

POPULAÇÃO E AMOSTRA

Os dados utilizados para delimitação da população são provenientes do anuário estatístico da UFC¹. Verifica-se, a partir dos dados obtidos, que a UFC conta com um total de 2.169 (dois mil cento e sessenta e nove) docentes em seu quadro efetivo, distribuídos entre os campi da capital Fortaleza e interior. O quantitativo dos técnicos administrativos está no total de 3.471, também distribuídos nos campi de todo o estado do Ceará. Considerando a delimitação feita, a população da pesquisa refere-se aos docentes e técnicos administrativos lotados nos Campi da cidade de Fortaleza, compreendendo, portanto, o campus do “Porangabuçu”², campus do “Pici” e campus do “Benfica”, ou seja, 1.664 professores e 2.128 técnicos, perfazendo uma população total de 3.792 servidores, que representam 67,23% do total de empregados da instituição e 87,90% do total de servidores de todas as unidades de Fortaleza.

Foi utilizada amostragem probabilística estratificada para seleção da amostra proporcional nos três campi, pelo fato de se considerar uma heterogeneidade significativa no quantitativo de funcionários entre os campi. Para o cálculo da amostra total de Fortaleza, utilizou-se a fórmula clássica para determinação do tamanho da amostra (n) com base na estimativa da proporção populacional, conforme Equação 5.1 (MORETTIN; BUSSAB, 2017).

A amostragem aleatória simples é o tipo mais comum de delineamento de amostragem, porém quando são disponíveis informações suplementares sobre a população, outros planejamentos podem ser usados, como a amostragem estratificada. [...] Em certas circunstâncias, quando se tem o conhecimento prévio de grupos ou estratos na população, por exemplo, sexo, idade, renda, classe social [...], a amostra estratificada fornece um erro de amostragem menor que uma aleatória simples, do mesmo tamanho. Sendo assim, a variação dentro dos subgrupos é menor por serem mais homogêneos do que a variação entre os subgrupos, tornando a amostragem mais representativa ao oferecer maior conhecimento (mais informações) sobre a população pesquisada (KARMEL; POLASEK, 1974).

O resultado encontrado para o tamanho da amostra foi de 349 servidores, com um erro de 5 p.p (pontos percentuais) e um nível de confiança de 95%.

$$n = \frac{N \times \hat{p} \times \hat{q} \times (Z_{\frac{\alpha}{2}})^2}{\hat{p} \times \hat{q} \times (Z_{\frac{\alpha}{2}})^2 + (N - 1) \times E^2} \quad 5.1$$

Onde:

E^2 = Estimativa máxima de erro;

1 Foi utilizada nesta pesquisa a versão 2017 (ano base 2016). Trata-se de documento público, lançado anualmente pela instituição, contendo dados a respeito da sua estrutura, orçamento e gestão, além das produções na área de ensino, pesquisa e extensão.

2 Foram excluídos os setores relacionados ao Hospital Universitário Walter Cantídio (HUWC) e à Maternidade Escola Assis Chateaubriand (MEA), por serem considerados fora do propósito deste trabalho, que tem o escopo na área acadêmica e administrativa da UFC.

$Z_{\frac{\alpha}{2}}$ = Grau de confiança desejado. Para uma confiança de 95%, utilizou-se o valor 1,96;

\hat{p} = Proporção populacional de indivíduos que pertence à categoria que se deseja estudar;

\hat{q} = Proporção populacional de indivíduos que não pertence à categoria que se deseja estudar ($\hat{q} = 1 - \hat{p}$);

N = Tamanho da população.

Deste número de 349 servidores, foi realizada a estratificação proporcional (por quantidade de servidores) nos três campi considerados. A Tabela 1 apresenta a população e os estratos amostrais por campus.

Campus	Docentes	Técnicos	Total	Proporção	Estrato amostral
Pici	822	995	1817	0.48	167
Benfica	465	859	1324	0.35	122
Porangabuçu	377	274	651	0.17	60
Total	1664	2128	3792	1.0	349

Tabela 1 – População e estratificação amostral por campus (em número de servidores)

Fonte – Dados da pesquisa.

Foi também observada uma diferença significativa na quantidade de servidores entre os núcleos acadêmicos e administrativos dos campi do Pici e Benfica, ou seja, houve uma alta variação na quantidade de funcionários entre os núcleos pesquisados em cada campus. No Pici, por exemplo, o Centro de Ciências (CC) constou com 420 servidores, enquanto a Central Analítica com 2. O mesmo padrão se repetiu no campus do Benfica, onde se pôde observar, respectivamente, um número de 285 e 255 servidores no Centro de Humanidades (CH) e Pró Reitoria de Gestão de Pessoas (PROGEP), enquanto 7 servidores no Museu de Arte e 2 na Reitoria.

Para contornar esse problema e evitar uma seleção amostral viesada, calculou-se a proporção de cada núcleo, considerando este como uma unidade acadêmica ou administrativa em cada campus, distribuindo-se a quantidade amostral a partir destas proporções. O campus do Porangabuçu não apresentou taxas de variação significativas em comparação com os outros dois, mas, ainda assim, foi realizada amostra estratificada por núcleo, onde se obteve as proporções 0.60 e 0.40 (para FFOE e Medicina). A Tabela 2, a Tabela 3 e a Tabela 4 apresentam os resultados de cada estrato calculado para o campus do Pici, Benfica e Porangabuçu, respectivamente.

Núcleo	Proporção	Estrato amostral
CC	0.23	39
CCA	0.17	29
CT	0.16	27
ICA	0.10	16
IEFE	0.02	4
UFCVirt	0.04	6
Biblio	0.07	11
EIDEIA	0.004	1
PROGRAD	0.02	4
PRPPG	0.02	3
Seara	0.005	1
STI	0.05	9
UFCinfra	0.11	18
Total	1.0	167

Tabela 2 – Estratificação da amostra do Campus do Pici, por núcleo

Fonte – Dados da pesquisa.

Núcleo	Proporção	Estrato amostral
CH	0.22	26
Fadir	0.07	8
FEAAC	0.13	16
Faced	0.07	10
Gab.Reitor	0.09	10
Memorial	0.01	1
MAUC	0.01	1
PRAD*	0.11	14
PRAE	0.03	4
PREX	0.03	4
PROGEP	0.19	23
PROPLAN*	0.01	2
UFCinlui	0.01	1
Secultarte	0.01	2
Total	1.0	122

De acordo com o Anuário Estatístico, estes setores se referem à Pró-Reitoria de Administração e à Pró-Reitoria de Planejamento, porém, em consulta ao site da UFC, os dois se referem à PROPLAD.

Tabela 3 – Estratificação da amostra do Campus do Benfica, por núcleo

Fonte – Dados da pesquisa.

Núcleo	Proporção	Estrato amostral
FFOE	0.40	24
Medicina	0.60	36
Total	1.0	60

Tabela 4 – Estratificação da amostra do Campus do Porangabuçu, por núcleo

Fonte – Dados da pesquisa.

A partir das tabelas de estratificação acima, pôde-se perceber uma maior quantidade amostral de servidores nos centros acadêmicos em todos os campi. Porém, alguns setores administrativos se destacaram em quantidade, como PROGEP, Biblioteca Central do Pici (Biblio) e a Divisão de Transportes da Superintendência de Infraestrutura e Gestão Ambiental (UFCinfra), com os valores de 23, 11 e 18 unidades amostrais em cada um, correspondendo à quantidade selecionada de servidores respondentes do instrumento em cada setor.

INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

O questionário conteve perguntas estruturadas e alinhadas às variáveis que tinham sido inseridas no contexto da criação deste instrumento de pesquisa. As assertivas criadas tiveram como base as proposições usadas no estudo de *Venkatesh et al. (2003)*, na definição do modelo de referência UTAUT. O Quadro 9 apresenta o instrumento utilizado nesta pesquisa, onde cada grupo de separação representa um dos construtos definidos originalmente e usados neste trabalho.

Construto	Proposições
ED - Expectativa de desempenho	ED1 - Eu considero o Software livre e de código aberto útil para minhas atividades profissionais.
	ED2 - Utilizar software livre e de código aberto me permite realizar tarefas mais rapidamente.
	ED3 - Utilizar software livre e de código aberto aumenta a minha produtividade.
	ED4 - O uso de software livre e de código aberto aumenta minhas chances de crescer profissionalmente.
EE - Expectativa de esforço	EE1 - Software livres e de código aberto, em geral, são claros e objetivos.
	EE2 - É fácil adquirir habilidades para usar softwares livres e de código aberto.
	EE3 - Em geral, eu considero fácil usar software livre e de código aberto.
	EE4 - Aprender a utilizar/operar software livre e de código aberto foi fácil para mim.

IS - Influência social	IS1 - Pessoas que influenciam meu comportamento pensam que eu deveria usar software livre e de código aberto.
	IS2 - Pessoas que são importantes para mim pensam que eu deveria usar software livre e de código aberto.
	IS3 - O meu setor de trabalho tem incentivado e/ou cooperado no uso de software livre e de código aberto.
	IS4 - Em geral, a UFC tem apoiado e/ou incentivado o uso de software livre e de código aberto.
CF - Condições facilitadoras	CF1 - Eu tenho os recursos necessários para utilizar software livre e de código aberto.
	CF2 - Eu tenho o conhecimento necessário para utilizar software livre e de código aberto.
	CF3 - Softwares livres e de código aberto, em geral, são compatíveis com as outras tecnologias ou sistemas que eu utilizo.
	CF4 - Uma pessoa específica (ou grupo) está disponível para dar assistência nas dificuldades com o uso de software livre e de código aberto.

Quadro 9 – Construtos e proposições aplicadas

Fonte – Elaborado pelo autor. Adaptado de *Venkatesh et al.* (2003).

Como se pode observar, foram elaboradas 4 proposições para cada construto, sendo estes: Expectativa de Desempenho, Expectativa de Esforço, Influência Social e Condições Facilitadoras.

Por fim, em cada estrato selecionado, foi utilizado um sorteio sem reposição entre os servidores lotados em cada setor de cada campus para aplicação dos questionários. Na grande maioria dos locais, os nomes e e-mails foram conseguidos através das páginas web dos próprios setores, disponíveis publicamente no portal da UFC. Para os setores que não apresentaram informações públicas sobre seu corpo funcional foi solicitado um relatório de contatos institucionais dos servidores (e-mails) à Secretaria de Tecnologia da Informação (STI), para fins desta pesquisa.

Questionários também foram impressos e entregues pessoalmente aos servidores, escolhidos aleatoriamente nos três campi em questão, entre os dias 01 de Outubro e 03 de novembro de 2018. O questionário foi também criado sob a forma digital³. Foram obtidas no total 320 respostas via web e 29 respostas a partir de aplicação *in-loco*, correspondendo a 349 devolutivas, chegando-se, portanto, ao número amostral estabelecido pela Equação 5.1.

Para uma melhor compreensão do tema inserido aos servidores, na aplicação do questionário impresso, foi apresentado brevemente, pelo autor, o assunto sobre software livre e código aberto, elencando as diferenças entre software proprietário e dando exemplos⁴ de cada um na utilização diária de um usuário final. Na versão digital foi inserido

³ O formulário digital foi criado e disponibilizado via web a partir do software livre LimeSurvey

⁴ Os softwares mencionados foram: GNU/Linux (Sistema operacional) e LibreOffice (Suíte office), ambos softwares livres e Microsoft Windows (Sistema operacional) e Microsoft Office (Suíte office) como proprietários.

um pequeno texto no cabeçalho do documento também explicando as diferenças entre os dois tipos.

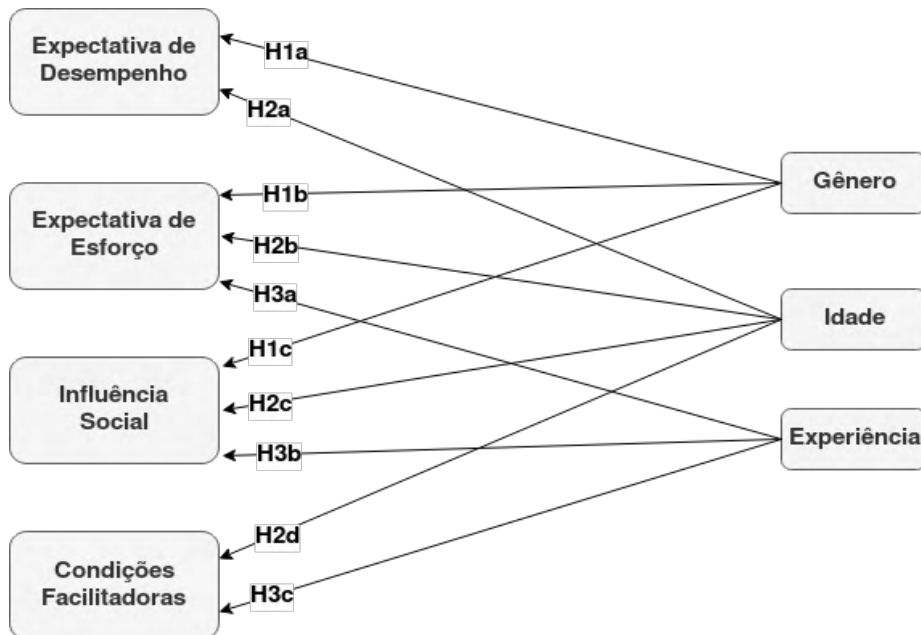
Além das perguntas referentes aos construtos, foram feitas indagações a respeito de qual cargo ocupado (Técnico ou Docente); setor lotado (Acadêmico ou Administrativo); campus; idade; formação acadêmica; gênero; tempo de instituição e quanto tempo de utilização de algum software livre e de código aberto (Experiência com FOSS).

Assim como a pesquisa realizada por Kaufmann (2005), este trabalho não teve como objetivo avaliar o modelo UTAUT, mas sim utilizá-lo como base teórica para a construção do instrumento de coleta de dados. Os fatores determinantes e moderadores da teoria foram traduzidos e adaptados ao contexto da pesquisa para a elaboração do questionário. Desta forma, utilizou-se perguntas fechadas.

Para as respostas referentes aos fatores determinantes do Modelo UTAUT, utilizou-se a escala de Likert de cinco pontos para a indicação do grau de concordância e discordância com as afirmações, de modo que as cinco categorias são: “Discordo” (D), “Discordo Parcialmente” (DP), “Indiferente” (I), “Concordo Parcialmente” (CP) e “Concordo” (C). Após a elaboração do questionário, o pré-teste foi realizado com 3 pesquisadores da área de avaliação de software que fizeram a validação do questionário quanto ao conteúdo, clareza e objetividade das perguntas. A partir das sugestões recebidas, foram feitas algumas alterações em relação a erros estruturais e à melhoria da apresentação do questionário.

HIPÓTESES

As hipóteses contempladas no presente estudo foram formuladas tendo como variáveis latentes os construtos do modelo UTAUT “Expectativa de Desempenho”, “Expectativa de Esforço”, “Influência Social” e “Condições Facilitadoras”, bem como os moderadores “Gênero”, “Idade” e “Experiência” (Tempo de uso com softwares livres e de código aberto - FOSS). Devido ao fato desta pesquisa propor a análise dos fatores que influenciam o uso de FOSS de maneira geral, sem considerar nenhum software específico, o construto “Pré-disposição ao uso” (Voluntariedade) foi descartado, uma vez que não se pôde inferir sobre a obrigatoriedade ou não deste uso. O Desenho 1 apresenta o modelo de investigação proposto para esta pesquisa.



Desenho 1 – Modelo de investigação proposto

Fonte – Dados da pesquisa.

O Desenho 1, exposto acima, representa a síntese das hipóteses estabelecidas para esta pesquisa. Todas elas foram criadas com base nas relações (dispostas no Quadro 8) sobre como agem as moderações nos construtos do modelo UTAUT e evidenciadas por Venkatesh *et al.* (2003). Todas as hipóteses são descritas formalmente abaixo:

H1a = A Expectativa de Desempenho é diferente entre os grupos de gênero.

H1b = A Expectativa de Esforço é diferente entre os grupos de gênero.

H1c = A Influência Social sofre influência diferente entre os grupos de gênero.

H2a = A Expectativa de Desempenho é influenciada diferentemente de acordo com a idade dos servidores.

H2b = A Expectativa de Esforço é influenciada diferentemente de acordo com a idade dos servidores.

H2c = A idade dos servidores exerce influência de forma diferente em Influência Social.

H3a = A Expectativa de Esforço é influenciada diferentemente de acordo com o nível de experiência com FOSS.

H3b = Influência social é influenciada diferentemente de acordo com o nível de experiência com FOSS.

H3c = A percepção sobre as Condições Facilitadoras é influenciada diferentemente de acordo com o nível de experiência com FOSS.

ANÁLISE DOS DADOS

Os dados dos 349 questionários foram tabulados com a utilização dos softwares GNU PSPP¹ e JASP², bem como foram utilizados para análise do perfil dos respondentes, correlação das variáveis e cálculo do coeficiente de confiabilidade por meio do alfa de cronbach (α).

Confere-se relevância a estudos onde é possível avaliar, dentre outros aspectos, seus instrumentos de pesquisa, ou seja, se a mesma consegue realmente medir aquilo que se propõe. Um destes indicadores é o Coeficiente Alfa de Cronbach (α), o qual é uma medida utilizada comumente para cálculos de confiabilidade (ou seja, a avaliação da consistência interna dos questionários) para um conjunto de dois ou mais indicadores de construto. Os valores de α variam de 0 a 1.0. Quanto mais próximo de 1, maior a confiabilidade entre os indicadores (BLAND; ALTMAN, 1997).

VALIDADE DO INSTRUMENTO

A área da psicometria é voltada para o estudo sobre a criação de instrumentos de pesquisa que se propõem a mensurar construtos e variáveis de ordem psicológica (EIGNOR, 2013). Para se assegurar a validade destes instrumentos criados, a literatura da área propõe a utilização de algumas técnicas matemáticas/estatísticas para esse fim, conforme Andriola (2002). A análise Fatorial Confirmatória (AFC) é uma delas. Ela tem exercido significativa influência em estudos de validade de instrumentos de pesquisa para o teste acerca dos padrões de intercorrelações entre as variáveis pesquisadas, afim de se saber se aquele instrumento é eficaz no que se propõe a medir (HAIR, 2005; HERSHBERGER, 2003).

Segundo Blalock (1976), o pesquisador tem de operacionalizar técnicas para transformação de conceitos abstratos em variáveis empíricas, no entanto, isso não é um processo trivial. Existem formas de transformação de variáveis em construtos latentes, que auxiliam o pesquisador neste processo. Um dos bem utilizados na literatura é a Análise Fatorial. Segundo Hair *et al.* (2005), a principal função das diferentes técnicas de análise fatorial está na redução de uma grande quantidade de variáveis observadas a um número reduzido de fatores ou componentes. Esses fatores representam as dimensões latentes (construtos) que resumem ou explicam o conjunto de variáveis observadas. Ao “resumir” os dados, a análise fatorial obtém as dimensões latentes que os descrevem em um número menor de conceitos do que as variáveis individuais originais (ANDRIOLA, 2009b). Como este trabalho utilizou da Análise Fatorial Confirmatória, procurou-se confirmar o padrão de correlação entre as variáveis/construtos ao modelo original UTAUT.

1 Software livre para análise estatística, semelhante ao SPSS - <https://www.gnu.org/software/pspp/>

2 Software livre para análise estatística. Escrito em C++, tem recursos para realizar testes paramétricos e não paramétricos, além de exportar tabelas de resultados em LATEX.

Este estudo utilizou a Análise de Componentes Principais (PCA) como técnica de extração em análise fatorial para obter um resumo empírico do conjunto de dados. Os critérios para utilização dessa técnica foram cuidadosamente seguidos, a relatar: Amostra mínima maior que 50 casos; resultado “Bom” no Teste de *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO) com o valor de 0.80; estatística *Bartlett Test of Sphericity* (BTS) significativa ($p < 0.01$); valores da matriz de correlação acima de 0.30 e significantes ($p < 0.05$); extração dos componentes até o patamar de 60% da captação da variância acumulada; *Scree Test* com retirada de componentes logo após queda abrupta (até o patamar mínimo da quantidade de fatores extraídos) e *eigenvalue* (autovalor) acima de 1 (regra de *Kaiser*) (HAIR *et al.*, 2005; HAIR, 2005; JULIE, 2007; BABIN *et al.*, 2006). A Tabela 5 apresenta todas as variáveis do instrumento utilizadas na análise fatorial, com as respectivas médias e desvios padrão.

Descriptive Statistics

	Média	Desvio padrão	Analysis N
ED1	4,60	,76	349
ED2	3,89	1,11	349
ED3	3,69	1,20	349
ED4	3,55	1,22	349
EE1	3,62	1,13	349
EE2	3,75	1,13	349
EE3	3,87	1,04	349
EE4	3,87	1,08	349
IS1	3,10	1,11	349
IS2	3,04	1,13	349
IS3	3,13	1,34	349
IS4	3,19	1,34	349
CF1	4,12	1,07	349
CF2	3,91	1,12	349
CF3	3,82	1,11	349
CF4	2,61	1,44	349

Tabela 5 – Análise descritiva das proposições

Fonte – Dados da pesquisa.

Conforme Tabela 5, médias entre 4 e 5 mostram que a tendência central de respostas segue como “Concordo Parcialmente” e “Concordo”. Da mesma forma, médias entre 2 e 3 representam respostas no grupos de discordância (“Discordo parcialmente e “Discordo”). O desvio padrão em cada coluna demonstra o quanto os dados variaram em torno da média da respectiva variável. Por exemplo, a primeira proposição do instrumento (ED1) teve uma alta quantidade de concordância e baixa variação (0,76) nas respostas em torno da média (4,60).

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy	,80
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square 2566,99
	df 120
	Sig. ,000

Tabela 6 – Teste de *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO) e *Bartlett Test of Sphericity* (BTS)

Fonte – Dados da pesquisa.

A Tabela 6 apresentou valores de 0,80 para KMO e o teste BTS apresentou significância (*Sig.* < 0,000). Estas exigências foram satisfeitas.

Correlation Matrix

	ED1	ED2	ED3	ED4	EE1	EE2	EE3	EE4	IS1	IS2	IS3	IS4	CF1	CF2	CF3	CF4																
<i>Correlations</i>	ED1	ED2	ED3	ED4	EE1	EE2	EE3	EE4	IS1	IS2	IS3	IS4	CF1	CF2	CF3	CF4																
	1,00	,45	,44	,36	,29	,17	,26	,12	,14	,17	,21	,07	,18	,29	,34	,22																
		ED2	,45	1,00	,78	,54	,46	,33	,38	,30	,19	,28	,13	,10	,21	,28	,32	,28														
			ED3	,44	,78	1,00	,64	,46	,31	,34	,28	,27	,35	,20	,10	,18	,25	,34	,25													
				ED4	,36	,54	,64	1,00	,37	,22	,26	,19	,39	,39	,29	,08	,21	,32	,40	,26												
					EE1	,29	,46	,46	,37	1,00	,57	,57	,46	,12	,22	,17	,17	,20	,29	,30	,34											
						EE2	,17	,33	,31	,22	,57	1,00	,61	,50	,05	,17	,15	,13	,16	,29	,25	,26										
							EE3	,26	,38	,34	,26	,57	,61	1,00	,68	,09	,14	,15	,14	,30	,44	,33	,32									
								EE4	,12	,30	,28	,19	,46	,50	,68	1,00	,06	,05	,13	,11	,32	,54	,27	,24								
									IS1	,14	,19	,27	,39	,12	,05	,09	,06	1,00	,86	,20	,09	,05	,05	,18	,17							
										IS2	,17	,28	,35	,39	,22	,17	,14	,05	,86	1,00	,20	,12	,03	,06	,18	,22						
											IS3	,21	,13	,20	,29	,17	,15	,15	,13	,20	,20	1,00	,61	,21	,21	,24	,26					
												IS4	,07	,10	,10	,08	,17	,13	,14	,11	,09	,12	,61	1,00	,18	,09	,18	,24				
													CF1	,18	,21	,18	,21	,20	,16	,30	,32	,05	,03	,21	,18	1,00	,50	,42	,22			
														CF2	,29	,28	,25	,32	,29	,29	,44	,54	,05	,06	,21	,09	,50	1,00	,41	,25		
															CF3	,34	,32	,34	,40	,30	,25	,33	,27	,18	,18	,24	,18	,42	,41	1,00	,30	
																CF4	,22	,28	,25	,26	,34	,26	,32	,24	,17	,22	,26	,24	,22	,25	,30	1,00
<i>Sig. (1-tailed)</i>	ED1																															
		ED2																														
			ED3																													
				ED4																												
					EE1																											
						EE2																										
							EE3																									
								EE4																								
									IS1																							
										IS2																						
											IS3																					
												IS4																				
													CF1																			
														CF2																		
															CF3																	
																CF4																

Tabela 7 – Matriz de correlação

Fonte – Dados da pesquisa.

A Tabela 7 apresentam os valores de correlação entre as variáveis do instrumento. Na parte superior, tem-se os valores de correlação entre as variáveis e na parte inferior

as significâncias dessas correlações. Para adequação ao pré-requisito da Análise Fatorial Confirmatória mais da metade das correlações tem de ser maiores que 0,30 e significantes (*Sig.* ou valor $p < 0.05$). Esta exigência foi satisfeita.

Communalities		
	Initial	Extraction
ED1	1,00	,50
ED2	1,00	,69
ED3	1,00	,73
ED4	1,00	,65
EE1	1,00	,61
EE2	1,00	,67
EE3	1,00	,76
EE4	1,00	,69
IS1	1,00	,78
IS2	1,00	,84
IS3	1,00	,70
IS4	1,00	,68
CF1	1,00	,49
CF2	1,00	,53
CF3	1,00	,49
CF4	1,00	,33

Tabela 8 – Comunalidades

Fonte – Dados da pesquisa.

O valor da comunalidade para cada variável, segundo *Babin et al.* (2006), usualmente aceito é de 0,40, para testes utilizando abordagens de Análise Fatorial Exploratória (AFE). As comunalidades representam a variância explicada pelos fatores extraídos para cada variável apresentada. Como é demonstrado na Tabela 8, o teste apresentou um valor de comunalidade abaixo do patamar aceito na variável CF4 (0,33). Como esta pesquisa se utilizou da abordagem de Análise Fatorial Confirmatória, optou-se por não excluir esta variável, se prosseguindo com os demais testes.

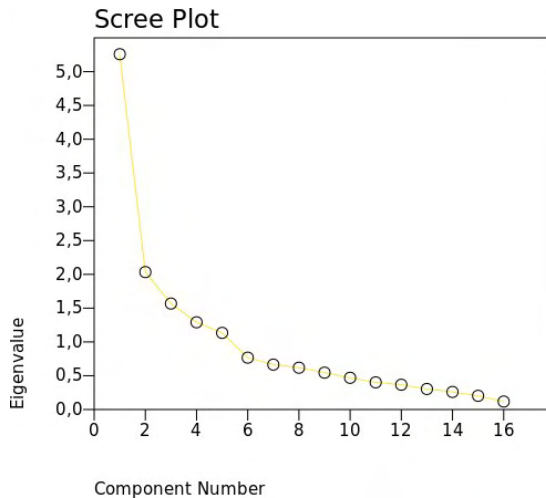


Gráfico 2 – *Scree Test*

Fonte – Dados da pesquisa.

O Gráfico 2 mostra o resultado do teste *Scree*. No eixo x são apresentados os componentes sugeridos pela Análise Fatorial Confirmatória (AFC) e no eixo y os autovalores (*eigenvalue*). Como o estudo utilizou análise confirmatória, capturou-se somente 4 fatores do resultado final. Conforme Andriola e Pasquali (1995), o pré-requisito do teste é que, para todos os fatores extraídos, o auto valor seja maior que 1, pela regra de *Kaiser* (HAIR, 2005). Esta exigência foi satisfeita.

Em geral, com a Análise de Componentes Principais, diferentemente da técnica exploratória, testou-se a verificabilidade do instrumento empírico com o modelo de base utilizado (UTAUT). Portanto, optou-se por considerar comunalidades um pouco abaixo do permitido (0.40, segundo *Babin et al. (2006)*) para preservar todas as variáveis do instrumento aplicado, além de ter sido considerado 4 fatores para medida de corte, que corresponderam aos 4 construtos do modelo correspondente: Expectativa de Desempenho (ED), Expectativa de Esforço (EE), Influência Social (IS) e Condições Facilitadoras (CF). Sendo os 3 primeiros como determinantes da “Intenção de Uso” e o último do “Uso”, como explicado pela literatura.

De acordo com os resultados encontrados de variância, através da PCA aplicada, os 4 fatores juntos representaram 63.44% da variância explicada³ do instrumento empírico. O resultado encontrado é satisfatório, pois, segundo Hair (2005), o valor aceitável para variância explicada em PCA é de 60%. Abaixo, na Tabela 9, são apresentadas as variâncias explicadas para cada fator e o total acumulado, corroborando esta informação.

³ Variância explicada está relacionada ao quanto de variância comum cada fator ou conjunto de fatores conseguem extrair de um determinado conjunto de dados (DAMÁSIO, 2012).

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	5,26	32,86	32,86	5,26	32,86	32,86	3,05	19,09	19,09
2	2,03	12,71	45,57	2,03	12,71	45,57	2,02	12,60	31,69
3	1,57	9,80	55,37	1,57	9,80	55,37	2,01	12,56	44,25
4	1,29	8,07	63,44	1,29	8,07	63,44	3,07	19,19	63,44
5	1,13	7,09	70,52						
6	,77	4,79	75,32						
7	,66	4,15	79,47						
8	,62	3,86	83,34						
9	,55	3,41	86,74						
10	,47	2,93	89,68						
11	,40	2,51	92,18						
12	,37	2,29	94,48						
13	,30	1,90	96,37						
14	,26	1,62	98,00						
15	,20	1,26	99,26						
16	,12	,74	100,00						

Tabela 9 – Variância explicada dos fatores

Fonte – Dados da pesquisa.

A Matriz ortogonal rotacionada pelo método *varimax* está disposta na Tabela 10, onde são apresentadas as cargas fatoriais dos itens nos fatores.

Rotated Component Matrix

	Component			
	1	2	3	4
ED1	,05	,01	,10	,70
ED2	,30	,19	-,06	,75
ED3	,25	,28	-,03	,77
ED4	,13	,33	,12	,72
EE1	,70	,17	,06	,31
EE2	,81	,11	,04	,08
EE3	,84	,00	,12	,20
EE4	,80	-,11	,13	,13
IS1	,02	,85	,15	,17
IS2	,10	,88	,13	,20
IS3	,03	,18	,81	,11
IS4	,08	,12	,81	-,08
CF1	,21	-,30	,46	,38
CF2	,43	-,27	,31	,43
CF3	,20	-,06	,37	,55
CF4	,33	,16	,38	,22

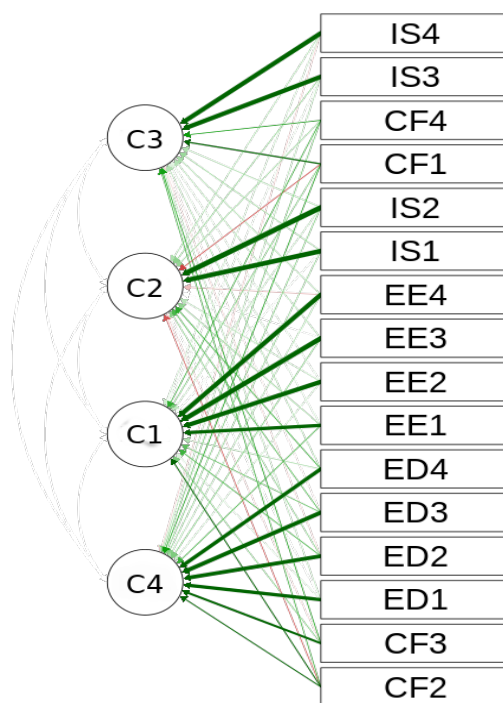
Tabela 10 – Matriz rotacionada - Método ortogonal *Varimax*

Fonte – Dados da pesquisa.

A matriz rotacionada demonstrou que as cargas estão muito saturadas nos fatores, considerando saturação mínima de um item no fator de 0.30 (HAIR et al., 2005). Algumas evidências foram apresentadas no que diz respeito às saturações dos itens no fatores, comparando com o modelo original. Percebeu-se que alguns itens contribuem em mais de

um fator acima do mínimo teórico⁴ (limite mínimo para considerar a saturação relevante). O que evidencia que alguns itens, como IS1 e IS2 contribuem com cargas altas para o Componente 2 e IS3 e IS4 para o Componente 3. Da mesma forma, CF1 e CF3 contribuem para o Componente 4, CF2 para os Componentes 1 e 4 e CF4 para o componente 3.

Considerou-se para efeitos de categorização dos componentes a aplicação dos fatores seguindo o padrão dos construtos estabelecidos no estudo, onde: Componente 1 = Expectativa de Esforço; Componente 4 = Expectativa de Desempenho; Componente 2 = Influência Social e Componente 3 = Condições Facilitadoras. A Desenho 2 demonstra as ligações fortes e fracas obtidas pela matriz rotacionada, comprovando, graficamente⁵, a adequação ao modelo, seguindo o padrão na grande maioria dos itens dos construtos.



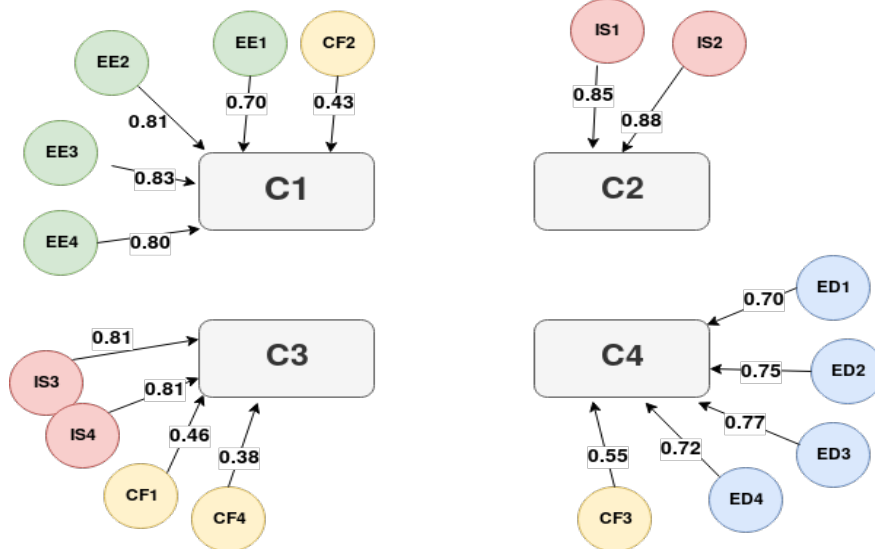
Cor verde indica carga fatorial positiva, vermelha indica carga negativa. Linhas espessas indicam altas cargas (relevantes).

Desenho 2 – Diagrama de caminhos - Componentes, itens e cargas fatoriais

Fonte – Dados da pesquisa.

4 Segundo *Babin et al.* (2006), o argumento defendido é que a mesma variável não pode contribuir para a construção de fatores distintos. Adota-se 0,40 como limite aceitável da contribuição da variável na criação do fator com o objetivo de evitar o problema da indeterminação da relação entre variáveis e fatores. Em uma perspectiva confirmatória, como a na realizada nesta pesquisa, é prudente o pesquisador utilizar elementos teóricos para justificar a inclusão e a exclusão de variáveis em sua análise.

5 O desenho do diagrama de caminhos foi feito a partir do software livre para cálculos estatísticos JASP -<https://jasp-stats.org/>



Desenho 3 – Fatores, cargas e itens, conforme a amostra estudada

Fonte – Dados da pesquisa.

Elevando-se a carga fatorial ao quadrado, tem-se os valores de saturação em nível de proporção e, multiplicando-os por 100, tem-se a porcentagem daquele item no fator. O Desenho 4 mostra a relação padronizada de todos os itens em seus fatores. Com base na análise fatorial realizada, as seguintes inferências puderam ser feitas:

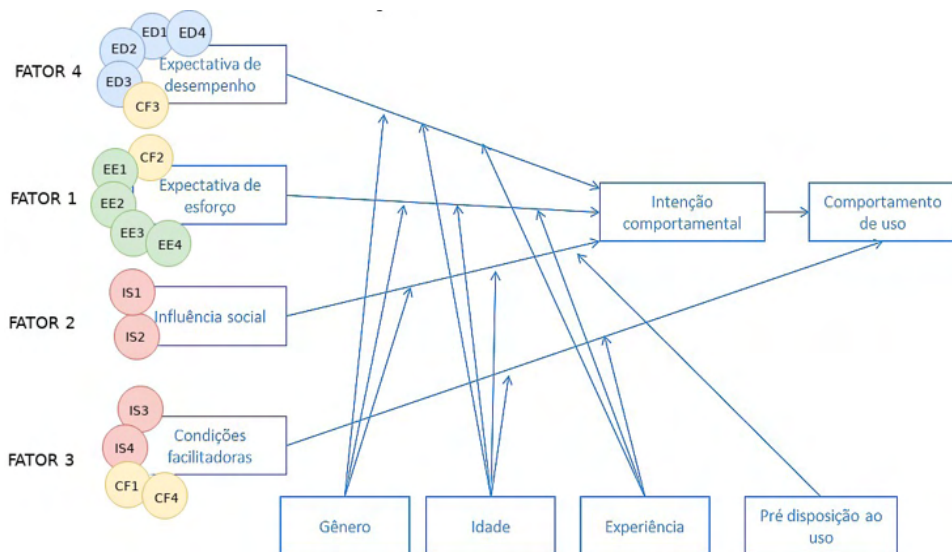
Fator 1 - Expectativa de Esforço: As quatro variáveis que compõem este fator refletem conceitos associados à facilidade de uso de softwares livres e de código aberto, quer seja por meio da percepção de agilidade ou clareza na interação com o sistema, quer seja na exigência em termos de conhecimento para utilizá-lo. É importante observar que nesta pesquisa a afirmativa “CF2 - Eu tenho conhecimento necessário...” apresenta alta carga fatorial na associação com a Expectativa de Esforço, diferentemente da proposição original de *Venkatesh et al.* (2003) que a alocava como um item associado à Condições Facilitadoras. Este resultado foi o mesmo encontrado no trabalho de Gomes (2014), onde foi realizado um estudo análogo em uma empresa privada de da cidade de Porto Alegre-RS.

Fator 2 - Influência Social: É representada neste fator a percepção de apoio à utilização de software livre e de código aberto, tanto por parte da organização, quanto por agentes externos, além de influenciar no melhoramento de sua imagem em seus sistemas sociais. Neste fator, tem-se duas variáveis (IS1 e IS2) com altas cargas que contribuem para sua criação. As outras duas (IS3 e IS4), nesse estudo, apresentaram melhor associação à Condições Facilitadoras, divergindo do modelo original UTAUT.

Fator 3 - Condições Facilitadoras: Este fator concentra 4 variáveis que se propõem a medir a adequação dos recursos físicos e informacionais às necessidades do usuário de software livre e de código aberto. Como relatado no tópico do Fator 2, as variáveis IS3 e IS4 apresentaram fortes contribuições para este fator, com graus de 66% de explicação para as duas $((0.81)^2)$.

Fator 4 - Expectativa de Desempenho: Neste fator se concentram 4 variáveis referentes aos itens de Expectativa de Desempenho, que se propõem a identificar a percepção de utilidade e a influência de softwares livres e de código aberto sobre as atividades executadas. Tem-se a variável CF3 que contribuiu em 30% $((0.55)^2)$ para este fator, enquanto que no modelo original, segundo *Venkatesh et al. (2003)*, esse item se associa à Condições Facilitadoras (Fator 3).

A Desenho 4 demonstra as afirmativas e seu alinhamento com a Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia - UTAUT.



Desenho 4 – Uso dos scores com base nos fatores empíricos

Fonte – Dados da pesquisa.

Como é demonstrado no Desenho 4, os fatores 1, 2 e 4 “caminham” juntos para explicar a “Intenção Comportamental” (IC), enquanto o Fator 3 para explicar o “Comportamento de Uso” (Uso).

Por fim, atingiu-se os objetivos de validação do instrumento empírico da pesquisa, por meio da Análise Fatorial Confirmatória (AFC). Os resultados indicaram que o instrumento elaborado foi validado, tendo 63.44% de poder de explicação para os dados

empíricos, considerando os 4 construtos extraídos pela PCA, tomando-se como base o modelo UTAUT. Este resultado é considerado aceitável para a validação do instrumento. Prosseguiu-se, então, para a etapa da análise de sua confiabilidade.

ANÁLISE DA CONFIABILIDADE DO INSTRUMENTO

Para a elaboração de um questionário, deve-se considerar dois aspectos muito importantes: a sua validade e sua confiabilidade. A validade de um instrumento diz respeito à efetividade da sua medição, dado pelo total de variância explicada aos dados empíricos. Porém, para ser considerado eficaz, esse instrumento deve ser confiável (HAIR, 2005). Para realização desta tarefa, utilizou-se o estimador de confiabilidade Alfa de Cronbach (α), onde o mesmo foi calculado para as variáveis e fatores obtidos na seção 6.1 (Validade do instrumento).

Segundo Cronbach (1951), a exigência para o cálculo do Alfa de Cronbach (α) é que as respostas sejam transformadas em números, seja o questionário dado em respostas binárias (sim/não) ou escalonadas. Caso sejam respostas binárias, utiliza-se os valores 0 e 1 para 'sim' e 'não', caso sejam escalonadas utiliza-se a escala de Likert. A fórmula para o cálculo do Alfa de Cronbach (α) é dada abaixo, a partir da Equação 6.1:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \times \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k s_i^2}{s_{soma}^2} \right) \quad 6.1$$

Onde:

k = número de questões (ou itens);

s_i^2 = variância dos escores das n pessoas para a i -ésima questão ($i = 1, \dots, k$);

s_{soma}^2 = variância dos totais de escores de cada respondente.

A interpretação do valor deste coeficiente é aparentemente intuitiva pelo fato de este se definir em um intervalo entre 0 e 1, onde, quanto mais perto de 1, maior é a consistência interna do questionário. A Tabela 11 trás uma interpretação para valores obtidos através do cálculo do coeficiente Alfa de Cronbach (α).

Valor de alfa	Consistência interna
$\alpha \geq 0.90$	Excelente
$0.70 \leq \alpha < 0.90$	Boa
$0.60 \leq \alpha < 0.70$	Aceitável
$0.50 \leq \alpha < 0.60$	Pobre
$\alpha < 0.50$	Inaceitável

Tabela 11 – Consistência interna do questionário segundo o valor de alfa.

Fonte – Kline (2000).

A partir dos dados coletados na etapa anterior da Análise Fatorial Confirmatória, foi calculado o alfa de Cronbach (α) de todas as questões do instrumento e também agrupadas por construto. Os resultados são apresentados na Tabela 12.

Cronbach's α	
Fator 1 (EE)	0.83
Fator 2 (IS)	0.92
Fator 3 (CF)	0.62
Fator 4 (ED)	0.81
Total	0.85

Tabela 12 – Estatística de confiabilidade de escala

Fonte – Dados da pesquisa.

O resultado da Tabela 12 mostra que, no total, o instrumento mostrou confiabilidade “Boa”. No construto Influência Social (IS), obteve-se um índice α caracterizado por “Excelente”, o que desmonstra uma alta consistência interna no fator. No construto Condições Facilitadoras (CF), observou-se um índice de α “Aceitável”. Segundo Tavakol e Dennick (2011), quando houver mais de um construto sendo explicado por um grupo normalizado por Análise Fatorial, este é considerado multidimensional, por isso, não se deve subestimar valores baixos de α encontrados. O fator 4 (CF), conforme mostrado no Desenho 4, é explicado por 4 variáveis, sendo duas delas originalmente criadas para explicar este fator e duas para explicar Influência Social (IS), portanto, há duas dimensões sendo medidas por este fator. Com isso, pôde-se concluir que, mesmo o fator medindo duas dimensões, o valor de α ainda mostrou ser aceitável.

Buscou-se também investigar se a eliminação de alguma proposição do instrumento aumentaria o valor de α . Para isso, calculou-se esta estatística caso alguma variável fosse excluída, chegando-se à conclusão de que nenhuma exclusão de variável traria um impacto no valor global de α . A Tabela 13 apresenta esses dados.

Cronbach's α	
ED1	0.851
ED2	0.843
ED3	0.842
ED4	0.843
EE1	0.843
EE2	0.843
EE3	0.848
EE4	0.843
IS1	0.856
IS2	0.852
IS3	0.853
IS4	0.859
CF1	0.853
CF2	0.848
CF3	0.846
CF4	0.850

Tabela 13 – Valor global de α se item excluído

Fonte – Dados da pesquisa.

Como pode-se perceber, na tabela acima, nenhuma variável excluída iria trazer um ganho significativo no valor de α (variando entre 0.84 e 0.85). Deste modo, evidenciou-se que o instrumento de pesquisa obteve boa confiabilidade, apresentando índices satisfatórios de consistência interna tanto nos valores globais de α como em cada fator extraído através da análise de validação do instrumento (Análise Fatorial Confirmatória). Seguiu-se, portanto, para a etapa de análise dos dados.

PERFIL DOS RESPONDENTES

Os dados coletados da amostra nos três campi foram analisados, sumarizados⁶ e tabulados⁷ e estão apresentados no Gráfico 3, Gráfico 4 e Gráfico 5.

6 Os dados foram exportados para a extensão .csv e então foi feita a limpeza dos mesmos a partir do editor de fluxo *sed* (<https://www.gnu.org/software/sed/>). Após esse procedimento, os dados foram sumarizados através do programa PSPP.
7 Os gráficos foram criados em *python*, a partir da *Plotly* - biblioteca *opensource* de visualização de dados para *Python*, *Javascript* e *R* - <https://plot.ly/>.

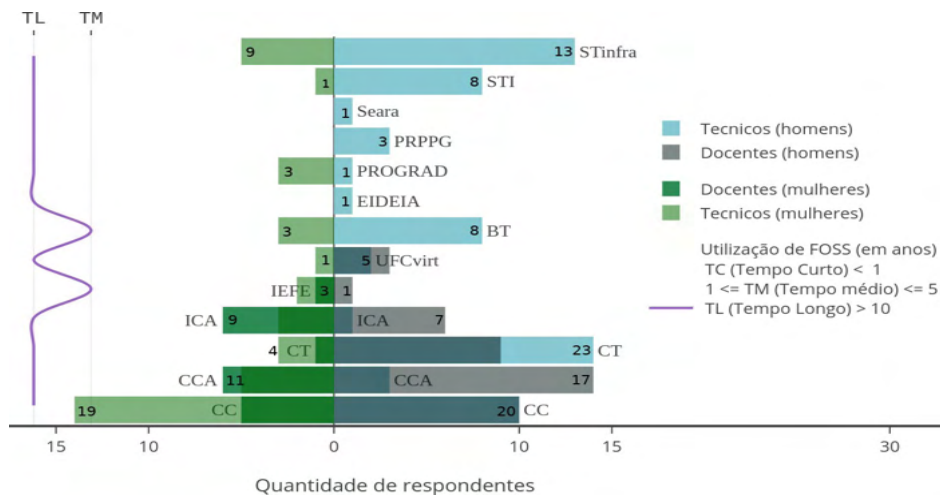


Gráfico 3 – Pirâmide populacional da amostra (Campus do Píci) - por gênero, cargo, núcleo e tempo médio de utilização de FOSS.

Fonte – Dados da pesquisa.

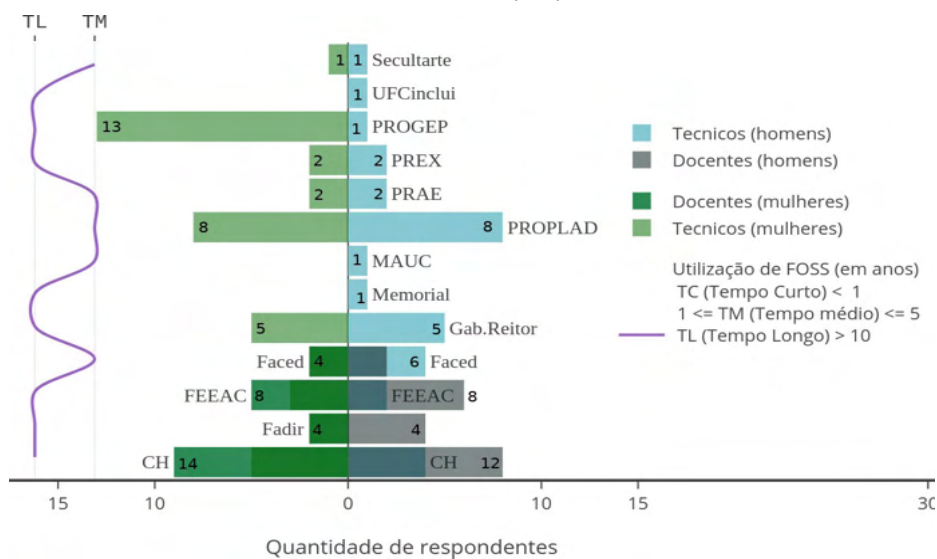


Gráfico 4 – Pirâmide populacional da amostra (Campus do Benfica) - por gênero, cargo, núcleo e tempo médio de utilização de FOSS.

Fonte – Dados da pesquisa.

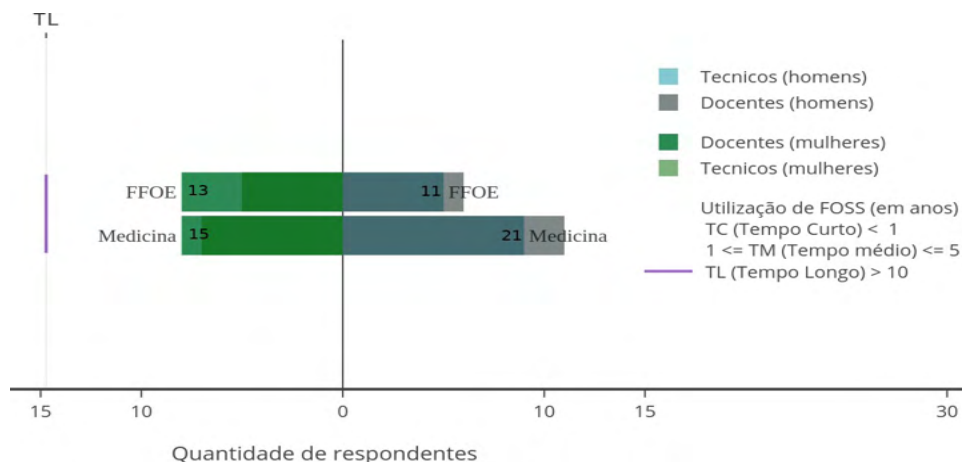


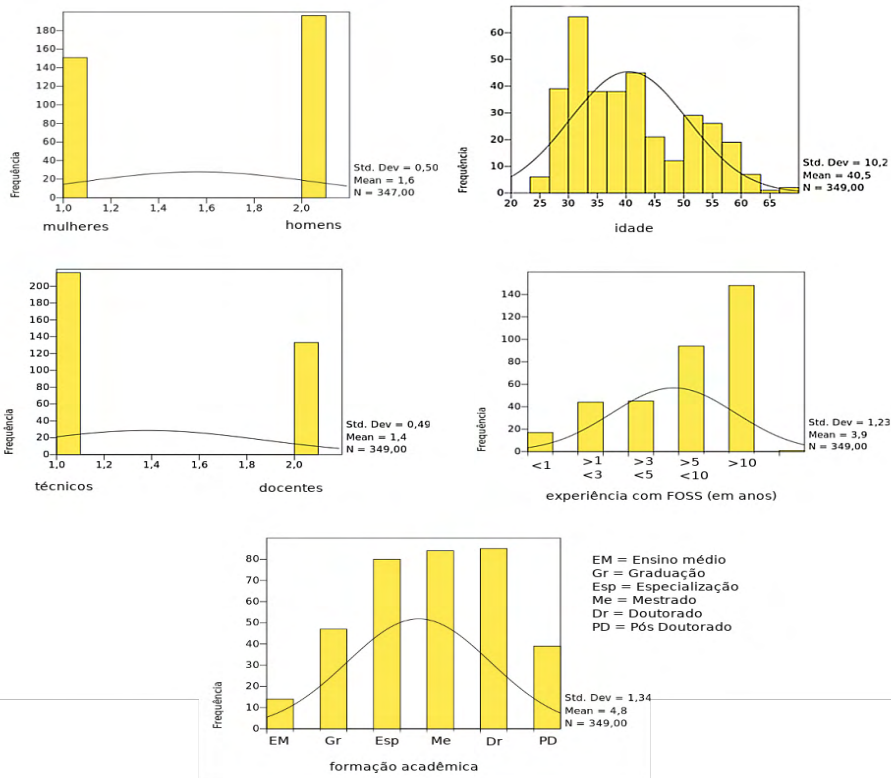
Gráfico 5 – Pirâmide populacional da amostra (Campus do Porangabuçu) - por gênero, cargo, núcleo e tempo médio de utilização de FOSS.

Fonte – Dados da pesquisa.

A variável “Experiência com uso de FOSS” foi padronizada em 3 categorias: “Tempo de uso curto” (TC) (menos que 1 ano de uso) , “Tempo de uso médio” (TM) (Entre 3 e 5 anos de uso) e “Tempo de uso Longo” (TL) (Mais de 10 anos de uso). Todos os setores foram padronizados e separados por campi, de acordo com a amostra original, antes da estratificação. Nos três gráficos, do lado direito se encontram os respondentes homens e no lado esquerdo mulheres, classificados por função (Técnicos ou Docentes). Na barra interna do setor um valor foi definido para indicar a quantidade total de respondentes por gênero.

A partir dos gráficos apresentados, pode-se perceber indicação visual de experiência longa com o uso de FOSS nos três campi, com prevalência de tempo longo de utilização nos setores acadêmicos e tempo curto nos setores administrativos.

Abaixo, no Gráfico 6, estão dispostos os histogramas das variáveis a respeito da amostra, como gênero, cargo, idade, formação acadêmica e experiência com software livre dos três campi. As variáveis nominais foram transformadas em tipo numérico para serem processadas como frequências de dados.



De acordo com as frequências apresentadas, a partir do Gráfico 6, pode-se perceber que o padrão dos dados se seguiu por: Uma maior quantidade de homens com idade seguindo sob forma de uma distribuição normal, além disso concentrou um modal (padrão) de distribuição dessa idade entre 30 e 35 anos. Uma maior quantidade de técnicos respondeu ao questionário (200 técnicos contra 130 docentes). A experiência com FOSS se deu sob curva assimétrica, onde se concentrou um maior padrão de respondentes com experiência a partir dos 10 anos. Por fim, a formação acadêmica seguiu também sob tendência normal, concentrando uma maior quantidade de respondentes com Especialização, Mestrado e Doutorado.

CONCORDÂNCIA E DISCORDÂNCIA ENTRE OS SUJEITOS AMOSTRAIS

Nesta etapa da análise foi utilizado o conceito de Grau de Concordância das proposição (GCp) e Grau de Concordância do fator (GCf), com base na metodologia apresentada por *Sanchez et al.* (2011). Segundo os autores, “uma escala Likert não tem

questões, mas sim proposições, isto é, afirmativas nas quais o respondente dá seu grau de concordância dependendo do diferencial semântico utilizado”.

Nesta metodologia de análise, *Sanches et al.* (2011) considerou as alternativas respondidas como as evidências favoráveis ou desfavoráveis. Matematicamente, o grau de crença para cada proposição é calculado através da soma das respostas concordantes (“Concordo Parcialmente” e “Concordo”) com a metade das respostas neutras (“Indiferente”). De forma análoga, o grau de descrença é obtido através da soma das respostas discordantes e metade das respostas neutras. Estes valores são transformados em percentuais e denominados Grau de Concordância da Proposição - GCp (para uma proposição) e Grau de Concordância do Fator - GCf (quando calculado para uma sessão/construto do questionário). O estudo de *Sanches et al.* (2011) se baseia na utilização da Lógica Paraconsistente Anotada (LPA) em um método qualitativo para a análise de dados obtidos a partir da escala de Likert.

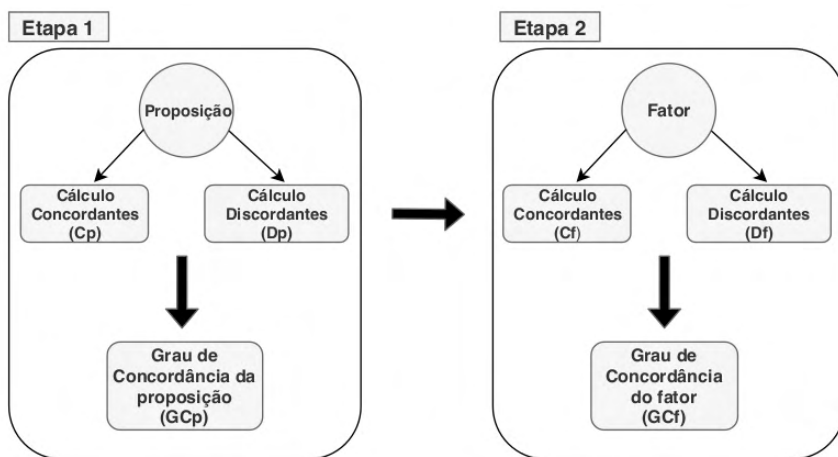
O fator ou construto é o conjunto coerente de proposições que abordam um único tópico ou assunto, assim, a análise dos dados obtidos por meio dessa escala é realizada por proposição e por construto, sendo estes os quatro fatores da teoria do modelo UTAUT (Expectativa de desempenho, Expectativa de esforço, Influência social e Condições facilitadores), bem como suas respectivas proposições (*SANCHES et al.*, 2011).

Neste contexto, foi necessário, para cada fator, realizar o cálculo da mediana⁸ observada e o grau de concordância do fator, os quais foram descritos a seguir. A mediana foi calculada para se obter o “sentido geral” de cada proposição, que é a coluna dentro do referencial semântico na qual se encontra o respondente. Como a mediana retorna sempre o valor central dos dados, pode-se saber como os dados são dispersos através da comparação das duas metades dessa distribuição (do lado esquerdo e direito da mediana). O cálculo para se obter a mediana é feito utilizando o total de respondentes da proposição (QT) e dividindo-o por dois (2). O resultado é o valor referente à posição amostral encontrada por meio desta divisão. Neste pesquisa, os dados da mediana foram calculados em valores nominais. Isso quer dizer, por exemplo, que se um resultado de mediana der “Concordo Parcialmente” (CP), então metade dos respondentes de uma proposição responderam abaixo de CP e metade acima, significando que muito mais pessoas concordam que discordam nesta proposição.

Para aplicação desta metodologia, primeiramente, realiza-se, para cada proposição, o cálculo dos Concordantes da proposição (Cp) e os Discordantes (Dp), após isso se prossegue com o cálculo do Grau de Concordância da proposição (GCp). Para os fatores, tem-se a mesma lógica. O Esquema 1 ilustra as etapas destes cálculos, tanto para

8 A mediana é o valor central de um conjunto ordenado de valores, ou a média dos dois valores centrais que descreve a tendência central dos valores de uma escala ordinal. A alteração de valores abaixo ou acima dela não afeta a mediana desde que a quantidade de valores acima e abaixo dela não mude. Desta forma, o cálculo da mediana indica a tendência central dos respondentes (*GUEDES et al.*, 2005).

proposição quanto para o fator.



Esquema 1 – Etapas do processo de cálculo do Grau de Concordância para proposição e fator

Fonte - O autor.

Partindo para a Etapa 1, descrita no Esquema 1, calculou-se primeiramente o total de respostas para os valores da escala Likert Discordo (D), Discordo Parcialmente (DP), Indiferente (I), Concordo Parcialmente (CP) e Concordo (C). Depois, calculou-se os Discordantes da proposição (Dp) e os Concordantes da proposição (Cp), conforme a Equação 6.2 e Equação 6.3, baseadas na proposta de Macnaughton (1996):

$$D_p = D + DP + \frac{I}{2} \quad (6.2)$$

$$C_p = C + CP + \frac{I}{2} \quad (6.3)$$

Calculados os valores de D_p e C_p , partiu-se para o cálculo do Grau de Concordância da proposição (GCp). Para isso, foi utilizada a fórmula do oscilador estocástico de Wilder (também conhecido como indicador de força relativa), demonstrada a partir da Equação 6.4 (WILDER, 1978).

$$GC_p = 100 - \left(\frac{100}{\frac{C_p}{D_p} + 1} \right) \quad (6.4)$$

Após isso, partiu-se para a Etapa 2, onde foi realizado o cálculo dos Discordantes do fator (Df) e os Concordantes do fator (Cf) de modo semelhante à etapa 1, porém, neste

caso, considerou-se cada fator como cada construto (com as suas respectivas variáveis). Por exemplo, para “Expectativa de Esforço” (EE), somou-se, para todas as questões deste, todas as suas colunas “D” e “DP”, acrescentando 50% do valor total de todas as proposições da coluna “Indiferente (I)”, conforme a Equação 6.5 e Equação 6.6 (Sanches et al., 2011):

$$D_f = \sum D + \sum DP + \frac{\sum I}{2} \quad (6.5)$$

$$C_f = \sum C + \sum CP + \frac{\sum I}{2} \quad (6.6)$$

Para o cálculo do Grau de Concordância do fator (GCf), de forma análoga ao GCp, utilizou-se a Equação 6.7:

$$GC_f = 100 - \left(\frac{100}{\frac{C_f}{D_f} + 1} \right) \quad (6.7)$$

Como se observa, após o cálculo dos valores de Cp, Dp, Cf e Df, pode-se equacionar o grau de concordância de cada proposição e de cada fator. Estes valores são dispostos em um intervalo entre 0 e 100. Segundo *Sanches et al.* (2011), para definir se os resultados alcançados são provenientes de valores com características de concordância fraca ou forte, pode-se utilizar a metodologia de interpretação proposta por Davis (1976), apresentada na Tabela 14.

Valor de GC	Frase adequada
90 a + 89,99	Uma concordância muito forte
80 a + 89,99	Uma concordância substancial
70 a + 79,99	Uma concordância moderada
60 a + 69,99	Uma concordância baixa
50 a + 59,99	Uma concordância desprezível
40 a + 49,99	Uma discordância desprezível
30 a + 39,99	Uma discordância baixa
20 a + 29,99	Uma discordância moderada
10 a + 19,99	Uma discordância substancial
9,99 ou menos	Uma discordância muito forte

Tabela 14 – Interpretação dos valores de GC (Grau de concordância).

Fonte – Sanches *et al.* (2011, p. 6) adaptado de Davis (1976, p.70).

A seguir, os dados referentes aos Dp, Cp e GCp são apresentados para os quatro construtos do estudo, na Tabela 15. Logo após a Tabela 16 apresenta os valores que foram

calculados para o grau de concordância do fator. Os próximos parágrafos apresentam explicações mais detalhadas sobre os resultados encontrados.

Proposição	D	DP	I	CP	C	QT	Md	Dp	Cp	GCp
ED1	3	5	25	63	253	349	C	20.5	328.5	94.12
ED2	15	18	93	89	134	349	CP	79.5	269.5	77.22
ED3	25	24	100	84	116	349	CP	99	250	71.63
ED4	30	24	122	71	102	349	I	115	234	67.04
EE1	16	56	51	149	77	349	CP	97.5	251.5	72.06
EE2	14	50	43	145	97	349	CP	85.5	263.5	75.50
EE3	5	49	37	153	105	349	CP	72.50	276.50	79.22
EE4	9	48	31	153	108	349	CP	72.50	276.50	79.22
IS1	49	16	174	72	38	349	I	152	197	56.44
IS2	52	21	174	64	38	349	I	160	189	54.15
IS3	64	36	107	76	66	349	I	153.5	199.5	56.01
IS4	59	43	88	91	68	349	I	146	223	60.43

*D = Discordo, DP = Discordo Parcialmente, I = Indiferente, CP = Concordo Parcialmente, C = Concordo, QT = Quantidade Total, Md = Mediana, Dp = Discordantes da proposição, Cp = Concordantes da proposição, GCp = Grau de Concordância da proposição.

Tabela 15 – Grau de concordância - Proposições

Fonte – Dados da pesquisa.

Fator	Df	Cf	GCf	Explicação*
ED	314	1082	78%	Uma concordância moderada
EE	328	1068	77%	Uma concordância moderada
IS	611.5	804.5	57%	Uma concordância desprezível
CF	408.5	987.5	71%	Uma concordância moderada

Tabela 16 – Grau de concordância - Fatores

*Segundo Tabela 14.

Fonte – Dados da pesquisa.

Na Tabela 15, pode-se perceber alguns valores que chamaram atenção, tanto na proposição ED1 (“Eu considero FOSS útil para minhas atividades profissionais”), com um GCp de 94.12% (Uma concordância muito forte) quanto no CF4 (“Uma pessoa específica (ou grupo) está disponível para dar assistência nas dificuldades com o uso de FOSS”), onde se obteve um GCp de 39.39% (Uma discordância baixa). O fator IS teve um baixo GCp em todas as proposições, se observando índices no intervalo de 54.15% à 60.43%.

O valor I (“Indiferente”) ter sido a mediana em todas as variáveis nesse construto indica que os servidores são mais indiferentes aos fatores de Influência Social. Além disso,

apesar de a GCf do fator CF ter sido 71% (Uma concordância moderada), a sua última proposição apresentou baixo índice de GCp (39.39%), configurando uma baixa aderência à afirmativa “Uma pessoa específica (ou grupo) está disponível para dar assistência nas dificuldades com o uso de software livre e de código aberto”, o que pode-se concluir que os servidores não têm suporte técnico com relações às ferramentas de software livre e de código aberto que utilizam na instituição.

Na proposição ED4 (“O uso de FOSS aumenta minhas chances de crescer profissionalmente”), obteve-se I (“Indiferente”) como valor de mediana e valor de GCp 67.04%, onde mostra-se que, apesar de a maioria (CP e C) acreditar que o uso de FOSS os faz crescer profissionalmente, uma boa parte do total não acredita que pode galgar novos cargos utilizando FOSS. Este dado pode ter como explicação o fato de estes trabalhadores serem servidores estáveis no setor público e que o destaque técnico não os faria crescer dentro da instituição, como uma mudança ou evolução no cargo.

Na análise dos GCf dos construtos, na Tabela 16, todos, exceto o fator IS, apresentaram “Uma concordância moderada” na acumulação total dos graus de suas proposições. Isso explica o padrão da mediana encontrada para esse construto (“Indiferente”), onde, a distribuição dos respondentes foi praticamente dividida entre quem concorda e quem discorda (valores de Df = 611.5 e Cf = 804.5), mas, ainda assim, o padrão dos dados neste fator foram respostas neutras. Observou-se na literatura uma forte aderência à metodologia proposta pelos autores Sanches et al. (2011) para o cálculo e análise das proposições provenientes dos questionários aplicados sob escala de Likert, podendo-se citar os trabalhos de Ferreira Junior (2014), França (2014), Silva (2015), Lucian (2015), Souza (2015), Vaz (2015), Costa (2015), Amaral (2015), Farias (2015), Ticianeli (2011), Araújo, Cardozo e Longo (2014), Monteiro (2016), Noello (2016), Carmo (2016), Lucian (2016), Oliveira (2016), Castro (2016), Silva (2016), Nunes (2017), Sousa (2016), Senigalia (2017), Conejero et al. (2017), Morais (2017), Borges et al. (2017), Silva et al. (2017), Rocha (2017), Matos et al. (2018), Castro (2018), dentre outros, o que prediz uma maior validade da proposta aplicada no estudo.

TESTES ESTATÍSTICOS APLICADOS AOS DADOS

A análise estatística realizada neste trabalho contou com técnicas paramétricas clássicas utilizadas na literatura em pesquisas com dados que seguem algum padrão de distribuição de probabilidade, como o teste *t* de *student*, teste de Levene, teste de igualdade de variâncias (ANOVA) e o coeficiente de correlação de *Pearson*. Segundo, Hair (2005), o teste *t* é requerido quando se quer testar uma hipótese de igualdade de médias entre grupos amostrais, portanto, qualquer diferença entre pares de média maior do que a diferença mínima significativa resultará em um valor significativo no nível de significância e, conseqüentemente, indicará que existe diferença significativa entre as médias dos grupos

testados (ex: testar a média de respostas de um fator entre os grupos de gênero). O teste de Levene é um pressuposto inicial que é realizado para saber se as variâncias das variáveis testadas são homogêneas (ANDRIOLA, 2003).

O teste ANOVA segue o mesmo padrão, porém, é utilizado quando se tem mais de dois grupos dentro da variável a ser testada (ex: a variável campus é definida por 3 grupos: Pici, Benfica e Porangabuçu). O coeficiente de correlação de *Pearson* é utilizado quando se quer saber se existe relação entre variáveis em uma escala métrica. O objetivo do teste é verificar qual a intensidade da relação existente entre um conjunto de dados, e se esta relação é positiva ou negativa. Resumidamente, o teste verifica se duas variáveis “caminham” juntas ou não (HAIR, 2005).

Objetivou-se, nesta etapa, investigar a existência de padrões entre as variáveis do estudo para inferir ou generalizar informações à população estudada. Segundo Hair (2005), a análise quantitativa cumpre o papel de estabelecer resultados a partir de um conjunto de técnicas quantitativas para descrição destas variáveis, procurando buscar a objetividade, controle e observação exata sobre o conjunto de dados.

Inicialmente, investigou-se se a experiência com o uso de softwares livres e de código aberto era diferente entre os vários grupos estudados, como gênero, cargo (técnico/docente), setor (administrativo/acadêmico), campus e formação acadêmica. Para isso, foi aplicado o teste *t* de *student* de amostras independentes para comparação das médias, iniciando-se com a variável “setor”. A Tabela 17 e a Tabela 18 apresentam os resultados obtidos.

Group Statistics

	Setor lotado	N	Média	Desvio padrão	S.E. Mean
Experiência	Administrativo	112	3,63	1,34	,13
	Acadêmico	236	4,03	1,14	,07

Tabela 17 – Média da utilização de FOSS (Experiência) nos dois grupos (Setor Administrativo e Acadêmico)

Fonte – Dados da pesquisa.

Teste de Amostras Independentes

		Teste de Levene para Igualdade de Variâncias		teste t para Igualdade de Médias						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Experiência	Equal variances assumed	13,01	,000	-2,89	346,00	,004	-,40	,14	-,67	-,13
	Equal variances not assumed			-2,72	189,52	,007	-,40	,15	-,69	-,11

Tabela 18 – Teste de amostras independentes - Levene (homogeneidade de variâncias) e teste *t* de *student* (igualdade de médias) - Experiência em função do setor lotado

Fonte – Dados da pesquisa.

Podemos perceber diferença entre as médias nos dois setores estudados, como é mostrado na Tabela 17 (média de 3,63 para os setores administrativos e 4,03 para os acadêmicos). Os valores de experiência são dados em escala numérica, onde 1 indica “menos de 1 ano”, 2 indica “entre 1 e 3 anos, 3 indica “entre 3 e 5 anos, 4 indica “entre 5 e 10 anos” e o último valor 5, indicando “mais de 10 anos” de experiência com essas ferramentas.

Confirma-se, através dos dados acima apresentados, que existe significância estatística na afirmação “Em média, servidores lotados em setores acadêmicos têm mais experiência no uso do software livre e de código aberto do que os de setores administrativos”. O teste *t*, portanto, rejeitou a hipótese nula (H_0), inerente ao próprio teste, (com $p^9 < 0.05$) de que “Não existe diferença entre as médias do tempo utilizado com FOSS em setores administrativos e em acadêmicos”. A significância do teste é apresentada pelo “Sig. (2-tailed)” que indicou o valor 0.004, o que significa que existe uma probabilidade menor que 1% de que esse resultado (de diferença entre as médias) tenha sido fruto do acaso ou coincidência.

Cabe ressaltar que, para aplicação de testes paramétricos (como o teste *t* e Levene) a distribuição dos dados da variável dependente (neste caso, “experiência”) tem de ser normal (REIS *et al.*, 1999). Porém, conforme Schumacker e Lomax (2004), com o uso de variáveis categóricas, as teorias baseadas em distribuições normais também podem ser utilizadas em variáveis que apresentem baixos valores de *skewness* e *kurtosis* (entre -1 e +1 e entre -1,5 e +1,5, respectivamente), mesmo sendo rejeitadas em testes de normalidade, como o *Komolgorov-Smirnov* e o *Shapiro-Wilk*. A Tabela 19 mostra os valores de *skewness* e *kurtosis* calculados para as três variáveis dependentes “Idade”, “Formação acadêmica” e “Experiência com FOSS”.

Valid cases = 349; cases with missing value(s) = 1.

Variável	N	Média	Std Dev	Kurtosis	S.E. Kurt	Skewness	S.E. Skew	Mínimo	Máximo
Idade	349	40,48	10,20	-,76	,26	,56	,13	24,00	68,00
Formação	349	4,85	1,34	-,78	,26	-,18	,13	2,00	7,00
Experiência	348	3,90	1,22	-,38	,26	-,87	,13	1,00	5,00

Tabela 19 – Valores de *skewness* e *kurtosis* para as variáveis “Idade”, “Formação acadêmica” e “Experiência com FOSS”

Fonte – Dados da pesquisa.

Observa-se que todos os valores da Tabela 19 estão dentro do intervalo aceito por Schumacker e Lomax (2004) para aplicação de testes paramétricos a estas variáveis. Em complementação, aplicou-se a estatística de teste a estas variáveis para distribuição normal, ou seja, buscou-se saber se a distribuição dos dados seguem a normalidade. A Tabela 20 apresenta os resultados do teste de normalidade *Komolgorov-Smirnov* para as

9 O p-valor (nível descritivo ou probabilidade de significância) é a probabilidade de se obter uma estatística de teste igual ou mais extrema que a estatística observada a partir de uma amostra de uma população quando a hipótese nula é verdadeira.

mesmas três variáveis.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Idade	Formação	Experiência
N		349	349	348
Normal Parameters	Média	40,48	4,85	3,90
	Desvio padrão	10,20	1,34	1,22
Most Extreme Differences	Absolute	,11	,16	,24
	Positive	,11	,14	,18
	Negative	-,08	-,16	-,24
Kolmogorov-Smirnov Z		2,14	2,99	4,51
Asymp. Sig. (2-tailed)		,000	,000	,000

Tabela 20 – Resultado do teste de normalidade *Komolgorov-Smirnov* para as variáveis “Idade” “Formação acadêmica” e “Experiência com FOSS”

Fonte – Dados da pesquisa.

A hipótese nula H_0 , inerente ao teste *Komolgorov-Smirnov*, estabelece que “os dados seguem distribuição normal”, no entanto, o resultado da significância do teste de normalidade demonstrou ser menor que 0.05 (com valor 0.000, conforme a Tabela 20), valor que indica a rejeição desta hipótese, e assumindo a hipótese alternativa do teste de que “os dados não seguem distribuição normal”. Vale ressaltar que estas hipóteses são inerentes aos testes estatísticos e não fazem parte das hipóteses principais elaboradas nesta pesquisa, dispostas na seção 5.4. Mesmo evidenciando que os dados destas variáveis não seguem distribuição normal, como já dito anteriormente, elas podem ser utilizadas na aplicação de testes paramétricos, considerando a normalidade para efeito dos testes pela adequação dos valores de *skewness* e *kurtosis*.

Com a informação encontrada sobre diferença significativa entre a experiência com uso de FOSS nos setores acadêmicos e administrativos, buscou-se verificar se esta experiência era também diferente para docentes e técnicos administrativos, ou seja, experiências diferentes em função do cargo ocupado (Categoria Profissional). A Tabela 21 e Tabela 22 apresentam o resultado do teste t e Levene.

Group Statistics

		N	Média	Desvio padrão	S.E. Mean
Experiência	Técnicos	216	3,67	1,30	,09
	Docentes	132	4,27	,99	,09

Tabela 21 – Média da experiência entre os 2 grupos de categoria profissional

Fonte – Dados da pesquisa.

Teste de Amostras Independentes

		Teste de Levene para Igualdade de Variâncias		teste t para Igualdade de Médias						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Experiência	Equal variances assumed	20,38	,000	-4,52	346,00	,000	-,59	,13	-,85	-,34
	Equal variances not assumed			-4,82	329,61	,000	-,59	,12	-,84	-,35

Tabela 22 – Teste de comparação de médias - Levene e teste t - Experiência em função da categoria profissional

Fonte – Dados da pesquisa.

Pode-se perceber, a partir da Tabela 21 que as médias entre os dois grupos são diferentes, onde verifica-se ser maior no grupo de docentes (como valor 4,27). Calculou-se, portanto, se essa diferença era significativa.

O teste para igualdade de médias entre os dois grupos, mostrado na Tabela 22, foi rejeitado para igualdade de variância assumida ($t(-4.52) = 346, p = 0.000$), concluindo-se, com um grau de confiança de 95%, para a população estudada, que, em média, docentes têm mais experiência com o uso de software livre e de código aberto do que os técnicos administrativos. Além disso, o desvio padrão, que indica a variação média de cada valor em torno da média desses valores apresentou uma coesão maior entre docentes, explicada pela menor variação do nível de experiência em torno da média dos valores nesse grupo, em comparação com o grupo de servidores técnicos administrativos. Esse valor pode ser visto na Tabela 21, onde para os docentes tem-se 0,99 e para técnicos 1,30.

Continuando com os testes sobre a experiência com o uso de FOSS, investigou se esta era diferente considerando os grupos de gênero, formação acadêmica e campus. A Tabela 23 e a Tabela 24 a seguir, apresentam os resultados para “Formação Acadêmica”.

Descritivas

		N	Média	Desvio padrão	Erro padrão	95% Confidence Interval for Mean		Mínimo	Máximo
						Intervalo inferior	Intervalo superior		
Experiência	Ensino médio	14	3,43	1,45	,39	2,59	4,27	1	5
	Graduação	47	3,66	1,32	,19	3,27	4,05	1	5
	Especialização	80	3,48	1,32	,15	3,18	3,77	1	5
	Mestrado	84	4,01	1,23	,13	3,75	4,28	1	5
	Doutorado	84	4,10	,99	,11	3,88	4,31	2	5
	Pós Doutorado	39	4,54	,82	,13	4,27	4,81	1	5
	Total	348	3,90	1,22	,07	3,77	4,03	1	5

Tabela 23 – Média do tempo de utilização de FOSS (Experiência) entre 6 grupos de formação acadêmica

Fonte – Dados da pesquisa.

Test of Homogeneity of Variances

	Estatística de Levene	df1	df2	Sig.
Experiência	6,05	5	342	,000

ANOVA

		Soma dos quadrados	df	Mean Square	F	Sig.
Experiência	Between Groups	40,43	5	8,09	5,79	,000
	Within Groups	477,85	342	1,40		
	Total	518,28	347			

Tabela 24 – Teste de amostras independentes - Levene (homogeneidade de variâncias) e teste One Way ANOVA (Análise de variância) - Experiência em função da formação acadêmica

Fonte – Dados da pesquisa.

Para testes onde as variáveis independentes apresentam acima de 2 grupos, como “Formação Acadêmica”, que apresentou 6 grupos (EM, Gr, Esp, Me, Dr e PD), e “Campus” (Pici, Benfica, Porangabuçu) é utilizada a análise de variância com o teste *One Way ANOVA* (ANOVA com um fator), portanto, não são válidas para o requisito do teste *t*. Como demonstrado na Tabela 24, o valor do *Sig. (p)* foi menor que 0.05, podendo-se rejeitar hipótese nula H_0 de igualdade entre as médias dos grupos e aceitar a hipótese alternativa de que há diferença em pelo menos uma das médias entre as demais. Verificando a Tabela 23, pode-se perceber uma tendência de elevação das médias de experiências em função da formação acadêmica, ou seja, em média, quanto maior for a formação acadêmica, maior será a experiência com o uso de FOSS.

A Tabela 25 e Tabela 26 apresentam os dados referentes ao teste considerando o campus em que o servidor está lotado.

Descritivas

		N	Média	Desvio padrão	Erro padrão	95% Confidence Interval for Mean		Mínimo	Máximo
						Intervalo inferior	Intervalo superior		
Experiência	Pici	168	4,08	1,18	,09	3,90	4,26	1	5
	Benfica	121	3,69	1,30	,12	3,45	3,92	1	5
	Porangabuçu	59	3,80	1,11	,14	3,51	4,09	1	5
	Total	348	3,90	1,22	,07	3,77	4,03	1	5

Tabela 25 – Média do tempo de utilização de FOSS (Experiência) em 3 grupos (Pici=1, Benfica=2 e Porangabuçu=3)

Fonte – Dados da pesquisa.

Test of Homogeneity of Variances

	Estatística de Levene	df1	df2	Sig.
Experiência	3,39	2	345	,035

ANOVA

		Soma dos quadrados	df	Mean Square	F	Sig.
Experiência	Between Groups	11,82	2	5,91	4,02	,019
	Within Groups	506,46	345	1,47		
	Total	518,28	347			

Tabela 26 – Teste de amostras independentes - Levene (homogeneidade de variâncias) e teste One Way ANOVA (análise de variância) - Experiência em função do campus

Fonte – Dados da pesquisa.

De acordo com a Tabela 25, evidenciou-se que os servidores do Campus do Pici apresentaram maiores médias de experiência com o uso de FOSS. Na Tabela 26, os resultados indicam que há uma diferença significativa em pelo menos uma das médias, corroborando essa análise. O valor na tabela que indica essa evidência é a significância ou p-valor, apresentado pela coluna “Sig.” da ANOVA, no valor de 0.019. Este resultado indica que existe somente 1.9% de probabilidade de não rejeição da hipótese nula H_0 de igualdade de médias.

Por fim, analisou-se o efeito da experiência nos grupos de gênero. O teste t foi utilizado nesta análise. A Tabela 27 e a Tabela 28 apresentam os resultados referentes ao teste.

Group Statistics

	Gênero	N	Média	Desvio padrão	S.E. Mean
Experiência	Feminino	150	3,65	1,22	,10
	Masculino	196	4,08	1,20	,09

Tabela 27 – Média do tempo de utilização de FOSS (Experiência) nos 2 grupos de gênero

Fonte – Dados da pesquisa.

Teste de Amostras Independentes

		Teste de Levene para Igualdade de Variâncias		teste t para Igualdade de Médias						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Experiência	Equal variances assumed	,67	,414	-3,27	344,00	,001	-,43	,13	-,69	-,17
	Equal variances not assumed			-3,27	318,73	,001	-,43	,13	-,69	-,17

Tabela 28 – Teste de comparação de médias - Levene e teste t - Experiência em função do gênero

Fonte – Dados da pesquisa.

A Tabela 28 indica que, para igualdade de variâncias não assumida, as médias entre os dois grupos de gênero são diferentes, com nível de significância (“Sig. 2 tailed”) em 0.001. Esses resultados indicam, ao nível de 95% de confiança, que servidores do gênero masculino tem, em média, mais experiência com o uso de software livre e de código aberto do que os do gênero feminino.

Após estas análises, investigou-se o nível dessas relações significativas encontradas, a partir do cálculo dos coeficientes de correlação de *Pearson* e *Spearman*. O valor destes coeficientes varia de -1, passando por 0 até o valor 1, e serve para medir o grau de correlação entre duas variáveis, de modo que os coeficientes de correlações mostram a direção e a magnitude das relações. Quando há uma correlação positiva, à medida que uma variável aumenta, a outra também irá aumentar, caso haja um coeficiente negativo, as variáveis estarão inversamente relacionadas, ou seja, enquanto uma diminui a outra

umentará (HINKLE *et al.*, 2004). O Quadro 10 apresenta os coeficientes de correlação de *Pearson* e *Spearman* para as relações de todas as variáveis investigadas nesta seção, referente à busca de influências na variável “Experiência”.

		Vexpe	Vcamp	Vset	Vform
Vexpe	Pearson's r	—			
	p-value	—			
	Spearman's rho	—			
	p-value	—			
Vcamp	Pearson's r	-0.118*	—		
	p-value	0.028	—		
	Spearman's rho	-0.152**	—		
	p-value	0.004	—		
Vset	Pearson's r	0.153**	0.124*	—	
	p-value	0.004	0.021	—	
	Spearman's rho	0.137*	0.076	—	
	p-value	0.010	0.156	—	
Vform	Pearson's r	0.250***	0.099	0.339***	—
	p-value	< .001	0.065	< .001	—
	Spearman's rho	0.241***	0.095	0.365***	—
	p-value	< .001	0.076	< .001	—

* p < .05, ** p < .01, *** p < .001

Quadro 10 – Correlação entre variáveis - Experiência (Vexpe), Formação acadêmica (Vform), Campus lotado (VCamp), Setor lotado (Vset) - Coeficiente r de *pearson* e *spearman*

Fonte – Dados da pesquisa.

No Quadro 10 acima, observa-se um cruzamento entre as variáveis do eixo vertical e as do eixo horizontal. Essa relação compreende os valores para *Pearson's r* e seu nível de significância logo abaixo (*p-value*) e depois o valor do coeficiente de *Spearman* (Spearman's rho) e também seu nível de significância. Percebe-se que os valores dos coeficientes são próximos. Por exemplo, comparando as relações entre as variáveis “Formação” e “Experiência” tem-se uma correlação desprezível ($r = 0.250$), apesar de ter apresentado significância estatística na diferença entre suas médias, mostrado na Tabela 24. Já as variáveis “Formação” e “Setor” apresentaram uma correlação um pouco mais alta ($r = 0.339$), o que representa, segundo *Hinkle et al.* (2004), uma fraca correlação. Segundo este autor, os valores de referência encontrados podem ser explicados por uma correlação desprezível (coeficiente de *Pearson* entre 0.1 e 0.29) e fraca (de 0.3 a 0.5).

Entre “Campus” e “Experiência” obteve-se uma correlação negativa. Esse resultado é esperado, pois, os valores para campus foram transformados de nominal para numérico e estabelecidos em 1, 2 e 3 para Pici, Benfica e Porangabuçu. Segundo a Tabela 26, existe pelo menos uma diferença entre as médias de “Experiência” entre os três campi, e a Tabela 25 indicou que o campus do Pici obteve maior média, portanto, quanto menor for o valor do campus (mais próximo de 1 = Pici) maior a experiência dos servidores, portanto a justificativa de uma correlação negativa.

A Tabela 29 e Gráfico 7 apresentam os valores de correlação calculados para os 4 construtos/fatores da pesquisa. Observou-se que os fatores se correlacionaram de forma significativa (ao nível de $p < 0.001$). Pode-se perceber também que o nível de correlação entre os fatores que originalmente explicam a “Intenção Comportamental” (IC) é maior do que a correlação do Fator 3 que explica o “Comportamento de Uso” (Uso), demonstrando que as causalidades são diferentes para as duas variáveis dependentes.

		F4	F1	F2	F3
F4	Pearson's r	—			
	p-value	—			
	Spearman's rho	—			
	p-value	—			
F1	Pearson's r	0.515***	—		
	p-value	< .001	—		
	Spearman's rho	0.539***	—		
	p-value	< .001	—		
F2	Pearson's r	0.356***	0.138**	—	
	p-value	< .001	0.010	—	
	Spearman's rho	0.325***	0.138**	—	
	p-value	< .001	0.010	—	
F3	Pearson's r	0.400***	0.489***	0.161**	—
	p-value	< .001	< .001	0.003	—
	Spearman's rho	0.414***	0.495***	0.151**	—
	p-value	< .001	< .001	0.005	—

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Tabela 29 – Correlação entre os fatores 1, 2, 3 e 4 - r de *pearson* e *spearman*

Fonte – Dados da pesquisa.

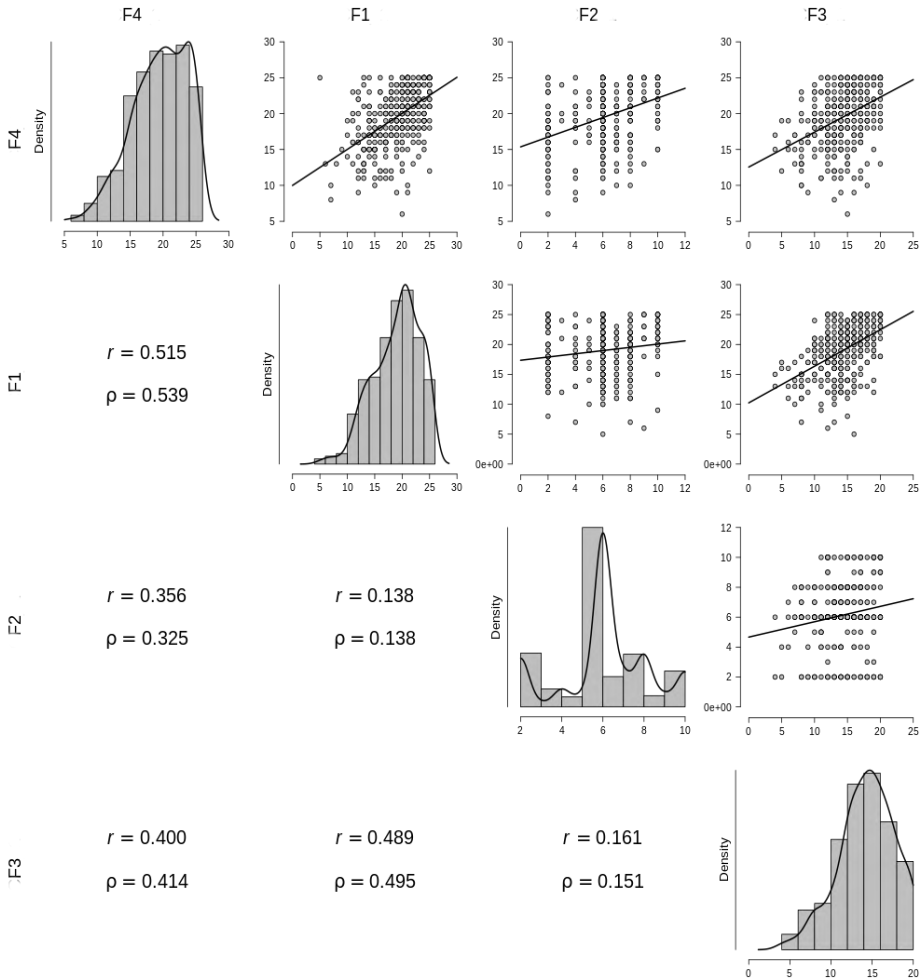


Gráfico 7 – Gráfico de Correlação entre os fatores - r de *pearson* e *spearman* e densidade de variáveis

Fonte – Dados da pesquisa.

Pode-se perceber correlações moderadas, de acordo com a regra de *Thumb* para interpretação dos coeficientes de correlação (HINKLE *et al.*, 2004). Os níveis de correlação entre os fatores que explicam IC (1, 2 e 4, ou Expectativa de Esforço, Influência Social e Expectativa de Desempenho), variou de 0.138 a 0.515 em coeficiente de *Pearson*. Quando calculadas as correlações destes fatores com o Fator 3 (Condições Facilitadoras - que explica o “Uso”) obtiveram-se correlações fracas, variando de 0.161 a 0.489. Percebeu-se um padrão de correlação desprezível e fraca, ao se analisar as relações de todos os construtos com o Fator 2 (Influência Social), variando de 0.161 a 0.356. Estes resultados podem ser explicados pelo alto grau de servidores que responderam “Indiferente” nas proposições deste construto. Para confirmar essa informação, o Gráfico 7 demonstra

como se deu a distribuição das respostas neste fator, apresentada pelo gráfico *Density*. Cruzando-se os eixos F2 e F2, tem-se uma barra no meio, indicando o quanto o construto obteve de respostas neutras (esta informação será investigada mais detalhadamente na seção 6.6). Da mesma forma pode-se analisar para outros construtos, onde quando mais para a esquerda as barras crescem mais discordância, e quanto mais para a direita mais respostas “Concordantes”.

Buscou-se, nesta seção, entender a relação das variáveis elencadas nesta pesquisa, como por exemplo, se a experiência com o uso de FOSS dos servidores se estabelece por algum padrão e qual o nível de solidez das relações encontradas além da relação de correlação entre os construtos do instrumento empírico. A próxima seção apresenta os resultados dos testes paramétricos realizados com o objetivo de testar as hipóteses propostas neste estudo.

Teste das hipóteses propostas

Para testar a aceitação ou rejeição das hipóteses propostas nesta pesquisa, e dispostas na seção 5.4, foi utilizado o test t de *student* de amostras independentes e o ANOVA com um fator (*One way*). Primeiramente investigou-se a diferença entre as médias dos fatores “Expectativa de Desempenho” (ED), “Expectativa de Esforço” (EE) e “Influência Social” (IS) entre os grupos de gênero, relativos às hipóteses H1a, H1b e H1c. Estas estão ligadas à afirmação de que cada fator é influenciado diferentemente quando se considera grupos de gênero. A Tabela 30 e a Tabela 31 apresentam os resultados do teste t de igualdade de médias.

Group Statistics					
	Gênero	N	Média	Desvio padrão	S.E. Mean
ED	Feminino	151	19,62	4,25	,35
	Masculino	196	19,47	4,06	,29
EE	Feminino	151	19,05	4,51	,37
	Masculino	196	18,97	4,03	,29
IS	Feminino	151	6,04	2,33	,19
	Masculino	196	6,20	2,03	,14

Tabela 30 – Média dos fatores ED, EE e IS nos 2 grupos de gênero

Fonte – Dados da pesquisa.

Teste de Amostras Independentes

	Teste de Levene para Igualdade de Variâncias		teste t para Igualdade de Médias						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
ED	,30	,585	,33	345,00	,742	,15	,45	-7,3	1,03
			,33	315,47	,743	,15	,45	-7,4	1,04
EE	2,85	,092	,17	345,00	,867	,08	,46	-,83	,98
			,16	303,30	,869	,08	,47	-,84	1,00
IS	1,00	,319	-,68	345,00	,497	-,16	,23	-,62	,30
			-,67	298,30	,505	-,16	,24	-,63	,31

Tabela 31 – Teste de comparação de médias - Levene e teste t - Fatores em função do gênero

Fonte – Dados da pesquisa.

Através da Tabela 30 percebe-se pequenas diferenças entre as médias nos fatores considerando os grupos feminino e masculino. De acordo com a Tabela 31, nenhum construto apresentou diferença entre as médias considerando grupos de gênero. A coluna “Sig. (2-tailed)”, que representa o nível de significância (comumente chamado de valor p), não apresentou nenhum valor menor do que o permitido para o mínimo definido com nível de confiança de 95% ($p < 0.05$). Concluiu-se rejeição das três hipóteses H1a, H1b e H1c.

Para a avaliação das hipóteses H2a, H2b, H2c e H2d, ou seja, a investigação sobre a divergência entre os grupos de idade nos 4 construtos (“Expectativa de Desempenho”, “Expectativa de Esforço”, “Influência Social” e “Condições Facilitadoras”) se deu através do teste *One Way* ANOVA. Para a criação dos grupos de idade, classificou-se segundo faixas etárias, onde entre 24 e 44 anos denominou-se “Jovem Adulto”, 45 a 61 como “Adultos” e a partir de 62 anos como “Terceira Idade”. Os resultados do teste estão dispostos na Tabela 32 e na Tabela 33.

Descritivas

		N	Média	Desvio padrão	Erro padrão	95% Confidence Interval for Mean		Mínimo	Máximo
						Intervalo inferior	Intervalo superior		
ED	Adultos jovens	241	19,42	4,01	,26	18,91	19,93	9	25
	Adultos	98	19,72	4,39	,44	18,84	20,60	6	25
	Terceira idade	10	20,60	4,48	1,42	17,40	23,80	11	25
	Total	349	19,54	4,13	,22	19,11	19,98	6	25
EE	Adultos jovens	241	18,96	4,16	,27	18,43	19,49	6	25
	Adultos	98	19,08	4,50	,45	18,18	19,98	5	25
	Terceira idade	10	19,70	3,47	1,10	17,22	22,18	12	24
	Total	349	19,01	4,23	,23	18,57	19,46	5	25
IS	Adultos jovens	241	6,10	2,07	,13	5,84	6,36	2	10
	Adultos	98	6,24	2,39	,24	5,77	6,72	2	10
	Teceira idade	10	6,10	2,42	,77	4,37	7,83	2	9
	Total	349	6,14	2,16	,12	5,91	6,37	2	10
CF	Adultos jovens	241	14,28	3,36	,22	13,85	14,70	4	20
	Adultos	98	14,42	3,53	,36	13,71	15,13	4	20
	Teceira idade	10	15,40	2,46	,78	13,64	17,16	11	19
	Total	349	14,35	3,39	,18	13,99	14,71	4	20

Tabela 32 – Média dos fatores ED, EE, IS e CF nos 3 grupos de idade

Fonte – Dados da pesquisa.

Test of Homogeneity of Variances

	Estatística de Levene	df1	df2	Sig.
ED	,26	2	346	,772
EE	,86	2	346	,424
IS	2,08	2	346	,126
CF	,88	2	346	,417

ANOVA

		Soma dos quadrados	df	Mean Square	F	Sig.
ED	Between Groups	17,86	2	8,93	,52	,593
	Within Groups	5906,79	346	17,07		
	Total	5924,65	348			
EE	Between Groups	5,90	2	2,95	,16	,849
	Within Groups	6227,03	346	18,00		
	Total	6232,93	348			
IS	Between Groups	1,49	2	,74	,16	,854
	Within Groups	1628,63	346	4,71		
	Total	1630,12	348			
CF	Between Groups	12,73	2	6,37	,55	,575
	Within Groups	3978,62	346	11,50		
	Total	3991,35	348			

Tabela 33 – Teste de amostras independentes - Levene (homogeneidade de variâncias) e teste One Way ANOVA (Análise de variância) - ED, EE, IS e CF em função dos grupos de idade

Fonte – Dados da pesquisa.

De acordo com a Tabela 32 e a Tabela 33, percebe-se que em nenhum dos testes se verificou significância estatística para diferença em pelo menos uma das médias entre os grupos de idade em cada fator. Apesar de as médias aparentarem diferenças entre os grupos (Tabela 32), como por exemplo, no construto ED, onde se observou média de 19,42 no grupo de Adultos Jovens e de 20,60 no grupo da Terceira Idade, como não apresentou significância estatística (*Sig.*) no teste ANOVA na Tabela 33, pode-se afirmar que essa diferença foi fruto do acaso ou coincidência, e portanto, sem relevância estatística.

Concluiu-se por rejeitar as hipóteses H2a, H2b, H2c e H2d.

Por último, realizaram-se os mesmos testes (*One Way ANOVA* e *Levene*) para verificar a aceitação ou rejeição das hipóteses H3a, H3b e H3c, que dizem respeito à diferença entre as médias em cada construto, considerando os grupos de experiência com FOSS. Essa variável foi agrupada em 5 níveis de experiência: menos que 1 ano, entre 1 e 3 anos, entre 3 e 5 anos, entre 5 e 10 anos e mais de 10 anos. A Tabela 34 e a Tabela 35 apresentam os resultados dos testes.

Descritivas

		N	Média	Desvio padrão	Erro padrão	95% Confidence Interval for Mean		Mínimo	Máximo
						Intervalo inferior	Intervalo superior		
EE	Menos de 1 ano	17	17,29	4,10	1,00	15,18	19,40	11	25
	Entre 1 e 3 anos	44	17,11	4,94	,74	15,61	18,61	6	25
	Entre 3 e 5 anos	45	19,44	3,93	,59	18,26	20,63	12	25
	Entre 5 e 10 anos	94	19,02	3,97	,41	18,21	19,83	7	25
	Mais de 10 anos	148	19,61	4,11	,34	18,95	20,28	5	25
	Total	348	19,00	4,23	,23	18,56	19,45	5	25
IS	Menos de 1 ano	17	5,35	2,18	,53	4,23	6,47	2	9
	Entre 1 e 3 anos	44	6,09	2,08	,31	5,46	6,72	2	10
	Entre 3 e 5 anos	45	6,38	2,37	,35	5,67	7,09	2	10
	Entre 5 e 10 anos	94	6,05	2,30	,24	5,58	6,52	2	10
	Mais de 10 anos	148	6,21	2,03	,17	5,88	6,54	2	10
	Total	348	6,13	2,16	,12	5,90	6,36	2	10
CF	Menos que 1 ano	17	13,00	3,67	,89	11,11	14,89	4	20
	Entre 1 e 3 anos	44	13,93	3,31	,50	12,93	14,94	8	20
	Entre 3 e 5 anos	45	15,38	3,47	,52	14,34	16,42	4	20
	Entre 5 e 10 anos	94	13,93	3,41	,35	13,23	14,62	6	20
	Mais que 10 anos	148	14,55	3,25	,27	14,02	15,08	5	20
	Total	348	14,33	3,38	,18	13,98	14,69	4	20

Tabela 34 – Média dos fatores EE, IS e CF nos 5 grupos de experiência com FOSS

Fonte – Dados da pesquisa.

Test of Homogeneity of Variances

	Estatística de Levene	df1	df2	Sig.
EE	1,11	4	343	,352
IS	1,24	4	343	,293
CF	,13	4	343	,971

ANOVA

	Soma dos quadrados	df	Mean Square	F	Sig.	
EE	Between Groups	270,92	4	67,73	3,91	,004
	Within Groups	5946,08	343	17,34		
	Total	6217,00	347			
IS	Between Groups	14,58	4	3,65	,78	,540
	Within Groups	1607,34	343	4,69		
	Total	1621,92	347			
CF	Between Groups	108,81	4	27,20	2,42	,048
	Within Groups	3850,52	343	11,23		
	Total	3959,33	347			

Tabela 35 – Teste de amostras independentes - Levene (homogeneidade de variâncias) e teste One Way ANOVA (Análise de variância) - EE, IS e CF em função dos grupos de experiência com FOSS

Fonte – Dados da pesquisa.

Visualizando-se Tabela 35, na coluna do valor p (*Sig.*), percebe-se dois resultados significantes para diferença entre as médias. O primeiro foi o construto Expectativa de Desempenho, que indicou uma significância de 0.004 e o segundo o construto Condições Facilitadoras, indicando uma significância de 0.048. Esses valores indicam que existe pelo menos um grupo com média diferente das demais em cada um dos construtos, e que existe uma chance muito pequena (menos de 1%) de que essa diferença tenha se dado ao acaso.

Analisando-se as médias na Tabela 34, pode-se inferir que no fator EE os servidores com experiência de mais de 10 anos com o uso de FOSS têm maior média, ou seja, tendem a concordar mais nesse fator. No fator CF, o grupo que mais obteve média alta foi o dos servidores entre 3 e 5 anos de experiência com FOSS, podendo-se inferir que servidores com experiência intermediária com o uso de FOSS tendem a concordar mais nas proposições desse fator, como por exemplo, IS3 e IS4, que dizem respeito ao incentivo que o seu departamento e a própria UFC dão para o uso de software livre e de código aberto; e CF4, que retrata o quanto o servidor concorda que existe alguém para ajudá-lo nas dificuldades com o uso de FOSS. Concluiu-se, portanto, rejeição da hipótese H3b e aceitação das hipóteses H3a e H3c.

Por fim, o Quadro 11 apresenta a sintetização dos resultados obtidos para os testes das hipóteses propostas no estudo.

Hipótese	Conclusão
H1a	Rejeitada
H1b	Rejeitada
H1c	Rejeitada
H2a	Rejeitada
H2b	Rejeitada
H2c	Rejeitada
H2d	Rejeitada
H3a	Aceita
H3b	Rejeitada
H3c	Aceita

Quadro 11 – Resultados dos testes das hipóteses de pesquisa

Fonte – Dados da pesquisa.

Somente duas hipóteses propostas foram confirmadas, a H3a e H3c. A primeira afirma que “A Expectativa de Esforço é influenciada diferentemente de acordo com o nível de experiência com FOSS” e a segunda que “A percepção sobre as Condições Facilitadoras é influenciada diferentemente de acordo com o nível de experiência com FOSS”.

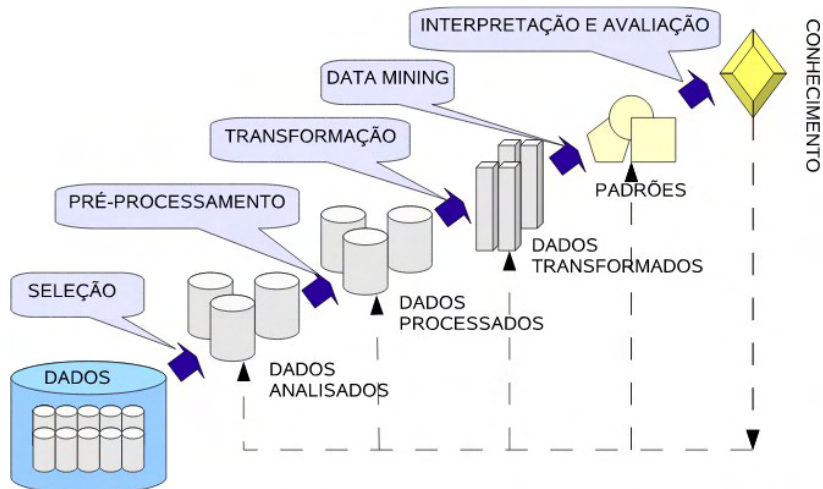
Nesta etapa, buscou-se avaliar as hipóteses propostas a fim de confirmar ou rejeitar suposições com base nos padrões de relação e causalidade das variáveis moderadoras dos construtos do modelo original UTAUT. Percebeu-se que a grande maioria das hipóteses foi rejeitada pelos testes paramétricos nas análises estatísticas. Por isso, como forma de adicionar uma análise complementar na busca de associações com base nas relações moderadoras dos construtos, além de se investigar o padrão e perfil de servidores que concordam ou discordam em determinadas proposições, utilizou-se a técnica computacional de mineração de dados, a qual será apresentada na próxima e última seção da análise de dados.

MINERAÇÃO DE DADOS

O termo Mineração de Dados (*Data Mining* - MD) é na verdade uma etapa em um processo maior que pode ser chamado de Descoberta de conhecimento em Bases de Dados ou *Knowledge Discovery in Databases* (KDD). KDD é o processo de descoberta de conhecimento útil a partir de uma coleção de dados. Essa técnica de mineração de dados amplamente usada é um processo que inclui preparação e seleção de dados, limpeza de dados, incorporação de conhecimento prévio em conjuntos de dados e interpretação de soluções precisas a partir dos resultados observados. As principais áreas de aplicação da KDD incluem marketing, detecção de fraudes, telecomunicações e manufatura.

Segundo *Fayyad et al.* (1996), pioneiro em KDD, “Mineração de Dados é um passo no processo de KDD que consiste na aplicação de análise de dados e algoritmos de descobrimento que produzem uma enumeração de padrões (ou modelos) particular sobre os dados”, portanto, Mineração de Dados é o núcleo do processo KDD, que envolve a inferência de algoritmos de aprendizado de máquina (*Machine Learning*) que exploram os dados, desenvolvem o modelo e descobrindo padrões anteriormente desconhecidos. O modelo é usado para compreender os fenômenos a partir dos dados, análise e previsão. Vale ressaltar que algoritmo pode ser conceituado por uma sequência de passos definida para realização de determinada tarefa computacional.

Segundo *Han et al.* (2011), o processo de descoberta de conhecimento em bancos de dados (KDD) é dividido em sete grandes etapas: “limpeza dos dados, integração dos dados, seleção dos dados, transformação dos dados, mineração dos dados, avaliação dos modelos encontrados e apresentação do conhecimento adquirido”. A Esquema 2 demonstra graficamente a sequência destes processos.



Esquema 2 – Etapas do processo de descoberta de conhecimento em banco de dados

Fonte – *Fayyad et al. (1996)*.

Na etapa de MD existem diversos tipos de tarefas, as quais objetivam a busca implícita na base de dados. As principais são: Agrupamento, Classificação e Associação. O foco desse estudo foi a utilização da tarefa de associação.

A tarefa de associação tem o intuito de identificar associações entre registros de dados que, de alguma maneira, estão ou devem estar relacionados. Sua premissa básica é encontrar elementos que implicam na presença de outros em uma mesma transação. Alguns algoritmos que utilizam os conceitos desta tarefa são as regras de associação e os padrões sequenciais (SCHNEIDER, 2000).

Um dos principais algoritmos utilizados na tarefa é o *A priori*. Segundo *Agrawal et al. (1993)*, “o algoritmo emprega busca em profundidade e gera conjuntos de itens candidatos (padrões) de k elementos a partir de conjuntos de itens de $k - 1$ elementos. Os padrões não frequentes são eliminados”, além disso, toda a base de dados é rastreada e os conjuntos de itens frequentes são obtidos a partir dos conjuntos de itens candidatos.

O objetivo da utilização de Mineração de Dados neste estudo foi o de gerar regras de associação que pudessem vir a auxiliar na identificação de determinados padrões de moderadores do modelo original UTAUT dentro do conjunto de dados, e que não foram explicados pela estatística aplicada no trabalho, como relatado na seção 5.4. Além disso, buscou-se realizar uma análise exploratória nos perfis sobre determinadas respostas em proposições. Conceitos matemáticos e computacionais referentes à técnica não foram abordados nesta pesquisa.

O processo de KDD foi realizado seguindo as etapas da Esquema 2, onde todas as

variáveis foram transformadas em tipo nominal e adequada para análise computacional¹⁰. A necessidade de se transformar as variáveis do estudo em padrões nominais é um dos requisitos do algoritmo *A priori* utilizado. Cada variável representou um conjunto de dados cujo total se deu em 23 colunas, ou 23 associações distintas para se realizar em cada linha de dados, das 349 respostas que a pesquisa obteve.

Foram geradas um total de **13.354** regras de associação levando-se em consideração todo esse conjunto. Foi definido o suporte¹¹ em 0.10 e a confiança¹² em 0.50. Suporte e confiança são os parâmetros mais importantes neste processo, e são definidos pela Equação 6.8 e Equação 6.9.

$$\text{Suporte} = \frac{\text{Frequência de X e Y}}{\text{Total de T}} \quad (6.8)$$

$$\text{Confiança} = \frac{\text{Frequência de X e Y}}{\text{Frequência de X}} \quad (6.9)$$

Do total de associações encontradas (13.354), pôde-se filtrar por cada moderação apresentada no modelo UTAUT original. Cada procura pela “pergunta” sobre o efeito de um determinado moderador em itens de certos fatores gerou alguns resultados e estes foram sendo filtrados, até que se atingissem, ou não, regras que estabelecessem causalidade no nível de confiança estabelecido.

Fator 4 - Expectativa de Desempenho - Moderadores: Gênero e Idade: A teoria indica que os moderadores influenciam no fator sob a forma de homens e trabalhadores mais jovens. Algumas associações encontradas confirmam essa definição: “78% dos Docentes homens jovens adultos (24-44 anos) concordam que FOSS são úteis em suas atividades profissionais”; “81% dos servidores homens jovens adultos do campus do Pici também acreditam na utilidade profissional das ferramentas livres e de código aberto” enquanto que “63% de servidores mulheres jovens adultas acreditam que os FOSS são úteis em suas atividades profissionais”. Estas informações confirmam a existência de causalidade entre homens e trabalhadores mais jovens no fator 4, corroborando o modelo original.

Fator 3 - Condições Facilitadoras - Moderadores: Idade e Experiência: Os moderadores influenciam no fator sob a forma de trabalhadores mais idosos e com aumento da experiência com relação ao uso de FOSS. Algumas associações encontradas confirmam essa definição: “95% dos servidores lotados no Campus do Pici com mais de 10 anos de utilização de FOSS que concordam que têm o conhecimento necessário para

10 Para o processo de mineração, utilizou-se o software *Weka*, que consiste em um software livre escrito em Java e que contém uma coleção de algoritmos de aprendizado de máquina para tarefas de mineração de dados - <https://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>.

11 O suporte $Sup(X)$ de um conjunto X é definido como a proporção de transações da base de dados que contém esse conjunto.

12 Confiança é a probabilidade de que uma transação satisfaça Y , dado que ela satisfaz X .

utilizar essas ferramentas também concordam que têm todos os recursos necessários para utilizá-los”; “71% dos servidores homens que concordam com a utilidade de FOSS bem como acreditam ter os recursos e conhecimentos necessários para utilizá-los também têm experiência longa no uso dessas ferramentas.” Estas informações confirmam a existência de causalidade entre trabalhadores com experiência elevada na explicação desse fator. A Quadro 12 mostra as associações encontradas após filtro para identificação da influência dos moderadores nas variáveis correspondentes dos fatores.

Fator 4

Cargo=Docente Genero=Homem Idade=JovemAd 50 ==> ED1=C 41 <conf:(0.82)
Genero=Homem Idade=JovemAd Setor=Pici 73 ==> ED1=C 59 <conf:(0.81)
Genero=Mulher Idade=JovemAd 104 ==> ED1=C 66 <conf:(0.63)

Fator 3:

ExpFOSS=TL CF2=C 65 ==> CF1=C 57 <conf:(0.88)
Setor=Pici ExpFOSS=TL CF2=C 42 ==> CF1=C 40 <conf:(0.95)
Genero=Homem ED1=C CF1=C CF2=C 55 ==> ExpFOSS=TL 39 <conf:(0.71)

Quadro 12 – Associações descobertas após a Mineração de Dados

Fonte – Dados da pesquisa.

Na Quadro 12, as associações se apresentam de forma intuitiva, onde, em cada linha tem-se o padrão encontrado. Cada linha (ou regra encontrada) inicia-se com o padrão da associação e após isso o padrão de causalidade, precedido pelo símbolo “==>”. Logo após, ainda na mesma linha, é mostrado o nível de confiança encontrado para aquela associação. Por exemplo, no Fator 4 (Expectativa de Desempenho), a primeira linha indicou: Docentes, homens, e Jovens adultos (50 unidades) responderam que concordam (C) na proposição ED1, e esta associação tem um nível de confiança (conf:) de 0.82. Resumindo em um frase, tem-se: “82% dos Docentes da UFC do gênero masculino e com idade entre 24 e 44 anos concordam que FOSS são úteis em suas atividades profissionais”.

Com relação aos Fatores 1 (Expectativa de Esforço) e 2 (Influência Social) não foram encontradas associações no mínimo estabelecido para confiança de 0.50 e suporte de 0.10, ou em pelo menos 10% de transações que indicam um determinado padrão (suporte) e deste, pelo menos 50% de probabilidade de ela satisfazer todo o conjunto encontrado.

Continuando com o processo de busca de associações no conjunto gerado, algumas “perguntas” foram investigadas, objetivando a detecção de algum padrão de perfil de servidor nas repostas. A primeira delas foi: “Qual o perfil dos servidores que responderam “indiferente” no construto *Influência Social*?”. Essa pergunta foi feita com base no padrão que se seguiu neste construto e que foi relatado na seção 6.5 (na parte da correlação entre os fatores, mostrado no valor de *Density*, do Gráfico 7).

Três perfis relevantes foram encontrados a partir da filtragem das regras para

“IS1 ou IS2 = I”, os quais: “*Técnicos (72%)*”; “*Servidores do gênero feminino (62%)*” e “*Servidores Jovens Adultos (60%)*”. Evidenciou-se, com isso, que nestes três perfis, a percepção dos servidores sobre a influência que eles têm de outras pessoas para o uso de FOSS é considerada neutra. Outra investigação feita foi sobre o perfil dos servidores que não concordam que a UFC promova o incentivo ao uso de software livre e de código aberto na instituição. Para isso, seguiu-se com a filtragem das regras que apresentaram “IS4 = D ou DP”, ou seja, discordância ou discordância parcial na proposição IS4 (“*Em geral, a UFC tem apoiado e/ou incentivado o uso de software livre e de código aberto*”). Os perfis encontrados para essa investigação foram: “*Jovens Adultos (76%)*”; “*Homens (69%)*”; “*73% considera FOSS útil em suas atividades*” e “*63% também discorda que o seu setor de trabalho incentiva*”. A próxima investigação realizada diz respeito ao sentimento de “ajuda” no construto condições facilitadoras. Buscou-se a existência de algum perfil de servidores que acha que ter conhecimento necessário para utilizar FOSS tem relação com ter disponível uma pessoa ou grupo para ajudar em situações de dificuldades nesse uso (ou CF4 antecedendo CF2 na associação). O perfil encontrado foi: “*71% dos que concordam que têm suporte de alguém acredita que tem conhecimento necessário para usar FOSS*”. Essa informação trás uma informação importante no que diz respeito ao sentido de suporte técnico nestas ferramentas, onde a maioria relaciona o conhecimento necessário para usar FOSS ao fato de ter alguém para ajudar quando ocorrer alguma dificuldade.

Por fim, buscou-se entender o perfil dos servidores que consideram FOSS compatíveis com as tecnologias que eles próprios utilizam (proposição CF3). O motivo se dá ao fato de que o nível de compatibilidade entre sistemas tem relevância na aceitação de um software pelo usuário (VENKATESH *et al.*, 2003; GASPAR; SHIMOYA, 2016)). Os padrões encontrados foram: “*70% dos técnicos homens que concordam com CF3 são jovens adultos*”; “*75% dos servidores que concordam com CF3 do Campus do Pici são também jovens adultos*”; “*67% dos que concordam com CF3 no campus do Pici são técnicos administrativos*” e “*60% dos técnicos entre 24 e 44 anos que concordam com CF3 são homens*”. Percebeu-se um padrão que contou com pessoas jovens adultas (entre 24 e 44 anos), o campus do Pici, técnicos administrativos e homens, no que diz respeito ao nível de compatibilidade do softwares livre e de código aberto com as ferramentas que eles próprios utilizam.

Objetivou-se, nesta seção, apresentar mais informações a respeito da população estuda (servidores da UFC Fortaleza), por meio da técnica de mineração de dados. O conhecimento gerado através da busca de informações, tanto com relação aos moderadores do modelo UTAUT como de investigações elaboradas pelo próprio autor, baseando-se em suporte da literatura, foi relevante para um maior entendimento sobre esta população. Espera-se que as informações encontradas possam contribuir para futuras pesquisas na literatura de análise do comportamento humano no uso de tecnologia da informação, além

disso, que possam auxiliar gestores de TI no processo de planejamento do uso de Software Livre e de Código Aberto na administração pública.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo partiu de uma indagação sobre quais variáveis são relevantes e que devem ser levadas em consideração, sob a perspectiva dos fatores do modelo de referência UTAUT, na criação de uma metodologia referencial de implantação de software livre e de código aberto (FOSS) na Universidade Federal do Ceará, tendo em vista o alinhamento destas com os princípios estabelecidos pela Estratégia de Governança Digital e aspectos comportamentais individuais dos servidores que nela trabalham.

Partindo desse problema, objetivou-se analisar os fatores que influenciam a aceitação e a utilização de FOSS pelos servidores técnico administrativos e docentes da UFC, por meio da Teoria Unificada de Aceitação e Utilização de Tecnologia (UTAUT), proposta por *Venkatesh et al.* (2003).

Inicialmente foram abordados os diversos modelos de adoção de tecnologia da informação da literatura, identificando variações, demonstrando construtos e suas influências com relação ao uso e comportamento de TI até se chegar ao modelo UTAUT utilizado como base para esta pesquisa e que sintetiza vários modelos anteriores de adoção e aceitação de tecnologia da informação para explicar a Intenção de Uso e o Comportamento de Uso de uma ferramentas computacionais. Com isso, foi atingido, portanto, o primeiro objetivo específico proposto, que especificou: “a) Identificar na literatura os modelos de adoção de tecnologia da informação”.

Em seguida, foram relatados diversos casos de implantação e ou migração de FOSS na esfera pública, tanto no Brasil quanto em outros países, além do nível de adoção destas ferramentas por órgãos públicos, atingindo-se assim, o segundo objetivo proposto, o qual define: “b) Enumerar as práticas utilizadas na implantação de FOSS na esfera pública”.

Como o estudo relatou na etapa da Análise Fatorial Confirmatória (AFC), através das análises quantitativas nos resultados do *survey* aplicado aos servidores dos campi do Pici, Benfica e Porangabuçu, o modelo empírico se ajustou ao modelo teórico, onde foram confirmados os 4 construtos que influenciam a Intenção de Uso e o comportamento do uso de tecnologia. Neste caso, o Software Livre e de Código Aberto - FOSS. Os 4 fatores confirmados através da análise fatorial explicaram 63.44% da variância total do instrumento. Este resultado foi satisfatório, considerando que o mínimo requerido para esta análise é de pelo menos 60% (HAIR, 2005).

Após isso, foram relatados os resultados das análises estatísticas paramétricas aplicadas aos dados coletados pelos entrevistados, onde se procurou conhecer as relações e quais variáveis influenciavam a experiência com o uso de FOSS, bem como as relações que permeavam os fatores da pesquisa. Além disso, nesta etapa foram avaliadas as hipóteses propostas no estudo com base no modelo UTAUT original, proposto por *Venkatesh et al.* (2003). As duas hipóteses aceitas (H3a e H3c) dizem a respeito à influência distinta da experiência com FOSS aos construtos Expectativa de Esforço e Influência Social. Com

isso, foi atingido o terceiro objetivo do trabalho, o qual especifica: “c) Conhecer as variáveis de influência individuais no uso de FOSS na UFC, com base no modelo proposto por *Venkatesh et al. (2003)*”.

Na última análise de dados desta pesquisa, foi utilizada a técnica de Mineração de Dados como forma complementar às análises estatísticas inferenciais e descritivas. Os resultados geraram uma série de associações que foram filtradas em busca do conhecimento a respeito da relação dos moderadores aos fatores do modelo, os quais, pelos testes estatísticos não apresentaram significância nas diferenças, quando comparadas as médias entre variáveis.

Foi possível identificar, dentro da base de dados de 349 respondentes do *survey*, que o efeito do construto Expectativa de Desempenho é mais forte em trabalhadores jovens adultos homens (78 a 80%), enquanto é menor em mulheres (63%), além de que servidores mais experientes no uso dessas ferramentas têm mais convicção de que têm os recursos e conhecimento necessários para utilizá-las (71 a 95%). Esses dados corroboram a explicação do modelo original de *Venkatesh et al. (2003)* sobre o efeito das variáveis moderadoras (Gênero, Idade e Experiência) nos construtos. A partir desses resultados, pôde-se atingir o último objetivo específico proposto, que foi definido por: “d) Investigar as variáveis do uso e aceitação de FOSS na UFC por meio de mineração de dados”.

Os resultados deste estudo forneceram relevância científica sobre o uso individual de software livre e de código aberto, partindo da relação “trabalhador-sistema”, considerando seus anseios e aspectos individuais. Espera-se que estes resultados sejam cruciais para o fornecimento de suporte aos gestores na mitigação de estratégias para otimização da implantação de soluções de software de código aberto na instituição, além de em outros órgãos públicos, pois esse aspecto do modelo permite adaptação dos anseios individuais aos aspectos organizações de outras instituições.

Cabe ressaltar que algumas variáveis referentes aos construtos latentes do modelo empírico não seguiram os mesmos padrões de relacionamento do modelo UTAUT original, como por exemplo: as proposições CF3 e CF2 se ajustaram melhor aos construtos Expectativa de Desempenho e Expectativa de Esforço, respectivamente, e os itens IS3 e IS4 melhor contribuíram para o construto Condições Facilitadoras do que em seus construtos teóricos (Influência Social).

Estes resultados se assemelharam aos encontrados por Gomes (2014), em um estudo sobre o uso de um sistema de informação em uma empresa privada em Porto Alegre - RS. Essa distinção do modelo original pode ser explicada por fatores individuais, relacionados à cultura estabelecida no país com relação ao uso de tecnologia, como por exemplo o baixo investimento em tecnologia da informação (relacionado à Condições Facilitadoras). Aliado a isso, este estudo foi feito em um órgão público, onde os conceitos e aspectos relacionados ao nível individual e seus anseios trabalhistas são distintos dos

da iniciativa privada.

Uma das evidências que chamou atenção foi o fato de o construto de maior variância explicada ter sido Expectativa de Esforço em um grau alto de explicação sozinho (32%), onde é possível generalizar para a população estudada (servidores da UFC - Campi de Fortaleza-CE) que, para os servidores, o esforço despendido para a utilização de softwares livres e de código aberto é mais importante do que qualquer outro construto avaliado. O que demonstra que em futuras políticas estratégicas de implantação de FOSS na instituição, deve-se realizar um levantamento sobre o grau de esforço em que o servidor está disposto a se submeter. Medidas de acompanhamento e fornecimento de suporte técnico podem ser necessárias nesse sentido.

O construto Influência Social apresentou 13% da variância explicada e, junto com Expectativa de Esforço, representaram 45% do total de variância. Resultados semelhantes foram encontrados no estudo de Souza (2014), onde a pesquisadora estudou a utilização de 3 sistemas de TI em um Instituto Federal de Educação, encontrando que Expectativa de Esforço e Influência Social são os que mais influenciam o comportamento de Uso dos servidores dessa instituição. A alta variância explicada dos dados pelo construto Influência Social indica que, em cenários de implantação de FOSS na UFC, *marketing* no nível pessoal e investimento em pontos e perspectivas de influência interpessoal dos servidores nos centros acadêmicos/administrativos têm uma maior chance de levar os servidores a adotarem ferramentas de código aberto mais facilmente.

Algumas limitações da pesquisa: 1 - O estudo se pautou no uso de FOSS, o que claramente é um termo geral utilizado para compreender todas as ferramentas de software livre e de código aberto, conseqüentemente, não foi possível avaliar a utilização de uma ferramenta de código fonte aberto em específico, mas, sua perspectiva genérica, considerando qualquer ferramenta que entrasse nesse escopo, o que corroborou para a não captação, a partir do instrumento de pesquisa, de variáveis do construto "Intenção de Uso". 2 - Para seleção amostral, considerou-se Docentes e Técnicos administrativos como servidores únicos, portanto, não se estratificou a pesquisa em termos de quantidade distribuída em cada cargo ocupado, mas sim na quantidade distribuída em cada campus e em cada centro acadêmico/administrativo. 3 - Como o modelo UTAUT original se limita a aspectos individuais, fatores relacionados à organização não foram considerados, como por exemplo normas organizacionais, motivação no trabalho, etc.

Como trabalhos futuros, propõe-se adicionar mais indicadores que messam diretamente o comportamento de uso, para possibilitar realizar uma análise dos dados com a técnica de Modelagem de Equações Estruturais (SEM), tendência verificada em outros estudos com objetivos similares, a exemplo dos trabalhos de Wang *et al.* (2009), Terres *et al.* (2011) e Löbler *et al.* (2011).

REFERÊNCIAS

ABÍLIO, R. S.; NETO, J. M. Proposta de uma metodologia de migração de software proprietário para software livre com foco no usuário. **WSL**, 2008.

AGARWAL, R.; KARAHANNA, E. Time flies when you're having fun: Cognitive absorption and beliefs about information technology usage. **MIS quarterly**, JSTOR, p. 665–694, 2000.

AGARWAL, R.; PRASAD, J. The antecedents and consequents of user perceptions in information technology adoption. **Decision support systems**, Elsevier, v. 22, n. 1, p. 15–29, 1998.

AGGELIDIS, V. P.; CHATZOGLOU, P. D. Using a modified technology acceptance model in hospitals. **International journal of medical informatics**, Elsevier, v. 78, n. 2, p. 115–126, 2009.

AGRAWAL, R.; IMIELIN´SKI, T.; SWAMI, A. Mining association rules between sets of items in large databases. In: ACM. **Acm sigmod record**. [S.l.], 1993. v. 22, n. 2, p. 207–216.

AJZEN, I. From intentions to actions: A theory of planned behavior. In: **Action control**. [S.l.]: Springer, 1985. p. 11–39.

ALVES, A. M.; STEFANUTO, G. N.; CASTRO, P. F. D. d.; ELEUTÉRIO, S. A. V. Software público brasileiro: muito além do compartilhamento de software. **A2 Comunicação**, 2009.

ALYRIO, R. D. Métodos e técnicas de pesquisa em administração. **Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ**, p. 58–60, 2009.

AMARAL, M. Management and assessment of innovation environments. **Triple Helix**, v. 2, n. 1, p. 19, Dec 2015. ISSN 2197-1927. Disponível em: <<https://doi.org/10.1186/s40604-015-0030-5>>.

ANDRIOLA, W.; PASQUALI, L. A construção de um teste de raciocínio verbal (rv). **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 8, n. 1, p. 51–72, 1995.

ANDRIOLA, W. B. Evaluación: La vía para la calidad educativa. **Ensaio. Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 7, n. 25, p. 355–368, 1999.

ANDRIOLA, W. B. **Detección del funcionamiento diferencial del ítem (DIF) en tests de rendimiento: aportaciones teóricas y metodológicas**. Tese (Doutorado), 2002.

ANDRIOLA, W. B. Uso de computadores na avaliação psicológica: estudo de sua influência sobre o desempenho individual em um teste de raciocínio numérico (rn). **Interações**, v. 8, n. 15, p. 105–124, 2003.

ANDRIOLA, W. B. Propostas estatais voltadas à avaliação do ensino superior brasileiro: breve retrospectiva histórica do período 1983-2008. **REICE: Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación**, Red Iberoamericana de Investigación sobre Cambio y Eficacia Escolar (RINACE), 2008.

- ANDRIOLA, W. B. Planejamento estratégico e gestão universitária como atividades oriundas da auto-avaliação de instituições de ensino superior (ies): o exemplo da universidade federal do ceará (ufc). **Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa**, v. 2, n. 2, 2009a.
- ANDRIOLA, W. B. Psicometria moderna: características e tendências. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 20, n. 43, p. 319–340, 2009b.
- BABIN, B.; ANDERSON, R.; TATHAM, R. Multivariate data analysis. 6ª edição. **Upper Saddle**, 2006.
- BANDURA, A. Social foundations of thought and action. **Englewood Cliffs, NJ**, v. 1986, 1986.
- BENKLER, Y. **The wealth of networks**: How social production transforms markets and freedom. [S.l.]: Yale University Press, 2006.
- BITZER, J.; SCHRETTL, W.; SCHRÖDER, P. J. Intrinsic motivation in open source software development. **Journal of Comparative Economics**, Elsevier, v. 35, n. 1, p. 160–169, 2007.
- BLALOCK, J. H. M. Measurement in the social sciences: Theories and strategies. **American Journal of Sociology**, v. 81, n. 5, p. 1258–1262, 1976. Disponível em: <<https://doi.org/10.1086/226221>>.
- BLAND, J. M.; ALTMAN, D. G. Statistics notes: Cronbach's alpha. **Bmj**, British Medical Journal Publishing Group, v. 314, n. 7080, p. 572, 1997.
- BONACCORSI, A.; ROSSI, C. Why open source software can succeed. **Research policy**, Elsevier, v. 32, n. 7, p. 1243–1258, 2003.
- BONACCORSI, A.; ROSSI, C. Comparing motivations of individual programmers and firms to take part in the open source movement: From community to business. **Knowledge, Technology & Policy**, Springer, v. 18, n. 4, p. 40–64, 2006.
- BOULANGER, A. Open-source versus proprietary software: Is one more reliable and secure than the other? **IBM Systems Journal**, IBM, v. 44, n. 2, p. 239–248, 2005.
- BRASIL. Guia livre: Referência de migração para software livre do governo federal. p. 297, 2005.
- BRASIL. Presidência da República. **Lei número 10.861, de 14 de Abril de 2004. Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES e dá outras providências**. Brasília, DF, 2004.
- BUFFETT, B. Factors influencing open source software adoption in public sector national and international statistical organisations. **Meeting on the Management of Statistical Information Systems**, UNESCO Institute for Statistics, 2014. Acesso em: 20 jan. 2018. Disponível em: <https://www.unece.org/fileadmin/DAM/stats/documents/ece/ces/ge.50/2014/Topic_1_UNESCO.pdf>.
- CAMPOS, A. O que é software livre. **BR-Linux**, 2006.

CASTAÑEDA, J. A.; MUÑOZ-LEIVA, F.; LUQUE, T. Web acceptance model (wam): Moderating effects of user experience. **Information & management**, Elsevier, v. 44, n. 4, p. 384–396, 2007.

CENATIC. **Report on the International Status of Open Source Software**. 2010. Acesso em: 20 jan. 2016. Disponível em: <<www.cenatic.es>>.

CISL. **Diretrizes da Implementação do Software Livre no Governo Federal**. 2016. Acesso em: 18 jan. 2016. Disponível em: <<<http://www.softwarelivre.gov.br/planejamento-antiores/diretrizes-da-implementacao-do-software-livre-no-governo-federal-2003/>>>.

CISL. **Portal do Comitê Técnico de Implementação de Software Livre no Governo Federal**. 2016. Acesso em: 15 jan. 2016. Disponível em: <<<http://www.softwarelivre.gov.br/>>>.

COMPEAU, D. R.; HIGGINS, C. A. Application of social cognitive theory to training for computer skills. **Information systems research**, INFORMS, v. 6, n. 2, p. 118–143, 1995.

CONEJERO, M. A.; MANGINI, E. R.; ANDRADE, A. G.; PACHECO, F. S. Proposição de um artefato para formação de preço de projetos por mpes: O uso da abordagem design science. **Revista de Gestão e Projetos-GeP**, v. 8, n. 2, p. 01–19, 2017.

COOPER, R. B.; ZMUD, R. W. Information technology implementation research: a technological diffusion approach. **Management science**, INFORMS, v. 36, n. 2, p. 123–139, 1990.

CORRÊA, R. S. Software livre em instituições de ensino superior. In: **Anais do Congresso Nacional Universidade, EAD e Software Livre**. [S.l.: s.n.], 2014. v. 1, n. 4.

CRONBACH, L. J. Coefficient alpha and the internal structure of tests. **Psychometrika**, Springer, v. 16, n. 3, p. 297–334, 1951.

CROWSTON, K.; LI, Q.; WEI, K.; ESERYEL, U. Y.; HOWISON, J. Self-organization of teams for free/libre open source software development. **Information and software technology**, Elsevier, v. 49, n. 6, p. 564–575, 2007.

CUNHA, M. A. V. C. d.; MIRANDA, P. R. d. M. O uso de tic pelos governos: uma proposta de agenda de pesquisa a partir da produção acadêmica e da prática nacional. **Organizações & sociedade**, SciELO Brasil, v. 20, n. 66, p. 543–566, 2013. ISSN 1984-9230. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-92302013000300010&nrm=iso>.

DAHLANDER, L.; FREDERIKSEN, L.; RULLANI, F. Online communities and open innovation. **Industry and innovation**, Taylor & Francis, v. 15, n. 2, p. 115–123, 2008.

DAMÁSIO, B. F. Uso da análise fatorial exploratória em psicologia. **Avaliação psicológica**, v. 11, n. 2, p. 213–228, 2012.

DAVID, P. A.; SHAPIRO, J. S. Community-based production of open-source software: What do we know about the developers who participate? **Information Economics and Policy**, Elsevier, v. 20, n. 4, p. 364–398, 2008.

DAVIS, F. D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. **MIS quarterly**, JSTOR, p. 319–340, 1989.

DAVIS, J. A.; BURGLIN, P. **Levantamento de Dados em Sociologia**: uma análise estatística elementar. [S.l.]: Zahar, 1976.

DIGITAL, G. **Ações Governo Digital**. 2009. Acesso em: 13 set. 2018. Disponível em: <<<http://www.brasil.gov.br/noticias/educacao-e-ciencia/2010/08/programa-brasileiro>>>.

EBERT, C. Guest editor's introduction: how open source tools can benefit industry. **IEEE software**, IEEE, v. 26, n. 2, p. 50–51, 2009.

EGD. **Estratégia de Governança Digital**. 2016. Acesso em: 17 set. 2018. Disponível em: <<<https://www.governodigital.gov.br/EGD/documentos/estrategia-de-governanca-digital-2016-2019.pdf>>>.

EIGNOR, D. R. **The standards for educational and psychological testing**. [S.l.]: American Psychological Association, 2013.

ENGESTRÖM, Y. **Learning by expanding (Helsinki, Orienta-Konsultit Oy)**. [S.l.], 1987.

ENGESTRÖM, Y. *et al.* Activity theory and individual and social transformation. **Perspectives on activity theory**, v. 19, n. 38, 1999.

FALCÃO, J.; FERRAZ, T.; LEMOS, R.; MARANHÃO, J.; SOUSA, C. D.; SENNA, E. Software livre e administração pública-estudo sobre o software livre. **Lumen Juris**, 2005.

FAYYAD, U.; PIATETSKY-SHAPIRO, G.; SMYTH, P. The kdd process for extracting useful knowledge from volumes of data. **Communications of the ACM**, ACM, v. 39, n. 11, p. 27–34, 1996.

FERNANDES, A. A.; ABREU, V. F. D. **Implantando a Governança de TI**: da estratégia à gestão de processos e serviços. [S.l.]: Brasport, 2014.

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

FITZGERALD, B. The transformation of open source software. **Mis Quarterly**, JSTOR, p. 587–598, 2006.

FOSFURI, A.; TRIBÓ, J. A. Exploring the antecedents of potential absorptive capacity and its impact on innovation performance. **Omega**, Elsevier, v. 36, n. 2, p. 173–187, 2008.

FOUNDATION, L. **Training Linux Foundation**. 2013. Acesso em: 12 set. 2018. Disponível em: <<<https://training.linuxfoundation.org/solutions/corporate-solutions/success-stories/linux-foundation-training-prepares-the-international-space-station-for-linux-migration/>>>.

FREITAS, H.; RECH, I. Problemas e ações na adoção de novas tecnologias de informação. **Revista de Administração Contemporânea**, SciELO Brasil, v. 7, n. 1, p. 125–150, 2003.

GALLEGO, M. D.; LUNA, P.; BUENO, S. User acceptance model of open source software. **Computers in Human Behavior**, Elsevier, v. 24, n. 5, p. 2199–2216, 2008.

GASPAR, I. de A.; SHIMOYA, A. Análise da satisfação dos usuários de softwares livres em um instituto federal de ensino. 2016.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. v. 5, n. 61, p. 16–17, 2002.

GNU. **GNU Operating System**. 1996. Acesso em: 15 jan. 2016. Disponível em: <<<https://www.gnu.org/>>>.

GOMES, J. Z. **Aceitação de um sistema de apoio à manufatura**: um estudo de caso na empresa marcopolo s/a. 2014.

GOODE, S. Something for nothing: management rejection of open source software in australia's top firms. **Information & Management**, Elsevier, v. 42, n. 5, p. 669–681, 2005.

GUEDES, T. A.; MARTINS, A. B. T.; ACORSI, C. R. L.; JANEIRO, V. Estatística descritiva. v. 20, 2005.

GURUSAMY, K.; CAMPBELL, J. A case study of open source software adoption in australian public sector organisations. In: CITESEER. **PACIS**. [S.l.], 2011. p. 70.

HA, I.; YOON, Y.; CHOI, M. Determinants of adoption of mobile games under mobile broadband wireless access environment. **Information & Management**, Elsevier, v. 44, n. 3, p. 276–286, 2007.

HA, S.; STOEL, L. Consumer e-shopping acceptance: Antecedents in a technology acceptance model. **Journal of Business Research**, Elsevier, v. 62, n. 5, p. 565–571, 2009.

HAIR, J. Preparação para uma análise multivariada. **Hair JF, Anderson RE, Tatham RL, Black WC. Análise multivariada de dados. 5a ed. Porto Alegre: Bookman**, p. 56–60, 2005.

HAIR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. **Análise multivariada de dados**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HAN, J.; PEI, J.; KAMBER, M. **Data mining: concepts and techniques**. [S.l.]: Elsevier, 2011.

HAUGE, Ø.; AYALA, C.; CONRADI, R. Adoption of open source software in software-intensive organizations—a systematic literature review. **Information and Software Technology**, Elsevier, v. 52, n. 11, p. 1133–1154, 2010.

HEMETSBERGER, A.; REINHARDT, C. Collective development in open-source communities: An activity theoretical perspective on successful online collaboration. **Organization studies**, SAGE Publications Sage UK: London, England, v. 30, n. 9, p. 987–1008, 2009.

HERSHBERGER, S. L. The growth of structural equation modeling: 1994-2001. **Structural Equation Modeling**, Taylor & Francis, v. 10, n. 1, p. 35–46, 2003.

- HERTEL, G.; NIEDNER, S.; HERRMANN, S. Motivation of software developers in open source projects: an internet-based survey of contributors to the linux kernel. **Research policy**, Elsevier, v. 32, n. 7, p. 1159–1177, 2003.
- HINKLE, D. E.; WIERSMA, W.; JURIS, S. G. *et al.* Applied statistics for the behavioral sciences. 2004.
- HIPPEL, E. v.; KROGH, G. v. Open source software and the “private-collective” innovation model: Issues for organization science. **Organization science**, INFORMS, v. 14, n. 2, p. 209–223, 2003.
- IHAKA, R.; GENTLEMAN, R. R. a language for data analysis and graphics. **Journal of computational and graphical statistics**, Taylor & Francis Group, v. 5, n. 3, p. 299–314, 1996.
- JEYARAJ, A.; ROTTMAN, J. W.; LACITY, M. C. A review of the predictors, linkages, and biases in it innovation adoption research. **Journal of information technology**, Springer, v. 21, n. 1, p. 1–23, 2006.
- JULIE, P. **SPSS survival manual: a step by step guide to data analysis using SPSS for Windows**. [s.n.], 2007. Disponível em: <<http://libserv.marjon.ac.uk/ipac20/ipac.jsp?session=X28X311V05998.78158&profile=mj1-1&source=!horizon&view=items&uri=full=3100001~!140749~!2&ri=5&aspect=basic&menu=search&ipp=20&spp=20&staffonly=&term=PallantSPSS&index=GW&uindex=&aspect=basic&menu=search&ri=5#focus>>.
- KARMEL, P.; POLASEK, M. Levantamentos por amostragem. **Estatística geral e aplicada para economistas**, p. 190–221, 1974.
- KAUFMANN, S. M. A. Tecnologia da informação em uma instituição de ensino superior: fatores que influenciam sua utilização. 2005.
- KLINKE, P. **Handbook of psychological testing**. London: Routledge, 2000.
- LAKHANI, K. R.; HIPPEL, E. V. How open source software works: “free” user-to-user assistance. In: **Produktentwicklung mit virtuellen Communities**. [S.l.]: Springer, 2004. p. 303–339.
- LAKSHMANAN, R. Adoption of open source software in information technology outsourcing organizations. Pilani, 2016.
- LATOUR, B. On actor-network theory: A few clarifications. **Soziale welt**, JSTOR, p. 369–381, 1996.
- LEE, S.-Y. T.; KIM, H.-W.; GUPTA, S. Measuring open source software success. **Omega**, Elsevier, v. 37, n. 2, p. 426–438, 2009.
- LEWIS, J. A. Government open source policies. **Center for Strategic and International Studies**, 2010.
- LIAO, C.-H.; TSOU, C.-W. User acceptance of computer-mediated communication: The skypeout case. **Expert Systems with Applications**, Elsevier, v. 36, n. 3, p. 4595–4603, 2009.
- LINKLIVRE. **Linklivre: Grupo de Estudos e Práticas Laboratoriais em Plataformas e Softwares Livres e Multimeios**. 2018. Disponível em: <<https://www2.ufrb.edu.br/linklivre/sobre>>.

LÖBLER, M. L.; ESTIVALETE, V. d. F. B.; VISENTINI, M. S.; ANDRADE, T. de. As influências na intenção de uso dos sistemas de informação: uma abordagem entre a teoria de estilos cognitivos de kirton e a teoria unificada de aceitação e uso da tecnologia. **RAI-Revista de Administração e Inovação**, v. 8, n. 2, p. 55–81, 2011.

MADEY, G.; FREEH, V.; TYNAN, R. Modeling the free/open source software community: A quantitative investigation. In: **Global Information Technologies: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications**. [S.l.]: IGI Global, 2008. p. 3296–3298.

MARCONI, M. d. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia científica**. [S.l.]: Atlas São Paulo, 2004. v. 4.

MARSAN, J.; PARÉ, G.; BEAUDRY, A. Adoption of open source software in organizations: A socio-cognitive perspective. **The Journal of Strategic Information Systems**, Elsevier, v. 21, n. 4, p. 257–273, 2012.

MICHLMAYR, M.; FITZGERALD, B. Time-based release management in free and open source (foss) projects. **International Journal of Open Source Software and Processes (IJOSSP)**, IGI Global, v. 4, n. 1, p. 1–19, 2012.

MINDEL, J. L.; MUI, L.; VERMA, S. Open source software adoption in asean member countries. In: IEEE. **System Sciences, 2007. HICSS 2007. 40th Annual Hawaii International Conference on**. [S.l.], 2007. p. 226b–226b.

MOORE, G. C.; BENBASAT, I. Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation. **Information systems research**, INFORMS, v. 2, n. 3, p. 192–222, 1991.

MOREIRA, F. K.; FREIRE, P. de S.; AGUIAR, R. R. S. de. Estratégia de governança digital: A relação entre o conhecimento e a governança pública federal. In: **14th CONTECSI-International Conference on Information Systems and Technology Management**. [S.l.: s.n.], 2017.

MORESI, E. *et al.* Metodologia da pesquisa. **Brasília: Universidade Católica de Brasília**, v. 108, p. 24, 2003.

MORETTIN, P. A.; BUSSAB, W. O. **Estatística básica**. [S.l.]: Editora Saraiva, 2017.

MORGAN, L.; FINNEGAN, P. How perceptions of open source software influence adoption: an exploratory study. 2007.

MOTA, G. L. A.; AGUIAR, R. A.; BRITO, J. L. N. e S.; RIBEIRO, J. A.; FILHO, O. B.; BADOLATO, I. da S.; FONSECA, R. J. M.; BORBA, R. L. R. E-Foto: Um commons educacional destinado a fotogrametria digital. In: **Anais da X WSL (Workshop de Software Livre)**. [s.n.], 2009. p. 123–128. Disponível em: <<http://wsl.softwarelivre.org/2009/0008/>>.

OLIVEIRA, B. C. d. O nível de conformidade legal da atuação do conselho de acompanhamento e controle social do FUNDEB: o caso do município de **Goiânia**. Goiânia: [s.n.], 2016. Acesso em: 04 fev. 2017. Disponível em: <<<https://repositorio.bc.ufg.br/handle/ri/11223>>>.

PINHEIRO, L. V. R.; LOUREIRO, J. M. M. Traçados e limites da ciência da informação. **Ciência da informação**, v. 24, n. 1, 1995.

PIRES, H. F. Internet, software livre e exclusão digital: Impasses e opções no desenvolvimento de políticas públicas de alcance social no brasil. **Revista Geouerj**, n. 12, p. 11–22, 2002.

PLOUFFE, C. R.; HULLAND, J. S.; VANDENBOSCH, M. Richness versus parsimony in modeling technology adoption decisions—understanding merchant adoption of a smart card-based payment system. **Information systems research**, INFORMS, v. 12, n. 2, p. 208–222, 2001.

PRZECHLEWSKI, T.; STRZĄŁA, K. Determinants of open source software adoption—an application of toe framework. In: **Information Systems Development**. [S.l.]: Springer, 2009. p. 461–469.

REIS, E.; MELO, P.; ANDRADE, R.; CALAPEZ, T. **Estatística aplicada**. [S.l.: s.n.], 1999.

RIBEIRO, D. D. C. Software livre na administração pública. estudo de caso sobre adoção do samba na auditoria geral do estado de minas gerais. 2004.

ROGERS, E. Diffusion of innovations (4th eds.) acm the free press (sept. 2001). **New York**, p. 15–23, 1995.

ROGERS, E. M. **Diffusion of innovations**. [S.l.]: Simon and Schuster, 2010.

ROGERS, E. M.; WILLIAMS, D. Diffusion of. **Innovations (Glencoe, IL: The Free Press, 1962)**, 1983.

ROSSI, B.; RUSSO, B.; SUCCI, G. Adoption of free/libre open source software in public organizations: factors of impact. **Information Technology & People**, Emerald Group Publishing Limited, v. 25, n. 2, p. 156–187, 2012.

SANCHES, C.; MEIRELES, M.; SORDI, J. d. Análise qualitativa por meio da lógica paraconsistente: método de interpretação e síntese de informação obtida por escalas likert. **Anais do III Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração e Contabilidade**, 2011.

SANTOS JÚNIOR, C. D. d. Atratividade de projetos de software livre: importância teórica e estratégias para administração. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, scielo, v. 50, p. 424 – 438, 12 2010. ISSN 0034-7590. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75902010000400007&nrm=iso>.

SARACEVIC, T. Ciência da informação: origem, evolução e relações. **Perspectivas em ciência da informação**, v. 1, n. 1, 2008.

SCHIERZ, P. G.; SCHILKE, O.; WIRTZ, B. W. Understanding consumer acceptance of mobile payment services: An empirical analysis. **Electronic commerce research and applications**, Elsevier, v. 9, n. 3, p. 209–216, 2010.

SCHNEIDER, L. F. Mineração de dados (data mining)—conceitos. **Porto Alegre UFRGS**, 2000.

SCHUMACKER, R.; LOMAX, R. **A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling**. Lawrence Erlbaum Associates, 2004. (A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling, v. 2). ISBN 9780805840186. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=Hu9EZhJS2S4C>>.

SILVA, G. F. d. Estudo de caso do projeto expresso: a implantação de políticas públicas voltadas ao software livre. 2017.

SILVEIRA, S. A. da. **Software livre: a luta pela liberdade do conhecimento**. [S.l.]: Editora Fundação Perseu Abramo, 2004.

SOBRINHO, J. D. Avaliação e transformações da educação superior brasileira (1995-2009): do provão ao sinaes. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior**, SciELO Brasil, v. 15, n. 1, 2010.

SOUSA, W. F. de. **Inserção de conceitos de física de partículas elementares no ensino médio por meio de um material paradidático**. Tese (Doutorado) — Universidade de Brasília, 2016.

SOUZA, M. A. M. de. Aceitação e Uso de Tecnologia: Fatores que influenciam servidores públicos de uma Instituição Federal de Ensino a utilizar um sistema de informação. Sergipe: [s.n.], 2014.

STABILE, S. Um estudo sobre a desconexão entre usuários e desenvolvedores de sistemas de informação e sua influência na obtenção de informação pelo decisor. 2001.

STALLMAN, R. Viewpoint why open source misses the point of free software. **Communications of the ACM**, ACM, v. 52, n. 6, p. 31–33, 2009.

SUBRAMANYAM, R.; XIA, M. Free/libre open source software development in developing and developed countries: A conceptual framework with an exploratory study. **Decision support systems**, Elsevier, v. 46, n. 1, p. 173–186, 2008.

SWANSON, E. B. Information systems innovation among organizations. **Management science**, INFORMS, v. 40, n. 9, p. 1069–1092, 1994.

TAVAKOL, M.; DENNICK, R. Making sense of cronbach's alpha. **International journal of medical education**, IJME, v. 2, p. 53, 2011.

TAYLOR, S.; TODD, P. A. Understanding information technology usage: A test of competing models. **Information systems research**, INFORMS, v. 6, n. 2, p. 144–176, 1995.

TELES, B. A. W.; AMORIM, M. R. L. de. Gestão de mudança: superando dificuldades na implantação dos sistemas de informação nas organizações. **X Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia-SEGET. Anais eletrônicos**, 2013.

TEO, H.-H.; WEI, K. K.; BENBASAT, I. Predicting intention to adopt interorganizational linkages: An institutional perspective. **MIS quarterly**, JSTOR, p. 19–49, 2003.

TERRES, M. da S.; KOETZ, C. I.; SANTOS, C. P. dos; CATEN, C. S. ten. O papel da confiança na marca na intenção de adoção de novas tecnologias. **RAI-Revista de Administração e Inovação**, v. 7, n. 4, p. 162–185, 2011.

THOMPSON, R. L.; HIGGINS, C. A.; HOWELL, J. M. Personal computing: toward a conceptual model of utilization. **MIS quarterly**, JSTOR, p. 125–143, 1991.

TORAL, S.; BARRERO, F.; MARTÍNEZ-TORRES, M. d. R. Analysis of utility and use of a web-based tool for digital signal processing teaching by means of a technological acceptance model. **Computers & Education**, Elsevier, v. 49, n. 4, p. 957–975, 2007.

TORAL, S. L.; MARTÍNEZ-TORRES, M. R.; BARRERO, F. J. Virtual communities as a resource for the development of oss projects: the case of linux ports to embedded processors. **Behaviour & Information Technology**, Taylor & Francis, v. 28, n. 5, p. 405–419, 2009.

TREZENTOS, P.; SIMÃO, A.; BARRULAS, M. J. **Software aberto na administração pública**. [S.l.: s.n.], 2004.

UFC. **Universidade Federal do Ceará passa a ter nova plataforma de e-mail e ferramentas de produtividade**. 2017. Acesso em 27 de junho de 2017. Disponível em: <<http://www.ufc.br/noticias/noticias-de-2017/9301-ufc-passa-a-ter-nova-plataforma-de-e-mail-e-ferramentas-de-productividade>>.

VENÂNCIO, A. L.; HAUSEMER, B.; TORRES, J. F.; GOULART, R. C. C.; FONSECA, R. A. T. Educação sem fronteiras. In: **Anais do Congresso Nacional Universidade, EAD e Software Livre**. [S.l.: s.n.], 2014. v. 1, n. 2.

VENKATESH, V.; BROWN, S. A. A longitudinal investigation of personal computers in homes: adoption determinants and emerging challenges. **MIS quarterly**, JSTOR, p. 71–102, 2001.

VENKATESH, V.; MORRIS, M. G.; DAVIS, G. B.; DAVIS, F. D. User acceptance of information technology: Toward a unified view. **MIS quarterly**, JSTOR, p. 425–478, 2003.

VERGE, T. **China's replacement for Windows is an XP ripoff**. 2015. Acesso em: 13 set. 2018. Disponível em: <<<https://www.theverge.com/2015/9/25/9396769/china-NeoKylin-operating-system>>>.

WANG, Y.-S.; WU, M.-C.; WANG, H.-Y. Investigating the determinants and age and gender differences in the acceptance of mobile learning. **British journal of educational technology**, Wiley Online Library, v. 40, n. 1, p. 92–118, 2009.

WHEELER, D. A. **Why open source software/free software (OSS/FS, FLOSS, or FOSS)? Look at the numbers**. 2007.

WILDER, J. W. **New concepts in technical trading systems**. [S.l.]: Trend Research, 1978.

WURSTER, L. F.; IGOU, B.; BABAT, Z. Survey analysis: Overview of preferences and practices in the adoption and usage of open-source software. **G00210068. Gartner Group**, p. 1–28, 2011.

YE, Y.; KISHIDA, K. Toward an understanding of the motivation open source software developers. In: IEEE COMPUTER SOCIETY. **Proceedings of the 25th international conference on software engineering**. [S.l.], 2003. p. 419–429.

SOBRE OS AUTORES

MARLLUS DE MELO LUSTOSA - Mestre em Políticas Públicas e Gestão da Educação Superior pela Universidade Federal do Ceará - UFC. É especialista em Gestão de Projetos em TI pela Faculdade Internacional Signorelli - RJ e Bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Piauí - UFPI. É Analista de TI da Superintendência de Tecnologia da Informação da UFC e membro do corpo docente do programa de Pós-Graduação Lato Sensu em Auditoria, da Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade - FEAAC/UFC. É membro do comitê científico (trilha acadêmica Latin.Science) do Congresso Latino-Americano de Software Livre e Tecnologias Abertas (LATINOWARE). É palestrante e consultor nas áreas de Infraestrutura de TI, Auditoria de Sistemas, Segurança e Software Livre. É artista visual, criptoartista e poeta. Tem obras em exposição permanente no Museu de Arte da UFC e já expôs em eventos coletivos. Lançou em 2021 o livro Antologia poética, considerado o primeiro livro de poemas, em língua portuguesa, gerados por um modelo de Inteligência Artificial. Contato: <http://marllus.com>

ALBERTO SAMPAIO LIMA - Possui Doutorado em Engenharia de Teleinformática. Pós Doutorado no Departamento de Sistemas e Computação da Universidade Federal de Campina Grande. Professor da Universidade Federal do Ceará, Departamento de Engenharia de Teleinformática, atuando nos programas de pós-graduação em Ciência da Computação e Políticas Públicas e Gestão da Educação Superior da Universidade Federal do Ceará. Suas áreas de interesse incluem business-driven IT management, gestão de serviços, governança de TI, novas tecnologias da educação, avaliação da gestão em IES.





WAGNER BANDEIRA ANDRIOLA - Doutor em Filosofia e Ciências da Educação (Universidad Complutense de Madrid , 2002 - Bolsista CAPES). Atualmente é Professor Titular da Universidade Federal do Ceará (UFC). Pesquisador do CNPq (Nível 1C); Coordenador do Mestrado Profissional em Políticas Públicas e Gestão da Educação Superior (POLEDUC); Editor-Chefe da Coleção Temas em Avaliação Educacional do Programa de Mestrado e Doutorado em Educação Brasileira (UFC); consultor ad-hoc dos periódicos: a) Ensaio: Avaliação de Políticas Públicas em Educação (CESGRANRIO), b) Avaliação: Avaliação da Educação Superior (UNISO), c) Estudos em Avaliação Educacional (FCC), d) Psicologia: Reflexão e Crítica (UFRGS), e) Revista de Avaliação Psicológica (IBAP), f) Psicologia: Teoria e Pesquisa (UnB), g) Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos (RBEP), h) American Journal of Applied Psychology; consultor ad hoc do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), da Fundação Cearense de Apoio Científico e Tecnológico (FUNCAP)

SUELI MARIA DE ARAÚJO CAVALCANTE - Doutora em Educação Brasileira, eixo temático em Avaliação Institucional, pela Universidade Federal do Ceará - UFC (2011). Mestre em Engenharia de Sistemas e Computação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro UFRJ (1988). Graduada em Processamento de Dados pela Universidade Federal do Ceará UFC (1978) e em Administração de Empresas pela Universidade Estadual do Ceará UECE (1981). Professora Titular da Universidade Federal do Ceará (aposentada) e Professora efetiva do Mestrado Profissional de Políticas Públicas

e Gestão da Educação Superior POLEDUC. Professora conteudista do Curso de Administração Pública, na Educação a Distância, pela UFC e Universidade Aberta do Brasil - UAB. Foi Diretora de Controle Interno da Pró-Reitoria de Administração da UFC (2102-2015). Tem experiência nas áreas de Administração, Informática e Metodologia da Pesquisa. Contato: suelicavalcante@ufc.br





FILIFE DE OLIVEIRA SARAIVA - Filipe Saraiva é Doutor e Mestre em Engenharia Elétrica pela Universidade de São Paulo, Bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Piauí. Atua como professor na Faculdade de Computação da Universidade Federal do Pará, coordenador do Centro de Competência em Software Livre da UFPA, além de colaborar com diferentes projetos de software livre em especial na comunidade KDE.

Aceitação e uso de software livre na Universidade Federal do Ceará à luz do modelo UTAUT

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Aceitação e uso de software livre na Universidade Federal do Ceará à luz do modelo UTAUT



-  www.arenaeditora.com.br
-  contato@arenaeditora.com.br
-  [@arenaeditora](https://www.instagram.com/arenaeditora)
-  www.facebook.com/arenaeditora.com.br