IOT NA EAD: FATORES NA ACEITAÇÃO PELOS DISCENTES

Flávio Roberto Bueno de Camargo

EDITORIA CONHECIMENTO LIVRE

Flávio Roberto Bueno de Camargo

IOT NA EAD: FATORES NA ACEITAÇÃO PELOS DISCENTES

1ª ed.

Piracanjuba-GO
Editora Conhecimento Livre
Piracanjuba-GO

1ª ed.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Camargo, Flávio Roberto Bueno de
C173I IOT NA EAD: FATORES NA ACEITAÇÃO PELOS DISCENTES
/ Flávio Roberto Bueno de Camargo. – Piracanjuba-GO

Editora Conhecimento Livre, 2021

116 f.: il

DOI: 10.37423/2021.edcl322

ISBN: 978-65-89955-41-2

Modo de acesso: World Wide Web

Incluir Bibliografia

1. internet-das-coisas 2. instituição-de-ensino-superior 3. educação-a-distância 4. utaut2 I. Camargo, Flávio Roberto Bueno de II. Título

CDU: 600

<https://doi.org/10.37423/2021.edcl322>

O conteúdo dos artigos e sua correção ortográfica são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

EDITORA CONHECIMENTO LIVRE

Corpo Editorial

Dr. João Luís Ribeiro Ulhôa

Dra. Eyde Cristianne Saraiva-Bonatto

Dr. Anderson Reis de Sousa

MSc. Frederico Celestino Barbosa

MSc. Carlos Eduardo de Oliveira Gontijo

MSc. Plínio Ferreira Pires

Editora Conhecimento Livre

Piracanjuba-GO

2021

10.37423/2021.edcl322

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tudo o que tens feito e por tudo que ainda vais fazer, te agradeço.

Pela minha esposa que, com muita paciência, me ajudou a equilibrar um dos lados mais importantes da pirâmide, a família! Obrigado por todo o apoio e, mesmo quando me ausentei, para me dedicar a este estudo, me fez sentir presente.

À minha mãe, que, no mesmo ano em que iniciei o mestrado, se formou na graduação, mostrando para mim que sonhos jamais envelhecem! Obrigado por ser meu porto seguro.

À minha orientadora, Prof.a Dr.a Marta de Campos Maia, por compartilhar comigo seu conhecimento de maneira apaixonada e por toda a confiança depositada, o que me propicia anos de amizade e admiração.

A todos os mestres do MPGC que, de modos tão diferentes, me ensinaram e colaboraram para que eu construísse cada degrau desta jornada.

Aos participantes da pesquisa, por terem dedicado seu precioso tempo em prol da ciência.

“Se algum de vocês tem falta de sabedoria, peça-a a Deus, que a todos dá livremente, de boa vontade; e lhe será concedida.”

Tiago 1:5

Resumo: Com o advento da Internet das Coisas (IoT), as organizações têm recorrido ao seu uso para atender suas demandas e tentar criar vantagem competitiva ante a concorrência. O setor educacional possui necessidades que poderão ser solucionadas por meio do uso da IoT. Instituições de Ensino Superior (IES) que oferecem disciplinas na modalidade de Educação a Distância (EaD) possuem a necessidade de mensurar como os discentes têm respondido aos estímulos aos quais estão sendo expostos no processo de ensino-aprendizagem e acompanhar como tem sido o desempenho dos alunos. Com os dados captados dos discentes, por meio do uso da IoT, é possível elaborar disciplinas na modalidade EaD com maior qualidade, assim impactando em uma maior retenção dos conteúdos pelos discentes, um planejamento pedagógico mais acertado e até podendo reduzir a taxa de evasão aos cursos. Porém, é possível que os discentes não estejam dispostos ou preparados para utilizarem a IoT. Na literatura, há muitos autores que estudam sobre possíveis barreiras de uso da IoT, mas não há autores considerando humanos como barreira e, em específico, discentes. Este estudo tem por objetivo verificar quais são os fatores que influenciam a intenção comportamental de uso da IoT pelos discentes nos cursos na modalidade EaD oferecidos pelas IES. Para isso, foi proposto um modelo adaptado da UTAUT2. Foi escolhida uma abordagem quantitativa com base em questionários aplicados a uma amostra não probabilística por conveniência a 568 discentes que realizam disciplinas na modalidade em EaD e que estejam matriculados em IES brasileiras. Para a análise dos dados, foi utilizada a Modelagem em Equações Estruturais com estimação PLS (*Partial Least Squares*) com o *software* SmartPLS 3.0. Os resultados do trabalho mostram que o constructo hábito possui maior influência na intenção de uso de dispositivos com IoT pelos discentes nos cursos na modalidade EaD oferecidos pelas IES e que existe a aceitação pela maioria dos entrevistados.

Palavras-chave: Internet das Coisas. Instituição de Ensino Superior. Educação a Distância. UTAUT2. Barreiras.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Etapas da EaD.....	20
Figura 2 – Escolas fechadas por conta da pandemia, comparação entre um mês.....	22
Figura 3 – Perspectiva dos alunos referente ao EaD durante a pandemia.....	23
Figura 4 – Antes da pandemia, o EaD era sua primeira opção?	24
Figura 5 – Equação do conceito de IoT	28
Figura 6 – Crescimento de dispositivos com IoT integrada.....	29
Figura 7 – Aplicações da IoT.....	30
Figura 8 – Barreiras no uso de IoT	34
Figura 9 – Teoria da Ação Racional com as variáveis externas	43
Figura 10 – Teoria do Comportamento Planejado	45
Figura 11 – Reciprocidade triádica na Teoria Social Cognitiva de Bandura	46
Figura 12 – Modelo de Aceitação da Tecnologia.....	48
Figura 13 – Teoria Unificada da Aceitação e Uso da Tecnologia.....	50
Figura 14 – Teoria Unificada da Aceitação e Uso da Tecnologia 2.....	52
Figura 15 – Evolução das teorias de aceitação de novas tecnologias.....	53
Figura 16 – Modelo adaptado UTAUT2.....	54
Figura 17 – As 10 áreas que mais utilizam IoT.....	78
Figura 18 – Modelo adaptado UTAUT2 com p-value.....	79

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Vantagens e limitações da EaD.....	21
Quadro 2 – Conceitos de IoT.....	28
Quadro 3 – Destaques da LGPD.....	39
Quadro 4 – Quadro-resumo da revisão de literatura.....	41
Quadro 5 – Constructo, hipótese e referência	60
Quadro 6 – Quadro-resumo do resultado da pesquisa.....	71
Quadro 7 – Quadro das hipóteses consideradas e descartadas.....	76

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Gênero.....	63
Gráfico 2 – Grau acadêmico.....	63
Gráfico 3 – Grupo de idades.....	64
Gráfico 4 – Com quem mora.....	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Confiança	65
Tabela 2 – Itens eliminados	66
Tabela 3 – AVE e Critério <i>Fornell Larcker</i>	67
Tabela 4 – Significância dos <i>Weights</i> e colinearidade	67
Tabela 5 – Validação constructo formativo.....	69
Tabela 6 – Hipóteses descartadas	69
Tabela 7 – Hipóteses aceitas.....	70
Tabela 8 – Valores do R2 das variáveis latentes	70
Tabela 9 – Relevância dos coeficientes – f2	71
Tabela 10 – Hipóteses aceitas por significância	72
Tabela 11 – Hipóteses descartadas por significância	74
Tabela 12 – Dados demográficos dos participantes.....	80
Tabela 13 – Constructos com maior significância	80

Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 QUESTÃO DE PESQUISA	14
1.2 OBJETIVOS	15
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	15
2 REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA	16
2.1.1 EVOLUÇÃO DA EAD	18
2.1.2 VANTAGENS E LIMITAÇÕES DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA.....	20
2.1.3 IMPLICAÇÕES DA COVID-19	21
2.1.4 O USO DE TECNOLOGIAS NA EAD	24
2.2 IOT NA EDUCAÇÃO.....	27
2.2.1 DADOS SOBRE A IOT	29
2.2.2 CONTRIBUIÇÕES DA IOT PARA A EDUCAÇÃO	30
2.2.3 CONTRIBUIÇÕES DA IOT PARA A EAD	33
2.3 BARREIRAS NO USO DA IOT	34
2.3.1 SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO	35
2.3.2 INTEROPERABILIDADE.....	36
2.3.3 GESTÃO DE DADOS	36
2.3.4 PRIVACIDADE	37
2.3.5 LEGISLAÇÃO	38
2.3.6 USUÁRIO	40
2.4 QUADRO-RESUMO DA REVISÃO DE LITERATURA	40
3 METODOLOGIA DE PESQUISA	42
3.1 ACEITAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS	42
3.1.1 TEORIA DA AÇÃO RACIONAL	42
3.1.2 TEORIA DO COMPORTAMENTO PLANEJADO	43
3.1.3 TEORIA SOCIAL COGNITIVA	45

3.1.4 MODELO DE ACEITAÇÃO DA TECNOLOGIA	47
3.1.5 TEORIA UNIFICADA DA ACEITAÇÃO E USO DA TECNOLOGIA	48
3.1.6 TEORIA UNIFICADA DA ACEITAÇÃO E USO DA TECNOLOGIA 2	50
3.2 MODELO PROPOSTO	54
3.3 CONSTRUCTOS E HIPÓTESES	55
3.3.1 EXPECTATIVA DE DESEMPENHO	55
3.3.2 EXPECTATIVA DE ESFORÇO	55
3.3.3 INFLUÊNCIA SOCIAL	55
3.3.4 CONDIÇÕES FACILITADORAS	56
3.3.5 MOTIVAÇÃO HEDÔNICA	56
3.3.6 PREÇO	57
3.3.7 HÁBITO	57
3.3.8 SEGURANÇA PERCEBIDA	58
3.3.9 PRIVACIDADE PERCEBIDA	58
3.3.10 INTENÇÃO DE USO	59
3.3.11 RESUMO DOS CONSTRUCTOS, HIPÓTESES E REFERÊNCIAS	59
3.4 CARACTERÍSTICA DO DESIGN DA PESQUISA	60
3.5 COLETA DOS DADOS	61
4 RESULTADO DA PESQUISA	62
4.1 ANÁLISE DO MODELO DE MEDIDA	65
4.1.1 CONFIANÇA	65
4.1.2 VALIDADE	66
4.1.3 ANÁLISE DO CONSTRUCTO FORMATIVO	67
4.2 ESTIMAÇÃO E VALIDAÇÃO DO MODELO ESTRUTURAL	68
4.3 QUADRO-RESUMO DO RESULTADO DA PESQUISA	71
5 ANÁLISE DOS RESULTADOS	72
5.1 QUADRO DAS HIPÓTESES CONSIDERADAS E DESCARTADAS	75
6 CONCLUSÕES	78
REFERÊNCIAS	83

APÊNDICES.....	94
----------------	----

1 INTRODUÇÃO

O uso da Internet das Coisas (IoT) tem ganhado cada vez mais relevância como oportunidade para que as organizações atendam suas demandas de modo mais eficiente, criem diferenciais ante a concorrência e tenham uma alavancagem em seu crescimento econômico.

Em uma pesquisa realizada pelo consórcio McKinsey, Fundação CPqD e Macedo (2017), até 2025, a IoT terá um impacto econômico no mundo de US\$ 4 a US\$ 11 trilhões, valor superior ao da internet móvel, da robótica avançada e das tecnologias *cloud*. No Brasil, é esperado um impacto econômico na ordem de US\$ 50 a US\$ 200 bilhões por ano, valor que equivale a cerca de 10% do PIB brasileiro.

Em uma pesquisa sobre as melhores práticas para integrar IoT, é afirmado que, até 2022, pelo menos 90% dos produtos conectados à IoT incluirão um aplicativo móvel para melhorar o monitoramento, o controle e a experiência do usuário (MIDDLETON; KOSLOWSKI; GUPTA, 2017).

Na modalidade de Educação a Distância (EaD), de acordo com Otsuka et al. (2002), a característica remota das interações dos usuários requer que as instituições desenvolvam formas inovadoras para acompanhar como tem sido o desempenho dos alunos e como eles reagem diante de certas situações a que são expostos.

Por meio do uso da IoT, essa demanda será atendida, pois é possível captar os dados dos alunos em tempo real e de maneira acertada. Essa solução oportuniza um método complementar para verificar o engajamento dos estudantes em uma aula (KIM, 2018).

No âmbito do uso de IoT aplicado em cursos na modalidade EaD, há um potencial para sanar algumas deficiências comuns, como a incorreta fragmentação do tempo de aprendizado e a falta de dinamismo nos materiais oferecidos para os alunos (CHANG et al., 2015).

As Instituições de Ensino Superior (IES) poderão beneficiar-se com o uso da IoT, pois um problema aplicado existente é a taxa de evasão dos cursos na modalidade EaD, que mostra uma tendência de crescimento, apontando que o modelo precisa ser aperfeiçoado (SEMESP, 2020).

A IoT, por intermédio da coleta, processamento e análise de dados, gerados pelos sensores que estarão presentes nas coisas e serão integrados por meio da rede pública de comunicação, criará uma rede global e ubíqua que provê a funcionalidade de integrar o mundo físico (ALBERTIN; ALBERTIN, 2017). Nesse sentido, o uso da IoT será uma boa ferramenta para mensurar como o discente tem respondido aos estímulos a que está sendo exposto ao longo de sua trajetória nos cursos a distância.

Toda inovação, porém, traz consigo barreiras e desafios, e, ao verificar a literatura disponível sobre o tema em diversas bases de dados, como a EBSCO, JSTOR, Google Scholar, revistas, jornais nacionais e internacionais, é identificado que muitos autores tratam as possíveis barreiras e desafios quanto à aceitação da IoT.

1.1 QUESTÃO DE PESQUISA

Algumas dessas barreiras são: segurança da informação, pois dispositivos IoT são suscetíveis a ameaças de ataques de *hackers* (KROTOV, 2017); interoperabilidade de dispositivos, já que muitos fabricantes criam seus próprios padrões (GE et al., 2017); gestão de dados, devido ao grande volume a ser tratado (MINERAUD et al., 2016); privacidade, pois os dados do indivíduo devem ser tratados com zelo para que os usuários não tenham sua privacidade violada (BORGIA, 2014).

Para agravar ainda mais essa situação, em 14 de agosto de 2018, foi criada a Lei nº 13.709, Lei Geral de Proteção dos Dados Pessoais (LGPD) ou Marco Civil da Internet (BRASIL, 2018), que visa medidas preventivas e proativas na manutenção e privacidade dos dados de terceiros, criando uma possível barreira.

A LGPD tem por objetivo abordar a proteção das pessoas físicas no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados, conhecida pela expressão *free data flow* (PINHEIRO, 2018).

Como evidenciado, muitas barreiras para o uso da IoT vêm sendo investigadas, mas ainda há outra pouco abordada pela literatura, e faz-se necessário seu aprofundamento, pois o próprio usuário pode tornar-se uma barreira no uso da IoT.

Nesse âmbito, o usuário não pode ser negligenciado, pois muitas das aplicações da IoT são utilizadas por seres humanos, ou seja, as coisas e os seres humanos operarão sinergicamente (STANKOVIC, 2014).

Este estudo surgiu com o interesse de o pesquisador conhecer as possibilidades de aplicação do uso da IoT na EaD como possível resposta para solução de problemas aplicados e desafios existentes, preocupado em certificar-se de que poderia haver uma tecnologia existente (a IoT) que não está sendo utilizada em seu potencial para colaborar com a educação. Foi verificado, porém, que, antes mesmo da aplicação do uso da IoT, poderia haver barreiras que não estão sendo estudadas e que impediriam seu sucesso.

Este trabalho pretende responder à questão de pesquisa formulada:

Quais são os fatores que influenciam a intenção comportamental de uso da IoT pelos discentes nos cursos na modalidade EaD oferecidos pelas IES?

Pesquisar a aceitação de tecnologias é de extrema relevância para concretizar os benefícios oferecidos por uma tecnologia (KARAHANNA; STRAUB; CHERVANY, 1999), levando em consideração que tecnologias inovadoras como a IoT podem afetar drasticamente as organizações (PATRAKOSOL; OLSON, 2007). Uma tecnologia não é aceita devido a um entendimento insuficiente quanto às expectativas do usuário, suas características e necessidades (LEE; COUGHLIN, 2014).

A pesquisa realizada para elaboração deste estudo tem como embasamento a literatura acadêmica e aplicada, onde foi possível encontrar um *gap*, pois não há estudos relevantes que se preocupem em realizar uma investigação sobre a aceitação do uso da IoT pelos discentes, em específico a IoT aplicada na EaD pelas IES.

1.2 OBJETIVOS

Este estudo tem por objetivo geral verificar os fatores que influenciam a intenção comportamental de uso da IoT pelos discentes nos cursos na modalidade EaD oferecidos pelas IES. Para isso, foi proposto um modelo adaptado da UTAUT2. Há também os objetivos específicos, que são: identificar as barreiras existentes e exploradas do uso da IoT e verificar se há a aceitação ou não aceitação do uso da IoT pelos discentes.

Com este estudo, acredita-se que ocorrerá uma colaboração para uma melhor compreensão sobre se há mais uma barreira a ser considerada no uso da IoT na EaD: o discente, e também será possível ampliar a literatura sobre o tema.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está estruturado pelas seguintes seções: a seção 2 contém a revisão da literatura, onde foram estudados três principais eixos que permeiam o embasamento e que evidenciam a necessidade deste estudo, que são: EaD, IoT na educação e barreiras no uso da IoT; a seção 3 demonstra os procedimentos metodológicos que foram empregados neste estudo; na seção 4, são evidenciados os resultados da pesquisa; na seção 5, é feita a análise dos resultados; a seção 6 mostra as considerações finais do estudo; e a seção 7 apresenta as referências utilizadas para o devido embasamento. 16

2 REVISÃO DE LITERATURA

Para realizar a revisão da literatura, foram estudados três principais eixos, que são: EaD, IoT na educação e barreiras no uso da IoT. Esses eixos permeiam o embasamento para a pesquisa e evidenciam a necessidade deste estudo para ampliar a literatura.

2.1 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

O conceito de EaD desempenha um importante papel na democratização da informação e na propagação do conhecimento (MEIRELLES; MAIA, 2004).

A EaD é uma modalidade que não é novidade no contexto educacional, e essa afirmação é comprovada com uma das pesquisas mais abrangentes sobre o uso de tecnologia pelas IES brasileiras, realizada por Maia (2003).

Tal é a importância dessa modalidade de educação que o MEC a tem encarado como uma solução para corrigir as distorções educacionais do Brasil, que não é capaz de atender a demanda atual do ensino superior pela forma tradicional presencial (MAIA, 2003).

A EaD é reconhecida como modalidade educacional, pois faz uso das tecnologias da informação e comunicação para proporcionar a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino-aprendizagem entre discentes e docentes, desenvolvendo exercícios educativos em tempos e locais diversos (BRASIL, 2005).

Esse reconhecimento ocorreu por meio do Decreto Federal no 5.622, que estipula os níveis educacionais em que a EaD pode ser oferecida: educação especial, básica, jovens e adultos, profissional, como cursos técnicos, e educação superior, como graduação, especialização, mestrado e doutorado.

Com o avanço da globalização e das tecnologias da informação e comunicação, a EAD, cada vez mais, está se consolidando no contexto das sociedades contemporâneas. Com isso, são criadas mudanças nas esferas sociais e de mercado, pois traz novos estilos de consumo e novas formas de se aprender (BELLONI, 2015).

Segundo Belloni (2015), a EaD colabora para a formação de indivíduos que possuem autonomia, pois é uma modalidade que corresponde com características típicas da sociedade contemporânea: atuação mais independente dos indivíduos, presença das tecnologias nas relações sociais, trabalho mais responsabilizado, relação do tempo e espaço comprimidos.

Além de evidenciar as características dos indivíduos, Belloni (2015) também identifica as características no processo de ensino-aprendizagem na EaD, que são: educação continuada; pedagogia da pesquisa, estudante-usuário e sistema ensinante.

A educação continuada, também conhecida pelo termo *lifelong learning*, é entendida como a necessidade de uma economia cada vez mais globalizada e que faz uso da tecnologia, exigindo das pessoas que se mantenham atualizadas constantemente, pois estão inseridas em um mercado de trabalho altamente competitivo (BELLONI, 2015).

A criação de conteúdos multimidiáticos em ambientes virtuais de aprendizagem potencializou diferentes maneiras da educação continuada, tanto em espaços informais quanto em espaços formais de aprendizagem (MARTINSKI, 2015).

Com esses espaços formais e informais, segundo Martinski (2015), o discente adulto pode selecionar como e com o que ele quer se comunicar para aprender. Com isso, o papel do aluno torna-se um papel ativo e no controle de sua aprendizagem, escolhendo uma formação que atenda sua demanda por educação e, assim, sanando as competências de que necessita para se desenvolver como pessoa.

As características essenciais das sociedades contemporâneas, que são: globalização, mudança acelerada e complexidade, exigem demandas crescentes com relação à educação necessária para o indivíduo enfrentar sua vida em sociedade (BELLONI, 2015).

As características de pedagogia da pesquisa e estudante-usuário estão associadas a uma autodeterminação e uma autodireção que devem ocorrer ao longo do processo de ensino-aprendizagem (BELLONI, 2015).

Para que ocorra de fato uma educação autônoma com eficiência, é necessário que cursos e disciplinas na modalidade EaD não sejam blocos instrutivos, mas que permitam a existência da colaboração por meio de diálogos e interações entre os envolvidos para a troca do conhecimento e, assim, gerar a criação do saber.

Em relação ao sistema ensinante, pode-se entender a necessidade de haver um espaço em que se promova uma aprendizagem eficaz, com as mudanças que a EaD realiza nas formas como ocorre o processo de ensino-aprendizagem, pois os discentes e docentes estão fisicamente distantes, e o espaço educacional se altera de um meio físico para um meio *on-line*, espaço esse onde ocorrerá todo tipo de interação entre as partes envolvidas.

Levando esse cenário em consideração, é notório existir uma preocupação com a integração de conteúdos dentro do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) e seu gerenciamento, pois o AVA é uma variável importante para garantir a qualidade do ensino.

Informações honestas e claras, a oferta de cursos e disciplinas de nivelamento e preparação para os alunos que precisam, serviços eficientes de orientação e informação são básicos para garantir a permanência do aluno no sistema (BELLONI, 2015).

O potencial emancipador da EaD só será conquistado quando ocorrer a ruptura da prática de transpor o ensino tradicional presencial para o contexto virtual, pois ela subutiliza todo o potencial da modalidade EaD e, com isso, não é capaz de utilizar uma eficaz reconfiguração da práxis educativa (SABBATINI, 2015).

Nesse sentido, cursos e disciplinas bem-estruturados ofertados na EaD colaboram com uma educação baseada na pesquisa e na interação e possibilitam condições para que o discente descubra sua autonomia (NOVAK, 2010).

2.1.1 EVOLUÇÃO DA EAD

Dada a importância do tema EaD para este estudo e por este ter sido aplicado no Brasil, serão apresentados sequencialmente alguns dos principais fatos históricos da EaD no Brasil.

A EaD iniciou no começo do século XX com o processo de industrialização do país, e fomentou o surgimento de políticas educacionais que formassem os cidadãos para o trabalho na indústria. Nesse contexto, a EaD emerge como uma solução para atender a demanda por qualificação da mão de obra (BARROS, 2003).

Muitas pessoas acreditam que a EaD surgiu vinculada com o aparecimento da internet, porém essa modalidade de ensino vem sendo desenvolvida ao longo de gerações (MOORE et al., 2007).

Segundo Moore et al. (2007), ao longo do tempo, foram empregadas diferentes tecnologias para que se viabilizasse a modalidade EaD.

A primeira etapa ocorreu em meados de 1904, por intermédio das correspondências, onde cursos eram realizados por meio de apostilas e exercícios a serem realizados e devolvidos ao remetente. Nessa época, cursos como caligrafia, artes e desenho eram destaques, pois tratavam de habilidades necessárias na indústria (MOORE et al., 2007).

A segunda etapa ocorreu em 1923, com o uso frequente do rádio. Nessa mesma época, foi fundada a Rádio Sociedade do Rio de Janeiro, que possuía como missão ser uma rádio educativa no Brasil e, devido a isso, foi considerada o principal meio de comunicação para capacitação a distância, pois alcançava os cidadãos que possuíam dificuldades de deslocamento para centros urbanos.

Em 1933, as políticas públicas reconheceram o grande potencial da modalidade EaD, que era uma forma de exponencializar a qualificação dos trabalhadores, pois, além de seu emprego a distância, uma outra variável que colaborou com esse modelo foi o fato de que muitos cidadãos nessa época eram analfabetos (BARROS, 2003).

Na década de 1950, surgiu a televisão, também considerada na segunda etapa da evolução da EaD. Após quase 17 anos da criação da televisão, foi criada a TV Universitária de Pernambuco, dedicada a ser a primeira emissora educativa. Em 1978, surgiu o Telecurso Segundo Grau, que foi redesenhado somente em 1995.

A televisão é uma facilitadora para que ocorra a aprendizagem, pois por meio dela é possível se visualizarem as informações abordadas durante o curso, e isso contribui para a compreensão dos alunos. Além disso a televisão é uma mídia encontrada nos lares da maior parte dos brasileiros (MORAN, 1995).

A terceira etapa surgiu com a criação das Universidades Abertas (UA), que ocorreu no Reino Unido no início dos anos 1960. A UA tinha como características o fato de todo o material ser impresso e enviado para as residências dos alunos, e as atividades propostas eram concebidas considerando o tempo necessário para que os alunos as realizassem (MOORE et al., 2007).

Com essas características, a UA permitia que os seus alunos aprendessem de maneira autônoma e independente, respeitando o seu tempo e o local para executar o aprendizado.

Esse modelo de ensino foi bem-aceito e aderido a diversos países, como França, Alemanha, Portugal, Indonésia, China e outros.

A quarta etapa surgiu nos Estados Unidos em 1980, com o apoio da tecnologia possibilitando a teleconferência. A teleconferência era realizada através de transmissões em tempo real (MOORE et al., 2007).

A quinta etapa ocorreu nos anos de 1990, com a criação dos computadores e da internet, que possibilitou o acesso aos usuários em diferentes mídias, como textos, áudios, vídeos etc. Se

comparado com as tecnologias anteriores, houve uma evolução expressiva no acesso do ensino a distância com o surgimento dos computadores e da internet.

A sexta etapa é contemporânea e ocorre através das redes de comunicação interativas, das hipermídias, dos AVAs e da cultura dos usuários que estão constantemente conectados. Essas variáveis contribuem para a troca do conhecimento e a colaboração coletiva para o aprendizado (MOORE et al., 2007).

Outro fato a ser considerado que colaborou com a evolução da EaD foi a criação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) no 9.394/96. No artigo 80 dessa lei, é explicitada a responsabilidade do poder público em disseminar e promover o desenvolvimento da EaD em programas de graduação e pós-graduação. A LDB contribuiu para que houvesse a ampliação e a flexibilização da EaD no Brasil

Por meio da EaD, mais brasileiros foram beneficiados, pois ela possibilitou um melhor preparo para o mercado de trabalho (BARROS, 2003).

No último decênio, a EaD está crescendo exponencialmente, e o desafio é tornar esse crescimento compatível com a qualidade da educação que se está oferecendo (BACHA FILHO, 2003).

Para ilustrar todas as etapas da EaD, foi elaborada a Figura 1.

Figura 1 – Etapas da EaD

Fonte: Adaptada de Moore e Kearsley (2008).

2.1.2 VANTAGENS E LIMITAÇÕES DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

A EaD, como todo processo, possui vantagens e limitações que devem ser verificadas antes de se iniciar seu uso. Foram estudados autores como Santos (2006), Sousa et al. (2011), Schneider et al. (2013), Maia (2003), Carvalho (2017) e Pontes (2017), que levantaram essas vantagens e limitações. Abaixo foi criado o Quadro 1 – Vantagens e limitações da EaD para sintetizar tais pontos.

Quadro 1 – Vantagens e limitações da EaD

Vantagens	Limitações
Democratização da informação e propagação do conhecimento: a EaD é uma alternativa para a inclusão social e colabora na superação de algumas formas de exclusão, como o custo de deslocamento e o acesso à educação.	Separação no espaço-tempo e falta de convívio: ao mesmo tempo que a tecnologia colabora na comunicação, ela cria o afastamento físico entre os agentes envolvidos, o que exclui o convívio e possivelmente ruídos de comunicação.
Diversidade de formatos: por meio da EaD, é possível fazer uso de diferentes mídias abordando o mesmo material, o que poderá facilitar o aprendizado para o aluno, pois poderá selecionar o tipo de mídia que melhor o atende.	Perda de qualidade: como uma forma de barateamento, as IES podem focar a quantidade de conteúdo, mas não a qualidade.
	Metodologia industrializada e massificação: sem considerar as características de cada aluno e seu modo de aprender, pode ocorrer a massificação do ensino, o que tem se tomado uma apreensão, considerando a quantidade de cursos abertos e livres que a cada dia surge.

Fonte: Elaborado pelo autor.

2.1.3 IMPLICAÇÕES DA COVID-19

Mesmo com suas vantagens e limitações, a EaD acabou sendo drasticamente impactada por um evento externo, uma pandemia que afetou o mundo inteiro.

No começo de 2020, a Organização Mundial de Saúde (OMS) comunicou o decreto da pandemia por coronavírus ou COVID-19, que tem por vírus o SARS-CoV-2. A pandemia teve início na China, na província de Hubei, e rapidamente se alastrou para o mundo (VELAVAN; MEYER, 2020).

O vírus SARS-CoV-2 atinge as vias áreas superiores e progride para as inferiores, causando febre acima de 38°C, tosse seca, coriza, dores de cabeça, falta de ar; na região da orofaringe pode acontecer ampliação de linfonodos laríngeos, dores torácicas, excesso de secreção, edema de tonsilas palatinas e, em quadros mais graves, pode resultar na morte do paciente (ROTHAN; BYRAREDDY, 2020).

Para evitar um colapso no sistema de saúde, muitos países realizaram medidas drásticas para tentar diminuir os casos de infectados e mortes por coronavírus, as quais implicaram quarentenas para a sociedade, fechamento de fronteiras, redução do transporte público, obrigatoriedade do uso de máscara, isolamento social, abertura somente de serviços essenciais, entre outras medidas (SINGHAL, 2020; VELAVAN; MEYER, 2020).

Com essas medidas, universidades e escolas foram forçadas a fechar suas portas, sem a possibilidade de oferecer o ensino presencial, assim evitando aglomerações e a propagação do vírus (ALMEIDA JÚNIOR et al., 2020).

No *site* da UNESCO, é possível extrair dados das escolas fechadas por conta da pandemia no mundo todo. Como apresentado na Figura 2 – Escolas fechadas por conta da pandemia, comparação entre um mês, a pandemia afetou, em menos de um mês, 1.524.648.768 alunos.

Figura 2 – Escolas fechadas por conta da pandemia, comparação entre um mês

Fonte: Adaptada de UNESCO (2020).

A virtualização causou uma mobilização muito grande em professores que acreditavam saber usar tecnologia, mas se depararam com a necessidade de aplicar o uso de diferentes tecnologias no processo formativo. A virtualização também evidenciou a coexistência de realidades socioeconômicas distintas, dentro da mesma sala de aula. Enquanto alunos possuíam dispositivos atualizados outros não tinham acesso livre à banda larga de internet.

A educação não pode parar, o desenvolvimento e crescimento do país dependem da evolução nos campos das ciências e no conhecimento criado dentro de centros de pesquisa e universidades, onde os discentes são capacitados para protagonizar e gerenciar o seu futuro (ALMEIDA JUNIOR et al., 2019).

Levando em consideração todo este cenário, é notório que a EaD está tendo um papel importante para garantir que, em tempos de isolamento social, a educação continue a progredir e que o ano letivo não seja perdido. 23

Inclusive, o MEC publicou a Portaria nº 343 autorizando a utilização de meios e tecnologias digitais para substituir temporariamente as aulas presenciais nas IES durante a pandemia do coronavírus (PUJOL, 2020).

Uma pesquisa realizada pela Associação Brasileira de Mantenedoras de Ensino Superior (EDUCAINSIGHTS, 2020) verifica o impacto da COVID-19 na Educação Superior pela perspectiva dos alunos. Nessa pesquisa, uma seção apresenta como os alunos pretendem reagir se a pandemia persistir e quais serão suas escolhas para se manterem estudando. As informações contidas nessa pesquisa corroboram a ideia da importância da EaD neste momento crucial, como demonstrado na Figura 3 – Perspectiva dos alunos referente ao EaD durante a pandemia e na Figura 4 – Antes da pandemia, o EaD era sua primeira opção?

Figura 3 – Perspectiva dos alunos referente ao EaD durante a pandemia

Fonte: EDUCAINSIGHTS (2020).

Figura 4 – Antes da pandemia, o EaD era sua primeira opção?

Fonte: EDUCAINSIGHTS (2020).

Novas tecnologias devem ser utilizadas em tempos de quarentena para garantir uma educação ininterrupta e contínua, garantindo o desenvolvimento de habilidades dos discentes brasileiros (ALMEIDA JUNIOR et al., 2019).

2.1.4 O USO DE TECNOLOGIAS NA EAD

Como o nome já propõe, a EaD implica interações remotas entre os usuários, assim se faz necessário que as instituições desenvolvam formas eficientes para realizar o monitoramento do processo de ensino-aprendizagem dos discentes nas disciplinas. Com os dados obtidos, por meio do monitoramento, as organizações poderão verificar quais pontos de atenção referentes à disciplina devem ser revistos e quais pontos devem ser explorados e enfatizados.

Maia (2003) realizou um extenso levantamento para saber quais eram os tipos de tecnologias mais utilizados para oferta de cursos no modelo EaD no cenário brasileiro, e foi concluído que a internet era o recurso mais utilizado pelas IES brasileiras.

A internet era um recurso adotado em 98% dos casos, indicando que um dos principais motivos para a fomentação da EaD é o avanço da Tecnologia de Informação (TIC) (MAIA, 2003).

Com a EaD, a educação ocorre por meio de múltiplas estratégias, com uso de diferentes recursos tecnológicos que redimensionam tempos e espaços de aprendizagem, permitindo a disseminação, o compartilhamento, a troca de informações e saberes (LOUREIRO, 2018).

Neste novo contexto educacional, são utilizados diversos recursos tecnológicos que permitem ao aluno maior autonomia, maior controle dos seus horários de estudo, da escolha do melhor local, contando para tanto com recursos didáticos (MAIA, 2003)

No setor educacional e na EaD, há uma forte demanda por tecnologias que auxiliem as organizações nas tomadas de decisões e que estabeleçam um processo de ensino-aprendizagem mais eficiente (SILVA et al., 2017).

A evolução da EaD está intrinsecamente ligada com a evolução da TIC, pois o processo de comunicação da modalidade EaD é mediado por meio da TIC.

Como apresentado na Figura 1 – Etapas da EaD, a quinta etapa da evolução da EaD deu-se com o suporte da internet e com o surgimento dos computadores, mas outros aparelhos com acesso à internet foram criados e seu fácil acesso, cada vez mais incorporado ao cotidiano das pessoas, aumentou ainda mais a disseminação da EaD, como é o caso de *tablets*, *smartphones* e *notebooks*. Além dos aparelhos, também se observa uma evolução nas funcionalidades e recursos existentes neles que permitem o envio de diversas mídias entre seus usuários, como vídeos, fotos, participação em videoconferências etc.

A evolução da TIC contribuiu para o desenvolvimento da sociedade, na qual crianças, jovens, adultos e idosos fazem uso de aparelhos conectados à internet em seus cotidianos (BASTOS, 2003).

Pode-se citar alguns recursos que são utilizados no cotidiano das pessoas e possibilitam uma construção colaborativa, coletiva e de maneira ativa entre seus usuários, como *chats*, fóruns, aplicativos de trocas de mensagens e comunicação em áudio e vídeo pela internet, como o WhatsApp etc. Esses recursos, que compõem um vasto leque da TIC, transformaram a maneira de se criar conhecimento do mundo físico para o virtual.

A EaD, recorrentemente, também faz uso de AVA para educadores compartilharem materiais pedagógicos, ministrar aulas, aplicar atividades e provas no contexto didático para seus discentes. Os

AVAs são utilizados mundialmente como apoio para se alcançarem os objetivos pedagógicos (CROITORU; DINU, 2016).

No AVA, são registradas informações como *logs* de acesso, notas, realizações de tarefas, colaborações em fóruns de discussões, participações em videoconferências e dados de diversos recursos que possibilitem a avaliação e o acompanhamento da aprendizagem do aluno (BASSANI; BEHAR, 2006). O alto volume de dados e informações pode, porém, prejudicar um diagnóstico mais aprofundado por parte do professor, tutor, coordenador ou gestor de curso, que acompanha e monitora as atividades dos seus alunos no AVA, além do viés interpretativo de quem lê os dados. O AVA não é suficiente para uma solução de monitoramento ágil e fidedigna, com isso há a necessidade de uma solução mais acertada no tratamento e interpretação dos dados.

Com a evolução das tecnologias móveis, *tablets* e *smartphones*, é possível o acesso às informações compartilhadas e fornecidas por aplicativos (OLIVEIRA FILHO, 2012), e gradualmente estão ganhando preferência pelos usuários como primeira opção para se acessarem informações e a EaD, pois são dispositivos que possuem como vantagem a mobilidade e praticidade – tecnologia acessível em diferentes locais (QUEIROZ et al., 2014) e que também acarreta menor investimento em infraestrutura.

No conceito do *Mobile Learning* (Aprendizado Móvel), qualquer dispositivo com internet é caracterizado como um dispositivo que pode ser empregado para o estudo. Em um estudo da Global Workplace Analytics, as pessoas têm gastado cerca de 50% de seu tempo conectadas a redes sociais, *e-mails*, contas bancárias e realizando pesquisas de informações em redes sem fio com banda larga; devido a essa característica comportamental, o *Mobile Learning* torna-se relevante (QUEIROZ et al., 2014).

Ainda mais recentemente, há novas tecnologias que têm potencial para serem aplicadas ao EaD, como é o caso da Inteligência Artificial (IA). A IA tenta compreender e deliberar sobre o desempenho e as ações de dispositivos inteligente para além das relações humanas, empregando esforços científicos com o objetivo de dominar como os entes envolvidos podem ser aprimorados, concebidos e utilizados mediante objetivos e contextos específicos (PEREIRA et al., 2018).

A IA pode criar ambientes de ensino sem a rigidez pedagógica tradicional, adaptáveis às exigências tecnológicas emergentes, sociais e educacionais e que evoluem exponencialmente de maneira diária, por meio da oferta sofisticada de recursos que fomentam, apoiam, engajam e colaboram na retenção da aprendizagem (BECK; STERN; HAUGSJAA, 1998).

2.2 IOT NA EDUCAÇÃO

Há também outras tecnologias, que são a Realidade Aumentada (RA) e a Realidade Virtual (RV), que possibilitam aos discentes o estudo em ambientes seguros e controlados para que ousem na experimentação de projetos que, de outra forma, seriam inviáveis.

A RA empregada na EaD permite a diminuição da distância entre o discente e o docente no processo de ensino-aprendizagem, pois possibilita simulações realistas de protótipos ou de mecanismos sofisticados que o aluno precisa dominar (CAETANO, 2013).

Por último, é destacada a tecnologia da IoT. A IoT, empregada conjuntamente com a tecnologia de *Big Data*, possibilitará a geração de dados sobre os discentes, cujo uso estratégico permitirá a criação de novas formas de aprender e ensinar e novos cenários personalizados para cada aluno (GONZALEZ, 2016).

Juntamente com outras tecnologias, a IoT pode promover soluções eficientes no setor educacional, como realizar o monitoramento do processo de ensino-aprendizagem dos discentes.

Entre as tecnologias disponíveis, a IoT apresenta-se como uma das mais promissoras para conectar objetos como: *mouse*, *webcam*, microfone e outros periféricos de fabricantes distintos em uma rede comum para captação de dados em tempo real (MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE, 2015).

Como a IoT compõe o título deste trabalho e dada sua relevância, o próximo subcapítulo será dedicado exclusivamente para abordá-la no contexto da educação.

O termo IoT foi criado por Kevin Asthon em 1999, no âmbito de *supply chain* da indústria, porém o significado de IoT foi utilizado para diferentes aplicações (SUNDMAEKER et al., 2010).

Os estudos sobre IoT têm chamado atenção e ganhado ênfase em diferentes áreas, como no setor de saúde, agronegócio, indústria, segurança, entre outros (STANKOVIC, 2014).

IoT é um paradigma de comunicação no qual dispositivos do mundo físico são integrados em um ambiente e são capazes de serem interconectados por meio da internet, assim gerando dados sobre a interação entre o ambiente, os dispositivos e seus usuários (AL-FUQAHA et al., 2015). Para ilustrar esse conceito, é proposta a equação abaixo: Figura 5 – Equação do conceito de IoT.

Figura 5 – Equação do conceito de IoT

$$\text{IoT} = \text{Dispositivos} + \text{Internet} + \text{Ambiente} + \text{Usuário}$$

Fonte: Elaborada pelo autor.

De acordo com o conceito da IoT, pressupõem-se que há a integração dos dispositivos com a internet, o que possibilitará a automatização e a simplificação das tarefas cotidianas (LOPES, 2016).

A IoT permitirá que objetos com capacidades de comunicação e computacional se conectem à rede de computadores. Com essa conexão, será possível ter o controle dos objetos de maneira remota, transformando-os em provedores de serviços, assim sendo considerados objetos inteligentes (MANCINI, 2017).

Além das citações já realizadas sobre IoT, foi criado o Quadro 2 – Conceitos de IoT, que resume alguns conceitos encontrados na literatura sobre a IoT.

Quadro 2 – Conceitos de IoT

Autor	Conceito
LACERDA; LIMA-MARQUES (2015)	A IoT é considerada um novo paradigma social, tecnológico, digital e cultural, ela também é uma evolução da internet. A IoT transformará a interação da sociedade com os ambientes e os modelos existentes de negócio, por meio de objetos virtuais e físicos, deixando esse limite mais tênue.
VAN KRANENBURG (2011)	Computação calma, computação pervasiva, inteligência ambiente e computação ubíqua; todos esses termos são usados por agentes industriais como a IBM e a Phillips. Apesar dos termos diferentes, uma característica é semelhante para todos: a noção de que a conexão à internet está cada vez mais pervasiva e ubíqua, ou seja, todos os objetos físicos, inclusive os mais ordinários, estarão conectados na internet.
Internet of Things European Research Cluster (CERP IoT, 2009)	Infraestrutura de rede global e dinâmica com habilidades de se autoconfigurar baseando-se em protocolos de comunicação interoperáveis e padronizadas nos quais os objetos virtuais e físicos usam interfaces inteligentes e possuem atributos físicos, identidades, personalidades virtuais e são integrados na rede de computadores.
ATZORI; IERA; MORABITO (2010)	Na IoT, é previsto que os objetos sejam capazes de participar ativamente dos processos informacionais e dos negócios, sendo hábeis para interagir com o ambiente no qual estão inseridos, com outros objetos conectados, de maneira autônoma, assim criando serviços com ou sem a intervenção direta humana.

ORACLE, 2015

A IoT é um termo empregado para definir um sistema onde se conecta o mundo real à internet, utilizando-se sensores onipresentes. A IoT tem por objetivo criar um sistema automatizado de dispositivos, computadores e sensores que sejam capazes de processar seus dados, assim sem depender de pessoas para imputar os dados. Como consequência, o sistema é capaz de saber tudo que está ocorrendo em qualquer momento e local no qual esteja inserido, o que tende a resultar em um mundo conectado, e potencialmente poderá ser empregado para se reduzirem custos, evitarem desperdícios e dizimarem perdas na maioria das atividades entre máquinas e humanos.

Fonte: Elaborado pelo autor.

2.2.1 DADOS SOBRE A IOT

Lheureux et al. (2018) realizaram uma pesquisa que relata que, até 2024, pelo menos 50% dos dispositivos corporativos em produção serão habilitados para a IoT.

Na Figura 6 – Crescimento de dispositivos com IoT integrada, pode-se observar o crescimento de dispositivos com IoT integrada, entre os anos de 2009 e 2020.

Figura 6 – Crescimento de dispositivos com IoT integrada

Fonte: Adaptado de Berry (2019).

2.2.2 CONTRIBUIÇÕES DA IOT PARA A EDUCAÇÃO

Na Figura 7 – Aplicações da IoT, são demonstradas várias aplicações que podem ser realizadas com o uso da tecnologia IoT em diferentes setores.

Figura 7 – Aplicações da IoT

Fonte: Adaptada de Mancini (2017).

Como pode ser observado na Figura 7 – Aplicações da IoT, há a falta de aplicação em um setor que pode se beneficiar com seu uso, a educação. Apesar de a educação não ter sido contemplada, há casos de aplicação da IoT no setor educacional, como será descrito nas próximas linhas.

Ao verificar as possíveis contribuições do uso da IoT para a educação, nota-se que há frentes preocupadas em empregá-la para soluções presenciais no *campus* das universidades, como no controle de frequência, segurança, monitoramento dos docentes e discentes, em sala de aula, por meio de objetos interconectados.

É possível citar alguns exemplos da IoT aplicada na educação, como na contribuição para acessibilidade. Alunos portadores de necessidades físicas poderão sentir-se mais participativos e motivados no ambiente escolar, pois uma empresa israelense chamada OrCam MyEye desenvolveu

um *wearable*, óculos que permitem que alunos com deficiência visual possam ler qualquer livro de uma biblioteca, identificar objetos e reconhecer faces de pessoas.

Entende-se por *wearable* os dispositivos portáteis, eletrônicos e conectados com a internet que são integrados em adereços como relógios, óculos, pulseiras, roupas etc. (LUKOWICZ et al., 2014).

Um outro exemplo é a IoT aplicada na segurança do *campus*, quando a infra-estrutura é grande e, em algumas áreas, pode implicar riscos à integridade física dos estudantes. Por meio da IoT, é possível monitorar em quais áreas os alunos estão e se estão cumprindo a grade curricular.

Ainda no quesito segurança, a IoT também pode contribuir com o monitoramento e reconhecimento de atividades ou objetos suspeitos por meio de câmeras de segurança integrados à IoT e à IA.

No controle de presença, a IoT pode substituir o modelo tradicional de realização de chamadas, pois é possível saber se o aluno esteve ou não presente na aula.

A IoT potencialmente possibilitará o aumento na eficácia do processo de ensino-aprendizagem, seja como um integrador de dados captados por sensores para suportar a tomada de decisões ou na automatização das atividades cotidianas que ocorrem dentro da sala de aula, ou ainda em experiências de ensino mais personalizadas para os alunos.

A IoT também poderá ser empregada em atividades externas da escola ou universidade, capturando informações de contexto, ou seja, será possível cruzar dados escolares do aluno de acordo com sua geolocalização, assim sugerindo materiais e solicitando ações que estejam alinhadas com o local no qual o aluno está, como museus, zoológicos, parques e com os temas que ele esteja estudando.

O aumento da eficácia também pode ocorrer nas interações das aulas. Um grande desafio para os docentes é saber o quão os discentes estão engajados ou com tédio durante a aula. Nesse cenário, por meio de *wearables*, dispositivos vestíveis, como *smartwatches*, *smartbands* e roupas inteligentes utilizados pelos alunos, seria possível rastrear padrões biológicos para reconhecer sinais coletivos de tédio, ansiedade, desmotivação, estresse, assim ajudando ao docente tomar decisões.

Os objetos físicos utilizados em sala de aula conectados com a internet poderão também colaborar no processo de ensino-aprendizagem, por exemplo, uma lousa conectada com a internet permitirá que professores saibam o que os colegas estão lecionando em sala de aula, além de possibilitar o controle por coordenadores e a interação entre alunos e professores de diferentes *campi* e instituições, assim ressaltando a colaboração.

A obtenção de dados reais e em tempo real poderá contribuir significativamente em experimentos em laboratórios das escolas, por exemplo, sensores espalhados em uma floresta podem captar os dados do pH do solo ou características peculiares da fotossíntese de determinadas plantas; tais dados empíricos contribuiriam para a teoria dada em sala de aula.

A IoT também poderá contribuir para a aprendizagem adaptativa, pois, com base nos dados captados por meio de biossensores nos objetos que possuem IoT os alunos poderão receber sugestões de trilhas de aprendizagem conforme forem progredindo no curso. Cada discente receberá uma personalização do ensino, levando em consideração que cada um é único e possui suas preferências e interesses, que, quando explorados e identificados, contribuem na construção do conhecimento.

A aprendizagem adaptativa propicia para os alunos tarefas distintas, levando em consideração os dados acumulados em modelos individuais dos alunos (BRUSILOVSKY; PEYLO, 2001).

Procurando encontrar as estratégias e formas de ensino mais benéficas ao estilo cognitivo de cada aluno, a aprendizagem adaptativa pode fazer uso de atividade diagnóstica para encontrar estratégias adequadas e recursos com o objetivo de colaborar com a aprendizagem (GELLER; TAROUÇO; FRANCO, 2004).

A IoT tem seu potencial de uso na aplicação de metodologias colaborativas e ativas, na qual o docente tem um papel de mediador da aprendizagem do discente, fazendo uso de diferentes plataformas e mídias para se aplicar a metodologia desejada. Com isso, a aprendizagem torna-se mais significativa e rápida, baseada em resolução de problemas e projetos colaborativos (CARON, 2016).

O emprego da IoT no ensino híbrido também é possível; segundo Valente (2015), entende-se por ensino híbrido o fato de o discente poder acessar os conteúdos da aula antes do encontro presencial, assim estudando e se apossando desse conhecimento de maneira autônoma e em seu ritmo. Depois ele poderá encontrar-se com o docente e seus colegas para ter uma discussão mais madura e, assim, desenvolver projetos e resolução de problemas.

O uso da IoT nas abordagens descritas implica a preocupação e preparo para as mudanças que ocorrerão no processo de trabalho dos *designers* educacionais.

É necessário contextualizar as competências que os *designers* instrucionais devem possuir de acordo com as peculiaridades do projeto pedagógico que estão exercendo, e também considerar os espaços educacionais em que o *designer* instrucional atua e as inovações tecnológicas que estão sendo utilizadas (KENSKI, 2015).

2.2.3 CONTRIBUIÇÕES DA IOT PARA A EAD

Além dos casos abordados, serão apresentadas algumas possibilidades que a IoT pode trazer para a EaD, em vários projetos de ensino e aprendizagem.

Há outra contribuição do uso da IoT para as organizações educacionais que oferecem disciplinas na modalidade EaD, pois é possível verificar constantemente o nível de engajamento dos discentes na realização da disciplina.

A mensuração do engajamento do discente na disciplina EaD é possível por meio de metrificação do comportamento do discente diante dos conteúdos e recursos aos quais ele está sendo exposto, possibilitada pela IoT.

Na IoT, os sensores que coletam dados e os atuadores que transmitem esses dados estão sendo cada vez mais incorporados em todos os tipos de objetos de consumo encontrados dentro e ao redor do lar das pessoas (HOFFMAN; NOVAK, 2017). Assim, é possível utilizar *wearables* com biossensores capazes de medir o batimento cardíaco, a pressão sanguínea, entre outros dados que parametrizados indicam o quão tenso ou relaxado o discente está diante de certos conteúdos publicados no AVA.

Da mesma forma, pode-se utilizar a *webcam* para fazer leituras faciais e verificar se o aluno apresenta um semblante de tédio ou motivado; também é possível usar o microfone em videoconferências, como em aulas Small Network Online Courses (SNOC), para verificar se, no timbre da voz, o discente apresenta nervosismo ou excitação. É possível fazer esse monitoramento para analisar as mudanças fisiológicas dos discentes.

A mensuração desses dados informa estados comportamentais do discente, o que permite analisar a efetividade de seu aprendizado. Para potencializar ainda mais essa solução, é possível agregar outras tecnologias, como fazer uso de IA para interpretar e classificar os dados e utilizar uma plataforma de *business intelligence* para suporte à tomada de decisão.

As organizações educacionais, possuindo essas informações, serão capazes de aprimorar a criação de suas disciplinas e conteúdos, tendo embasamento nos dados para rever o *design* educacional que se está empregando e saber quais estímulos devem ser reforçados e aqueles a serem evitados, ou seja, quais práticas são eficientes e eficazes no processo de ensino-aprendizagem.

Com essas ações, provavelmente, ocorrerão uma maior retenção dos conteúdos pelos discentes, um planejamento mais acertado para se alcançarem os objetivos pedagógicos propostos e a redução da

taxa de evasão dos discentes, ou seja, uma economia e uma vantagem para a organização ante os seus concorrentes.

2.3 BARREIRAS NO USO DA IOT

Com o advento do uso da IoT, que apresenta um crescimento exponencial, como demonstrado na Figura 6 – Crescimento de dispositivos com IoT integrado, ocorrem questões sobre possíveis barreiras e desafios em seu uso. Esta seção será dedicada a dissertar sobre possíveis desafios e barreiras levantadas na literatura para a IoT.

Para ilustrar melhor o cenário das barreiras que a IoT enfrenta, foi elaborada a Figura 8 – Barreiras no uso da IoT.

Figura 8 – Barreiras no uso da IoT

Fonte: Elaborada pelo autor.

2.3.1 SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO

O termo segurança da informação está relacionado com a proteção de um grupo de informações, com o vínculo de proteger o valor que esses dados possam representar para uma empresa ou pessoa (FONTES, 2017).

Fontes (2017) também define a segurança da informação como um conjunto de procedimentos, normas, políticas, orientações e outras ações que possuem como objetivo proteger o recurso informação, assim permitindo que o negócio da organização aconteça e a missão seja alcançada.

Há outros conceitos que fazem parte da segurança da informação aplicada na IoT. Segundo Ferreira e Araújo (2008), há a legalidade, que indica que o uso da informação precisa estar amparado com os regulamentos, a auditabilidade, que diz respeito ao acesso da informação por meio de registros, gerando a identificação de quem acessou a informação e o motivo, e o não repúdio, ou seja, se alguém alterou algum dado, ele não poderá negar o fato, pois há como comprovar a origem.

Com esse cenário posto, é fácil entender que um grande desafio da IoT está na segurança da informação. Levando em conta os crimes cibernéticos, a ausência de visibilidade consistente do fluxo de informações gerados pelos dispositivos, onde eles residem e sobre como controlá-los, facilita as possibilidades de ataque por criminosos (SIMKIN, 2017).

É preciso assegurar a proteção, garantindo a prevenção, identificação e políticas para IoT, tendo um controle rígido e preventivo dos acessos, criptografando os dados, identificando as ameaças, realizando auditorias e rápidas tomadas de decisões diante de ataques (SIMKIN, 2017).

Com a crescente utilização da IoT no mundo todo, além da expansão de *malwares* para diferentes tipos de *softwares* e *hardwares*, o receio com a segurança da informação vem aumentando na indústria das inovações tecnológicas (BALAGUER, 2015).

Essa preocupação aumenta ainda mais quando consideramos pessoas físicas usando dispositivos pessoais. A probabilidade de risco pode ser considerada maior para pessoas físicas, mas os prejuízos podem ser incalculáveis para empresas. Um dos desafios encontrados está ligado com o gerenciamento dos objetos que possuem IoT dentro da crescente infraestrutura de TI (AVOYAN, 2015).

Dispositivos IoT são suscetíveis a ameaças de segurança; se houver uma invasão *hacker* para violá-los, todos os dados dos usuários correm risco de estar sob o domínio de estranhos (KROTOV, 2017).

Para agravar ainda mais essa preocupação, segundo uma pesquisa da Gartner realizada por Wagner et al. (2015), 25% ou mais dos ataques *hackers* nas organizações, até 2020, serão em dispositivos ou plataformas que envolvam IoT.

2.3.2 INTEROPERABILIDADE

Com o surgimento de diferentes dispositivos utilizando IoT, observando que muitos não são do mesmo fornecedor, o que implica que cada um usa um padrão diferente, surge um outro desafio e barreira, que é o de integrar os protocolos de comunicação (GE et al., 2017). Além disso, a heterogeneidade inerente da IoT está trazendo desafios técnicos e de aplicações significativas (MURALIDHARAN; ROY; SAXENA, 2016).

Um dos desafios para implementar projetos que envolvam IoT é a interoperabilidade tecnológica. Isso ocorre porque não é uma atividade simplista de conectar pessoas a pessoas, na verdade precisa ocorrer uma interação perfeita entre objetos e pessoas por meio de dispositivos com IoT (GAZIS et al., 2015).

2.3.3 GESTÃO DE DADOS

A quantidade de dados gerados pelas soluções baseadas em IoT é gigantesca, o que evidencia a gestão de dados como uma das principais preocupações da IoT, justificando manter um alto grau de preocupação e cuidado (MINERAUD et al., 2016).

Tal volume de dados necessita de uma série de inovações para processá-los e transformá-los em informações, suportando, assim, decisões estratégicas e tomadas de decisões.

O processo de gestão de dados volumosos pode impactar o gerenciamento do tráfego dos dados e o comprometimento da segurança, pois são complexos e não são capazes de ser processados por soluções tradicionais (EZE et al., 2016).

A IoT gera um pesado tráfego de dados e informações no uso da internet e no uso de um sistema de segurança eficiente para proteger os dados dos dispositivos e usuários (CHOI, 2014). O gerenciamento de dados dos sistemas de IoT precisa garantir uma boa definição nos quesitos de entrada/saída (E/S) dos dados, pois uma falha pode gerar ineficiência do uso dos recursos, atrasos no processo de gerenciamento de dados, por conta das ameaças e vulnerabilidade de segurança (AFZAL et al., 2019).

Essa dificuldade de gerenciamento ocorre devido à quantidade expressiva de dados produzidos e trafegados pelos objetos inteligentes, o que gera uma circunstância onde é complexo coletar, visualizar e analisar todos os dados (ALKHALIL; RAMADAN, 2017).

Se porventura um usuário solicitar a extração ou a exclusão de todos seus dados e se a detentora desses dados não planejar um gerenciamento de dados eficientes, está solicitação gerará custos altos. Esse cenário hipotético está contemplado no artigo 9º da LGPD, a qual diz que o acesso ou a confirmação da existência de dados pessoais deverão ser providenciados quando solicitados pelo titular; além disso, seu formato deve ser disponibilizado imediatamente e de maneira simplificada. Será tratado mais sobre este tema no subtópico Legislação.

As solicitações pelos dados do titular podem ocorrer a qualquer momento, e os detentores dos dados devem estar preparados, assim se faz necessário garantir que a gestão dos dados esteja de tal forma a favorecer o exercício do direito de acesso.

2.3.4 PRIVACIDADE

A responsabilidade quanto à privacidade aos dados dos usuários é um tema em alta no uso da IoT. O foco é principalmente na privacidade de dados e como garantir a robustez e integridade do sistema IoT (BORGIA, 2014).

Como já abordado, a IoT gera inúmeras conexões entre os dispositivos, captando e gerando um volume enorme de dados dos usuários, e isso gera riscos tanto empresariais como domésticos.

Tais riscos podem ter como fonte os próprios dispositivos, as redes ou as plataformas nos quais os dispositivos estão conectados. Esses dispositivos podem ser usados para se adentrar a rede e iniciar um ataque à privacidade dos seus usuários (ABREU, 2016).

A maioria dos dispositivos IoT não possui o mesmo processamento, memória e capacidade de energia que computadores robustos; por conta disso, os mecanismos de segurança devem ser analisados para se verificar se são capazes de ser utilizados em dispositivos IoT (ATZORI; IERA; MORABITO, 2010).

A garantia de privacidade deve existir nas tecnologias, pois seu objetivo é resguardar os dados pessoais de seus usuários, impedindo o acesso de estranhos a esses dados. Caso o acesso por estranhos ocorra, a confidencialidade e privacidade são ameaçadas, colocando em risco as pessoas que foram prejudicadas.

2.3.5 LEGISLAÇÃO

Leis foram criadas nos últimos tempos tendo por objetivo proteger os dados pessoais dos usuários que estão na rede (WACHTER, 2018). Contudo, as leis impactam diretamente a viabilidade do uso da IoT, pois a questão de segurança exige uma capacidade maior dos dispositivos e cria um desafio regulatório.

A legislação pode ser uma barreira inviabilizadora do uso da IoT no âmbito de objeção sobre a detenção dos dados e as responsabilidades em seu uso.

Recentemente esteve em pauta a Lei no 13.709/2018, também chamada de LGPD. A LGPD não impede a obtenção dos dados dos usuários nem de usá-los, mas há a preocupação na transparência em demonstrar o que será feito com os dados e como será o seu tratamento.

A LGPD diz respeito sobre o tratamento de dados pessoais, tendo por objetivo a proteção dos direitos fundamentais de privacidade e liberdade, inclusive nos meios digitais (BRASIL, 2018).

Com o intuito de aumentar a transparência na forma de armazenamento e tratamento dos dados e assegurar a proteção dos dados pessoais, foi sancionada parcialmente, pelo presidente da República Michel Temer, no dia 14 de agosto de 2018, a Lei nº 13.709 – LGPD (AGOSTINELLI, 2018).

Apesar de o Brasil possuir mais de 40 normas diretamente e indiretamente ligadas à privacidade e proteção de dados pessoais, a LGPD elabora um novo formato de modelos de regras para a utilização dos dados pessoais dos usuários no âmbito digital, tanto nos setores privados quanto públicos.

A LGPD complementa um marco regulatório setorial, que, em muitos casos, gerava insegurança jurídica, se apresentava conflituoso e tornava o Brasil menos competitivo em uma sociedade cada vez mais regida a dados (CASA CIVIL, 2018).

Há diversos parágrafos e artigos que compõem a LGPD. No Quadro 3 – Destaques da LGPD, foram destacados alguns temas e abordagens mais relevantes para este estudo.

Quadro 3 – Destaques da LGPD

Tema	Abordagem
Comunicação de Incidentes	Se houver alguma falha de segurança ou vazamento que possa colocar em risco os dados pessoais de algum ou todos os usuários, é imprescindível que avise as autoridades competentes imediatamente para sanar o problema.
Acesso à Informação	Sem qualquer oposição ou dificuldade, o usuário poderá revogar o compartilhamento de seus dados pessoais, além de ter como direito o acesso de forma rápida e fácil às informações que estão sendo extraídas dos seus dados.
Tratamento das Informações	Quando o objetivo do uso dados do usuário for realizado, a manipulação dos dados deve ser finalizada (salvo casos específicos), quando o órgão regulador solicitar ou se os dados não forem mais necessários.
Responsabilidade e Titularidade	A organização pública ou privada se torna responsável pelo tratamento e segurança dos dados quando o titular, a pessoa à qual os dados se referem, concorda e concede o uso de seus dados pessoais.
Uso da Informação	É necessário que a organização detentora dos dados pessoais do usuário explicita a finalidade do uso desses dados, além de garantir a segurança e a transparência na sua manipulação.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Esses temas abordados na LGPD têm por finalidade criar regras que não permitam dubiedade, para as organizações, sobre o armazenamento, coleta, tratamento, compartilhamento e uso dos dados os quais ela detém, colaborando para o desenvolvimento tecnológico e econômico de uma sociedade movida a dados (AGOSTINELLI, 2018).

Com esses pontos e tantos outros abordados na LGPD, é notório que essa lei tenta apresentar para a sociedade o fortalecimento da confiança dos cidadãos com respaldo jurídico no que diz respeito à partilha de seus dados pessoais, que são armazenados e usados por terceiros.

Apesar de a LGPD oferecer indicações essenciais para a regulamentação de serviços, é importante procurar um equilíbrio entre os direitos de privacidade dos usuários e o tratamento de seus dados, de tal forma que não inviabilize o uso da IoT, considerando essa tarefa não trivial.

Consequentemente, as soluções que capturam e armazenam os dados dos usuários, como a IoT, devem verificar a legislação a fim de garantir que suas práticas não estão sendo infringidas.

2.3.6 USUÁRIO

Há poucos estudos na literatura disponível que consideraram os discentes como barreira, e são eles um dos principais agentes na utilização da IoT na EaD.

Se os discentes não percebem valor agregado no uso da IoT para o monitoramento do seu processo de ensino-aprendizagem, nas disciplinas a distância, é provável que não aceitem a tecnologia, inviabilizando seu uso.

No relatório *Global Identify and Fraud Report*, 70% dos usuários não se opõem em fornecer seus dados em transações via internet, porém, para isso, é necessário que haja algum benefício perceptível pelo usuário (SERASA EXPERIAN, 2019). Essa questão é relevante, pois requer que as organizações que pretendem utilizar a IoT pensem em estratégias para que o usuário aceite o uso da tecnologia.

As pessoas também são categorizadas como um desafio, que, no qual representam os usuários de serviços e produtos, e habilitadoras das tecnologias, sejam realizadas tarefas para prover o serviço ou produto, integradores (funcionário) de uma organização ou como usuários finais (FEITOSA et al., 2018).

As pessoas precisarão saber trabalhar com a IoT, pois isso é um dos principais aspectos da nova revolução industrial (SCHWAB, 2017).

Muitas das aplicações da IoT são utilizadas por seres humanos, ou seja, as coisas e os seres humanos operarão sinergicamente (STANKOVIC, 2014), *vide* equação elaborada na Figura 5 – Equação do conceito de IoT, por isso há a necessidade de entender a aceitação do uso da IoT pelos discentes e se eles poderão tornar-se uma barreira em seu uso.

O desafio de lidar com pessoas em projetos de IoT pode ser encarado como algo negativo ou positivo, dependendo do ambiente na qual a IoT está sendo empregada, do comportamento usado pelas pessoas, e do cotidiano empresarial e social existente (VOUTOS et al., 2017). As pessoas são o fator vital na implementação de projetos de IoT e de todo o procedimento complexo existente nesses projetos.

2.4 QUADRO-RESUMO DA REVISÃO DE LITERATURA

A fim de colaborar com a compreensão do leitor, as principais informações apresentadas na seção de revisão de literatura foram inseridas em um quadro-resumo que apresenta de maneira sucinta as principais ideias de cada seção, como consta no Quadro 4 – Quadro-resumo da revisão de literatura.

Quadro 4 – Quadro-resumo da revisão de literatura

Tema	Resumo
EAD	A EaD colabora de maneira significativa para democratizar o acesso ao conhecimento. Apesar de muitas pessoas pensarem equivocadamente, a EaD não é algo novo e seu surgimento não está vinculado com o surgimento da internet, essa tecnologia auxiliou para que seu uso crescesse de modo exponencial, mas sua existência é posterior. A EaD tem auxiliado o atendimento de demandas reprimidas por educação, demandas que a forma tradicional presencial não é capaz de atender. Devido a sua importância, é reconhecida e regularizada por decretos federais. Com seu uso cada vez mais presente na sociedade, é esperado que desempenhe mudanças nas esferas mercadológicas e na sociedade, trazendo novos dilemas no processo de ensino-aprendizagem. Como a EaD, em sua origem, está intrinsecamente suportada pelo uso das tecnologias, conforme as tecnologias evoluem e novas tecnologias surgem, a EaD também evolui, aproveitando o potencial que cada tecnologia pode oferecer, gerando assim uma melhor experiência para os agentes envolvidos, como docentes e discentes.
IoT na Educação	A IoT ocorre quando dispositivos físicos são integrados em um ambiente e são capazes de ser interconectados por meio da internet, assim gerando dados sobre a interação entre o ambiente, os dispositivos e seus usuários. O uso da IoT está sendo difundido cada vez mais em diferentes setores, e o setor de educação também possui iniciativas para seu uso, como é o caso de <i>campus</i> aplicando-a na segurança e controle ou na sala de aula, para auxiliar os docentes na interação com os discentes nas dinâmicas da sala. A IoT, atrelada com outras tecnologias como IA, <i>Machine Learning</i> , <i>Big Data Analytics</i> etc. aplicada na EaD, será capaz de verificar como o discente tem respondido aos estímulos a que está sendo exposto em cursos e disciplinas aplicadas na modalidade EaD; isso será possível com o cruzamento das informações do usuário em ambientes virtuais de aprendizagem e seus sinais vitais.
Barreiras no Uso da IoT	Com o crescimento do uso da IoT, surgem questões sobre possíveis barreiras e desafios em seu uso. Os desafios levantados neste estudo foram segurança da informação, que está relacionada com a proteção de um grupo de informações, com o vínculo de proteger o valor que esses dados possam representar para uma empresa ou pessoa; a interoperabilidade tecnológica, que ocorre pois precisa haver uma interação perfeita entre objetos e pessoas por meio de dispositivos com IoT; a gestão de dados, pois o volume de dados gerado por soluções IoT é grande, e se caracteriza como um enorme desafio o seu gerenciamento; a privacidade de dados, exigindo a existência de robustez e integridade do sistema IoT, pois essa tecnologia capta e gera um grande volume dos usuários e, se houver uma invasão no dispositivo, na rede ou na plataforma nos quais os dispositivos estão conectados, a privacidade dos seus usuários estará em risco; a legislação, pois leis foram criadas com o objetivo de proteger os dados pessoais dos usuários, como a Lei nº 13.709/2018 (LGPD), e essas leis impactam diretamente a viabilidade do uso da IoT, pois criam um desafio regulatório; e, por último, os usuários, pois a maioria das aplicações da IoT é utilizada por seres humanos, ou seja, as coisas e os seres humanos operarão sinergicamente, por isso há a necessidade de entender a aceitação do uso da IoT pelos discentes e se eles poderão tornar-se uma barreira em seu uso.

Fonte: Elaborado pelo autor.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

3.1 ACEITAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS

Pode-se entender por aceitação a manifestação de aprovação ou anuência de algo por alguém. É necessário entender os fatores que implicam a aceitação e adoção de tecnologias pelos usuários, para assim promover as estratégias adequadas e fomentar o uso de uma tecnologia.

O estudo sobre a aceitação no uso de tecnologias é tema que sempre recebeu ênfase pelos pesquisadores e profissionais ao longo do tempo (VENKATESH et al., 2003).

É de grande importância se estudar e entender quais os processos e as razões de uso das tecnologias, sendo as novas tecnologias fatores indutores da globalização e que criam oportunidades para novos negócios (FETSCHERIN; LATTEMANN, 2008). Com isso, investigadores dos sistemas de informação baseiam-se em modelos teóricos, de modo a explicar a adoção e a aceitação de tecnologias emergentes pelos usuários.

Com esse intuito de entender a aceitação e a adoção de novas tecnologias pelos usuários, muitos autores propuseram vários testes e métodos para realizar essa verificação. Esses métodos são conhecidos por modelos teóricos de avaliação e uso de tecnologia (SILVA; DIAS; SENA JUNIOR, 2008).

Pode-se citar alguns desses modelos que se destacaram dos demais ao longo do tempo: Teoria da Ação Racional (TRA), Teoria do Comportamento Planejado (TPB), Teoria Social Cognitiva (SCT), Modelo de Aceitação da Tecnologia (TAM), Teoria Unificada de Aceitação de Uso da Tecnologia (UTAUT) e Teoria Unificada de Aceitação de Uso da Tecnologia 2 (UTAUT2).

Para justificar o uso do modelo escolhido neste estudo, será explicada, de maneira breve, cada teoria estudada antes de se optar pela UTAUT2 e propor o acréscimo de alguns constructos.

3.1.1 TEORIA DA AÇÃO RACIONAL

O modelo da TRA é referenciado por muitos modelos de aceitação aplicados na atualidade.

Esta teoria baseia-se da seguinte forma: se um indivíduo é racional, ele justifica as implicações de suas atitudes antecipadamente a uma escolha de comportamento (AJZEN; FISHBEIN, 1980).

Martin Fishbein desenvolveu a TRA em meados de 1960, a qual foi vistoriada e ampliada em diferentes momentos do tempo com a cooperação de Ajzen (1985, 1988, 1991) e de outros estudiosos, como Hornik, Albarracín e Ajzen (2007).

A TRA afirma que os indivíduos racionais usam as ideias, ponderando as implicações dos comportamentos, e assim decidem sua ação (AJZEN; FISHBEIN, 1970). Quando utilizada em comportamentos em que o indivíduo tem controle da vontade de realização, o modelo tem sucesso (AJZEN, 1991).

Destacam-se, como principais objetivos da TRA, antecipar e compreender o comportamento dos indivíduos racionais, pois são atos conscientemente selecionados que determinam a intenção da execução de uma ação (FISHBEIN; AJZEN, 1975).

Faz-se necessário conhecer os motivadores das intenções comportamentais para se entender o comportamento, por exemplo, as atitudes que se referem ao âmbito pessoal e às normas subjetivas que evidenciam a influência social.

Também são abordadas na TRA as crenças das pessoas, as considerações das consequências dos comportamentos, a motivação para estar em conformidade com outros indivíduos que são importantes para a pessoa e as variáveis externas, como demonstrado na Figura 9 – Teoria da Ação Racional com as variáveis externas.

Figura 9 – Teoria da Ação Racional com as variáveis externas

Fonte: Adaptada de Ajzen e Fishbein (1980).

3.1.2 TEORIA DO COMPORTAMENTO PLANEJADO

A TPB surgiu após alguns estudiosos criticarem a TRA, pois carecia de um aspecto importante que não estava sendo contemplado: o controle comportamental percebido, que foi um preditor para a intenção (AJZEN, 1991).

Esta teoria considera que a conduta humana é regida por três tipos de crenças: normativas, comportamentais e as de controle, como demonstrado na Figura 10 – Teoria do Comportamento Planejado. Como há as normas subjetivas e as atitudes, acredita-se que as assimilações do controle comportamental apareçam de maneira espontânea (AJZEN; FISHBEIN, 2000).

Para esses autores, atitudes em relação ao comportamento, à percepção do controle comportamental e às normas subjetivas conduzem, de maneira combinada, à formação das intenções comportamentais.

Vale ressaltar que a percepção de controle se aproxima muito ao construto de autoeficácia, que permite o julgamento das pessoas a respeito das próprias capacidades de enfrentar os requerimentos oriundos do ambiente (BANDURA, 1989a, 1989b).

Se a percepção de controle é muito baixa, a viabilidade para que um indivíduo pratique uma ação preventiva é também insuficiente, mesmo que ele concorde com a importância de praticar o comportamento e análise de maneira positiva dos efeitos da eventual ação.

Desse modo, esse controle influenciará a intenção de realizar um comportamento específico e legitimá-lo. Por exemplo, neste estudo, esse comportamento seria o uso da IoT pelos discentes ao realizar as disciplinas EaD.

O entendimento desse controle tem se evidenciado um importante elemento preditor, pois pode estar relacionado diretamente com o comportamento, sem a mediação intencional ou indiretamente mediante a intenção comportamental (BAMBERG; AJZEN; SCHMIDT, 2003; CAPRARA; BASRBARANELLI; GUIDO, 1998).

A conduta do indivíduo é sugestionável por fatores que poderão ser externos e internos, sendo os internos a habilidade, o conhecimento, as competências e fortes desejos; exemplificando, independentemente de um indivíduo estar com problemas de saúde e resolver ir ao hospital, ele poderá, tendo como base sua vivência, não transformar essa vontade em ação.

Figura 10 – Teoria do Comportamento Planejado

Fonte: Adaptada de Ajzen (1991).

3.1.3 TEORIA SOCIAL COGNITIVA

Usando aspectos ambientais, esta teoria explica o comportamento humano como características da situação, da pressão social e aspectos cognitivos, como também características demográficas e de personalidade, demonstrado na Figura 11 – Reciprocidade triádica na Teoria Social Cognitiva de Bandura (BANDURA, 1986).

Esta teoria foi expandida e adaptada com a finalidade de se empregar ao uso de computadores, porém levando em consideração a natureza do modelo criado; esta teoria também é empregada na aceitação e uso da TIC de modo geral (COMPEAU; HIGGINS, 1995).

A perspectiva psicológica da SCT, representada pela formulação banduriana para ser compreendida no desenvolvimento e na ação humana, adquiriu inicialmente, em sua criação, o nome de Teoria da Aprendizagem Social.

Em 1986, Bandura organizou suas ideias no livro *Social foundations of thought and action: a social cognitive theory*, e estas popularizaram-se sendo reconhecidas como SCT (BANDURA, 1986).

Há estudiosos que defendem uma perspectiva de um indivíduo atuante, podendo influenciar propositalmente a si e os rumos das ações de sua vida. Não se separa a visão de indivíduo atuante das determinações sociais.

O que é observado é o ser racional como ser social envolvido em redes de influências sociais, ficando a estrutura social e a agência pessoal determinantes de uma mesma estrutura causal. Essa abordagem interacionista entende o indivíduo como produto e produtor do meio (BANDURA, 2001a).

Verifica-se que os sistemas de comunicação de massa operam por duas formas de influência junto às pessoas (BANDURA, 2001b). Na primeira forma, ocorre a influência nas pessoas por meio do uso da comunicação veiculada, com o pressuposto de motivar, informar, capacitar e guiar. A segunda forma ocorre pelas influências midiáticas que são utilizadas para nortear as pessoas para redes e recursos existentes na comunidade que as assegurem e orientem, oferecendo sustentação social nos assuntos abordados via mídia.

O procedimento para que se ocorra uma fusão social de padrões novos de comportamento é formado por três elementos: a adoção dos comportamentos inovadores, a rede social e a aquisição de informações sobre comportamentos inovadores (BANDURA, 2001b).

O racional teórico vinculado à criação dos programas para o fortalecimento das crenças de eficácia coletiva e pessoal está sendo trabalhado e sustentado pelo processo de modelação. A aceitação de padrões comportamentais e novas práticas sociais é afetada pela modelação eficaz, cultivando competências e dando reforço no sentido de eficácia pessoal essencial para modificar as habilidades e o conhecimento em cursos de êxito da ação.

As crenças de eficácia coletiva e pessoal, de modo geral, são definidas como as crenças de um grupo (eficácia coletiva) ou as de alguém (autoeficácia), tendo a capacidade de realizar e ordenar cursos de ação solicitados para executar algumas realizações (BANDURA, 1997).

Figura 11 – Reciprocidade triádica na Teoria Social Cognitiva de Bandura

Fonte: Adaptado de Pajares e Olaz (2008).

3.1.4 MODELO DE ACEITAÇÃO DA TECNOLOGIA

Para explicar as diferenças individuais na aceitação da tecnologia, muitos estudos foram feitos no intuito de antecipar a intenção de uso das TIC pelos usuários e criar modelos teóricos. Um desses modelos é o TAM.

O modelo foi primeiramente proposto por Davis (1989) e, mais tarde, estendido por Davis Bagozzi e Warshaw (1989). O modelo original da TAM considerava que apenas as variáveis utilidade percebida (*Perceived Usefulness* – PU), facilidade da utilização percebida (*Perceived Ease of Use* – PEOU) e atitudes para com o uso da tecnologia (*Attitudes Towards Usage* – ATU) induziam a aceitação por parte do utilizador.

A TAM modificada englobava, adicionalmente, uma variável mediadora, a intenção comportamental para usar a tecnologia (*Behavioral Intention to Use* – BIU), que antecedia a variável dependente, o uso da tecnologia (HOSSAIN; PRYBUTOK, 2008).

Com isso, a assimilação do utilizador acerca da utilidade e facilidade de uso de um sistema tem como consequência a intenção comportamental do uso, ou não uso, desse mesmo sistema (DAVIS; BAGOZZI; WARSHAW, 1989; NOV; YE, 2008).

Segunda a teoria da TAM, a PEOU e a PU são os principais determinantes do modelo, como demonstra a Figura 12 – Modelo de Aceitação da Tecnologia, sendo motivados por diversas variáveis externas, por exemplo: os fatores políticos, sociais e culturais.

A teoria que cerca a TAM refere que uma tecnologia simultaneamente fácil e útil de usar tem uma influência positiva sobre a atitude do utilizador, que aumenta a sua intenção de vir a usar, sendo, assim, um comportamento de adoção.

A PU é definida como a ampliação pela qual os indivíduos acreditam que, se usarem determinada tecnologia, poderão potencializar a sua *performance* (HOSSAIN; PRYBUTOK, 2008).

A PEOU é determinada como a extensão por meio da qual um indivíduo acredita que o uso de uma determinada tecnologia é livre de qualquer tipo de esforço (DAVIS, 1989).

A TAM tem sido usada em muitos estudos empíricos, e se comprova que sua capacidade de explicar a intenção e a atitude no que respeita ao uso de TIC é excedente a outros modelos, como a TPB e a TRA.

Devido a isso, é um dos modelos de investigação mais adotados no estudo da aceitação de TIC por indivíduos (AL-GAHTANI, 2011).

A TAM é um exemplo de previsão influente, extremamente confiável, apropriado e sólido, e pode ser aplicado em vários contextos (KING; HE, 2006).

Vários estudos efetuados têm introduzido algumas variáveis à TAM, beneficiando-se de um maior poder momentâneo. Visualizando o modelo da Figura 12 – Modelo de Aceitação da Tecnologia, pode-se pressupor que o comportamento do indivíduo perante uma nova ferramenta tecnológica é assertivo.

É possível verificar, também, o porquê desse mesmo comportamento, por meio de um sistema básico sobre o impacto dos fatores externos nas atitudes e intenções de uso de uma tecnologia, empregando um número reduzido de variáveis que recolhem toda essa informação (DAVIS; BAGOZZI; WARSHAW, 1989).

Figura 12 – Modelo de Aceitação da Tecnologia

Fonte: Adaptado de Davis, Bagozzi e Warshaw (1989).

3.1.5 TEORIA UNIFICADA DA ACEITAÇÃO E USO DA TECNOLOGIA

Esta teoria foi descoberta por meio de uma síntese de oito teorias, referidas anteriormente, com a intenção de obter uma teoria unificadora, com foco nas contingências e nos fatores essenciais para antecipar a intenção comportamental e o comportamento do uso real dominante no contexto organizacional.

Ela foi validada e testada experimentalmente, explicando cerca de 70% da variação na intenção de uso (VENKATESH et al., 2003).

A partir dos estudos realizados por Venkatesh et al. (2003) para encontrar uma nova forma que viabilizasse medir a aceitação e uso da tecnologia de maneira mais absoluta, surgiu o modelo da

UTAUT. Na versão de Venkatesh et al. (2003) e Šumak e Šorgo (2016), os modelos existentes até aquele estágio deixavam espaços que impossibilitavam pesquisas mais aprofundadas sobre o tema.

As teorias que existiam na ocasião eram TAM, TRA e TPB, citadas por Ramírez-Correa (2014) e Venkatesh et al. (2003). Também existiam a SCT, a Teoria da Difusão da Inovação (IDT), TAM e TPB Combinada, o Modelo Motivacional (MM) e o Modelo de Utilização PC (MPCU).

Venkatesh e outros pesquisadores estudaram oito modelos para poder criar um acessório eficiente para mensurar a aceitação e o uso da tecnologia em um único modelo. Com isso, foi criado o modelo UTAUT (CHAUHAN; JAISWAL, 2016).

A intenção do modelo UTAUT é demonstrar os fatores que levam os indivíduos a utilizarem uma tecnologia em específico (RAMÍREZ-CORREA, 2014; TOSUNTAŞ; KARADAĞ; ORHAN, 2015).

Sua estrutura é constituída por seis variáveis, sendo duas dependentes e quatro independentes. Há também as variáveis moderadoras, como vulnerabilidade ao uso, gênero, experiência e idade, todas demonstradas na Figura 13 – Teoria Unificada da Aceitação e Uso da Tecnologia (VENKATESH et al., 2003).

As Condições Facilitadoras (CF) dizem respeito às dimensões independentes, em relação ao grau em que a pessoa julga ter condições para usar a tecnologia, além do suporte disponível, caso ocorra algum imprevisto (VENKATESH et al., 2003).

A Expectativa de Desempenho ou de Rendimento (ED) tem relação com o grau em que a tecnologia consegue aumentar o desempenho das pessoas no estudo e no trabalho (RAMAN; SANI; KAUR, 2014) e com o nível em que a tecnologia tende a auxiliar as atividades diárias da pessoa (VENKATESH et al., 2003). Isso quer dizer o quanto o usuário acredita que a tecnologia possa lhe ser útil.

A Influência Social (IS) está ligada aos indivíduos com os quais o usuário se relaciona e se esses indivíduos tendem a influenciá-lo na utilização da tecnologia. Verifica-se que os indivíduos considerados importantes influenciam a intenção de utilizar as tecnologias (RAMAN; SANI; KAUR, 2014; VENKATESH et al., 2003).

A Expectativa de Esforço (EE) equivale ao grau de facilidade percebida pelo usuário para se relacionar com a tecnologia (RAMAN; SANI; KAUR, 2014; VENKATESH et al., 2003).

Diversas pesquisas internacionais empregam o modelo UTAUT para identificar a aceitação da tecnologia e intenção de uso.

Figura 13 – Teoria Unificada da Aceitação e Uso da Tecnologia

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

3.1.6 TEORIA UNIFICADA DA ACEITAÇÃO E USO DA TECNOLOGIA 2

Contrastando com sua antecessora, a UTAUT, a UTAUT2 evidencia o uso e aceitação da tecnologia por parte do usuário, em contexto não organizacional, e inclui três novos constructos: Hábito, Preço e Motivação Hedônica (MH) (VENKATESH; THONG; XU, 2012).

Existem modificações que incluem a eliminação da variável moderadora Voluntariado e uma nova relação entre as CF e a Intenção de Uso. O ajuste para o âmbito do consumo individual formou a UTAUT2, como se vê na Figura 14 – Teoria Unificada da Aceitação e Uso da Tecnologia 2 (VENKATESH; THONG; XU, 2012).

A UTAUT quer saber como funcionários de uma empresa avaliam a satisfação em relação ao uso de uma tecnologia nos processos de trabalho, e a UTAUT2 está interessada em saber como os usuários avaliam a satisfação em suas vidas a partir da aquisição de um produto ou serviço tecnológico (HUANG; KAO, 2015).

A UTAUT 2 é constituída pelos constructos existentes da sua antecessora, porém foram acrescidos MH, Hábito e Preço, e retirado Voluntariedade do Uso, sendo grande parte dos comportamentos de consumo arbitrários e normais (VENKATESH; THONG; XU, 2012).

A MH é determinada como prazer decorrente do uso da tecnologia e exerce uma função fundamental na adoção e aceitação da tecnologia, moderadas pela experiência, idade e gênero (BROWN; VENKATESH, 2005).

Com relação ao Preço, o encargo monetário dos custos é realizado pelo usuário, sendo capaz de ter um impacto significativo na intenção de uso da tecnologia pelos consumidores, moderados pela idade, experiência e gênero (VENKATESH; THONG; XU, 2012).

O Hábito foi o terceiro construto acrescentado ao modelo, e ele é a medida em que os usuários tendem a adotar a tecnologia em razão dos comportamentos de aprendizagem, resultando diversas vezes com forte preditor do uso da tecnologia futura (LIMAYEM; HIRT; CHEUNG, 2007).

A variável Hábito relaciona-se diretamente com o Comportamento de Uso e a Intenção de Uso, equilibrada pelo gênero, experiência e idade.

Ressalta-se que, diferentemente do primeiro modelo (UTAUT), os autores concluíram que o usuário como consumidor possui acesso a uma série de condições convenientes que possibilitará uma tendência para ter uma intenção de uso da tecnologia, ou melhor, no contexto do consumidor, Venkatesh, Thong e Xu (2012) conservaram o construto CF para a intenção e o Comportamento de Uso respaldados pela TPB, já tratada neste estudo.

De maneira empírica, foi realizada uma validação do modelo UTAUT2 por Venkatesh, Thong e Xu (2012). Os pesquisadores analisaram 1.512 questionários que foram divulgados para consumidores de *internet* móvel, e verificou-se uma variação perceptível na intenção comportamental de 74% e também na adoção da tecnologia, de 52%, que são aceitáveis; em contraponto, o modelo UTAUT demonstrou os percentuais de 56% e 40% mutuamente na ideia e utilização da tecnologia.

Grande parte das hipóteses do modelo foi comprovada, isto é, o gênero, a idade e a experiência amenizam as variáveis livres do Hábito e da MH (tanto para o comportamento como para a intenção); apenas gênero e idade dominam o Preço e as CF com relação a Intenção de Uso.

Figura 14 – Teoria Unificada da Aceitação e Uso da Tecnologia 2

Fonte: Adaptado de Venkatesh, Thong e Xu (2012).

A seguir, é apresentada a evolução que ocorreu para a criação de cada teoria na Figura 15 –Evolução das teorias de aceitação de novas tecnologias.

Figura 15 – Evolução das teorias de aceitação de novas tecnologias

Fonte: Elaborada pelo autor.

3.2 MODELO PROPOSTO

Para que fossem estudados os fatores que influenciam a Intenção de Uso e adoção da IoT pelos discentes que cursam disciplinas EaD, foi desenvolvido um modelo respaldado na UTAUT2. Além de todos os constructos existentes na UTAUT2, após a revisão bibliográfica, este estudo identificou variáveis que conseguiriam afetar a aceitação da tecnologia, Privacidade Percebida e Segurança Percebida, assim estas foram acrescentadas ao modelo conceitual.

Vale ressaltar que a escolha de utilizar o modelo UTAUT2 foi realizada verificando estudos antecessores que provaram sua eficiência (ARENAS-GAITÁN; PERAL-PERAL; RAMÓN-JERÓNIMO, 2015; SLADE; WILLIAMS; DWIVEDI, 2013) e que a teoria em questão pode explicar melhor o uso de tecnologia e a variação na aceitação, na perspectiva do usuário, do que o TAM (CHOY-HAR et al., 2014) e vários modelos já apresentados.

O êxito da UTAUT2 tem sido apresentado em diversos estudos no contexto de sistema de informação, especificamente em estudos que possuem relação com a tecnologia (GAO; LI; LUO, 2015).

Com isso, foi desenvolvido o modelo apresentado na Figura 16 – Modelo adaptado UTAUT2:

Figura 16 – Modelo adaptado UTAUT2

Fonte: Elaborada pelo autor

3.3 CONSTRUCTOS E HIPÓTESES

A seguir, são apresentados a argumentação teórica e os constructos do modelo conceitual, que sustenta e fundamenta todas as hipóteses recomendadas.

3.3.1 EXPECTATIVA DE DESEMPENHO

A ED refere-se à melhoria de desempenho e à percepção dos usuários de um sistema como um prognosticador de intenção comportamental significativos nos dois modelos, UTAUT e UTAUT2 (VENKATESH et al., 2003; VENKATESH; THONG; XU, 2012). Essa é a equivalência concebida no modelo TAM.

Aplicando ao contexto de IoT, a ED também se apresenta com um precedente da Intenção de Uso, o que aponta que os indivíduos que consideram a IoT proveitosa e que fornecem informações consideráveis são mais receptivos à sua adoção (GU; WEI; XU, 2016). Com isso, foi posicionada a hipótese a seguir.

H1: A Expectativa de Desempenho entendida pelos discentes está relacionada positivamente com a Intenção de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD.

3.3.2 EXPECTATIVA DE ESFORÇO

A facilidade de uso de uma determinada tecnologia está ligada à EE (VENKATESH et al., 2003; VENKATESH; THONG; XU, 2012).

Em um estudo feito por Davis (1989), teve origem esse constructo, e foi criada a variável facilidade de uso percebida, aprovada como um antecessor significativo de intenções em estudos que cercam o modelo UTAUT2 (DWIVEDI et al., 2016; VENKATESH et al., 2003; VENKATESH; THONG; XU, 2012).

De acordo com o que foi referido antes, foi criada a hipótese a seguir.

H2: A Intenção de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD se relaciona positivamente com a Expectativa de Esforço observada pelos discentes.

3.3.3 INFLUÊNCIA SOCIAL

Como a TRA, o constructo IS também se originou nas teorias comportamentais, concebidas por Fishbein e Ajzen (1975), referindo-se ao nível em que o indivíduo julga considerável a opinião de outros

indivíduos referente à utilização ou não da nova tecnologia (VENKATESH et al., 2003; VENKATESH; THONG; XU, 2012).

Efetuada a revisão de literatura que sustenta este constructo no contexto de IoT como tendo influência sobre a intenção comportamental, é provável que a IS desempenhe um papel importante neste estudo. Devido a isso, foi desenvolvida a seguinte hipótese.

H3: A Intenção de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD está relacionada de forma positiva com a Influência Social.

3.3.4 CONDIÇÕES FACILITADORAS

Foi introduzido há pouco tempo, na literatura de adoção de SI, o constructo CF para exceder a limitação de pesquisas decorridas, em que o foco canalizava unicamente crenças internas do utilizador, definindo-se como o entendimento individual a respeito do suporte disponível para usar a tecnologia (VENKATESH et al., 2003).

Condições facilitadoras referem-se ao entendimento da disponibilidade da infraestrutura tecnológica, documentação, *hardware* e *software*, que sustentam a adoção de uma inovação tecnológica (YUEN; YEOW; LIM, 2015).

A equivalência dos constructos previamente citados teve a validação como preditor significativo de Intenção de Uso (BAPTISTA; OLIVEIRA, 2015; DWIVEDI et al., 2016; VENKATESH; THONG; XU, 2012), encontrando-se, assim, as condições que o indivíduo tem à sua disposição para lhe ser concedido o apoio no uso da IoT.

Julga-se relevante agregar este constructo no modelo. Com base na discussão citada, desenvolveram-se as hipóteses a seguir.

H4a: A Intenção de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD encontra-se positivamente relacionada com as condições facilitadoras.

H4b: O Comportamento de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD encontra-se positivamente relacionado às condições facilitadoras.

3.3.5 MOTIVAÇÃO HEDÔNICA

A MH é representada pelo grau em que os utilizadores concordam que a utilização da tecnologia é divertida (VENKATESH; THONG; XU, 2012), enquadrando um papel importante na aceitação de

tecnologia (BROWN; VENKATESH, 2005). Anteriormente foram feitas pesquisas as quais indicaram que a MH é vista como uma variável que influencia pontualmente a aceitação de TIC (BROWN; VENKATESH, 2005; VAN DER HEIJDEN; VERHAGEN; CREEMERS, 2003), característica que é capaz de abalar a Intenção de Uso, pelo que foi considerada a hipótese a seguir:

H5: A Intenção de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD encontra-se positivamente relacionada à Motivação Hedônica.

3.3.6 PREÇO

Diretamente ou indiretamente, os utilizadores são responsáveis pelos custos, diferentemente do que ocorre em contextos organizacionais; com isso, as decisões de adoção da tecnologia poderão ser alteradas (BROWN; VENKATESH, 2005; COULTER; COULTER, 2007; HSU; CHANG; LIN, 2003).

A ideia do Preço (P) tem como definição o equilíbrio entre o custo monetário e o benefício percebido por estar usando uma tecnologia. Com isso, o Preço é importante quando os benefícios de utilização do IoT são identificados como melhores do que os custos financeiros, assim tal variável tem resultado influente sobre a Intenção de Uso. Propõe-se, então, a hipótese a seguir.

H6: A Intenção de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD encontra-se positivamente relacionada com o Preço.

3.3.7 HÁBITO

O conceito do modelo UTAUT2 integra a concepção de que os comportamentos automáticos dos utilizadores externos ao contexto organizacional têm influência no comportamento (VENKATESH; THONG; XU, 2012).

Assim, incorporarão o constructo Hábito (H), referindo-se à extensão em que os utilizadores se inclinam a executar comportamentos automáticos por causa da aprendizagem após determinado grau de repetição (ORBELL et al., 2001).

Quando dominante do uso de uma tecnologia, a influência do Hábito se identifica como forte (KIM; MALHOTRA, 2005; LIMAYEM; HIRT; CHEUNG, 2007).

H7a: A Intenção de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD está positivamente relacionada com o Hábito.

H7b: O Comportamento de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD está positivamente relacionado com o Hábito.

3.3.8 SEGURANÇA PERCEBIDA

Com este estudo, tentou-se incorporar novas variáveis ao modelo base (UTAUT2), como a Segurança Percebida (SP), ou seja, a dimensão em que um indivíduo confia que a utilização de determinada aplicação estará livre de riscos (IM; KIM; HAN, 2008; SHIN, 2010).

Adaptando a definição de SP com a definição de Shin (2010) no contexto deste estudo, significa o quão os indivíduos concordam que a utilização da IoT é segura.

Demonstrado por Im, Kim e Han (2008), determina-se que, pela sensação de controle pelos indivíduos, estes sentem segurança no uso da tecnologia.

Pelos estudos feitos anteriormente, o estudo atual refere-se à SP iniciando-se por um entendimento maior, incluindo aspectos mais técnicos, como autenticação e confidencialidade, como também o bem-estar e a segurança do indivíduo (FLAVIÁN; GUINALÍU, 2006). Estudos empíricos atestaram o efeito positivo da segurança nas intenções comportamentais dos indivíduos, como: Cheng, Lam e Yeung (2006); Fong, Hui e Lau (2001); Im, Kim e Han (2008); Shin (2010). Por isso, propõe-se a hipótese que se segue.

H8: A Intenção de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD está positivamente relacionada com a Segurança Percebida.

3.3.9 PRIVACIDADE PERCEBIDA

O recolhimento das informações do utilizador, em quase em todos os dispositivos IoT, inicia-se assim que é feita sua configuração e conexão com a *internet*.

Os dispositivos IoT colhem os sinais vitais dos discentes, com essas informações que poderão ser conseguidas por um invasor e usadas contra qualquer entidade à qual o utilizador pertença ou até contra o próprio utilizador (ARIAS et al., 2015).

Há uma preocupação pelos usuários que se relaciona diretamente com a capacidade do dispositivo em recolher, detectar e armazenar dados que são privados, como os dados pessoais, confidenciais ou sensíveis e então dividi-los com partes não confiáveis ou desconhecidas (MOTTI; CAINE, 2015).

Considera-se a privacidade um dos direitos de personalidade. Esses direitos correspondem a uma categoria especial, visando a proteção da essência da vida (REBOUÇAS NETO, 2017).

Em diversas dimensões, o conceito de privacidade vem sendo pesquisado, porém, para este estudo, selecionou-se a preocupação com a privacidade como a base do constructo, Privacidade Percebida (PP).

Com isso, fica relevante o estudo dessa variável na intenção de adoção da IoT, sendo proposta a hipótese abaixo.

H9: A Intenção de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD está positivamente relacionada com a Privacidade Percebida.

3.3.10 INTENÇÃO DE USO

Este estudo explora a Intenção de Uso (IU) da tecnologia IoT e é um elemento de interesse à condição do uso atual desta tecnologia.

A vontade do indivíduo de usar e seguir usando uma determinada tecnologia tem como referência a intenção comportamental (VENKATESH; THONG; XU, 2012).

Assume a posição precedente do constructo Uso a variável de IU, pretendendo medir a intenção comportamental da pessoa para a utilização da IoT.

A averiguação sobre a intenção comportamental tem comprovado frequentemente que a IU é o indicador mais forte do uso atual (DAVIS; BAGOZZI; WARSHAW, 1989).

Com maior possibilidade de utilização de uma tecnologia específica, as pessoas que possuem intenções sobre um ato verdadeiro têm mais chance de realizá-lo. Com base nessa reflexão, formula-se a hipótese que postula uma relação positiva entre o Uso atual da tecnologia e a IU.

H10: A Intenção de Uso tem influência positiva no Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD.

3.3.11 RESUMO DOS CONSTRUCTOS, HIPÓTESES E REFERÊNCIAS

Para facilitar a compreensão, foi desenvolvido o Quadro 5 – Constructo, hipótese e referência, composto pelas hipóteses elaboradas com referências aos constructos e aos autores estudados.

Quadro 5 – Constructo, hipótese e referência

Constructo	Hipótese	Referência
Expectativa de Desempenho	H1: A Expectativa de Desempenho entendida pelos discentes está relacionada positivamente com a Intenção de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas Ea D.	Venkatesh, Thong e Xu (2012)
Expectativa de Esforço	H2: A Intenção de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas Ea D se relaciona positivamente com a Expectativa de Esforço observada pelos discentes.	Venkatesh, Thong e Xu (2012)
Influência Social	H3: A Intenção de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas Ea D está relacionada de forma positiva com a Influência Social.	Venkatesh, Thong e Xu (2012) Venkatesh et al. (2003)
Condições Facilitadoras	H4a: A Intenção de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas Ea D encontra-se positivamente relacionada com as Condições Facilitadoras. H4b: O Comportamento de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas Ea D encontra-se positivamente relacionado às Condições Facilitadoras.	Venkatesh, Thong e Xu (2012) Venkatesh et al. (2003)
Motivação Hedônica	H5: A Intenção de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas Ea D encontra-se positivamente relacionada à Motivação Hedônica.	Venkatesh, Thong e Xu (2012)
Preço	H6: A Intenção de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas Ea D encontra-se positivamente relacionada com o Preço.	Venkatesh, Thong e Xu (2012)
Hábito	H7a: A Intenção de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas Ea D está positivamente relacionada com o Hábito. H7b: O Comportamento de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas Ea D está positivamente relacionado com o Hábito.	Venkatesh, Thong e Xu (2012) Verplanken & Orbell (2003)
Segurança Percebida	H8: A Intenção de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas Ea D está positivamente relacionada com a Segurança Percebida.	Salisbury et al. (2001)
Privacidade Percebida	H9: A Intenção de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas Ea D está positivamente relacionada com a Privacidade Percebida.	Malhotra et al. (2004)
Intenção de Uso	H10: A Intenção de Uso tem influência positiva no Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas Ea D.	Venkatesh, Thong e Xu (2012) Davis (1989)

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.4 CARACTERÍSTICA DO DESIGN DA PESQUISA

A característica do *design* da pesquisa é não experimental, inferencial e pseudoaleatório, usando como coleta de dados uma *survey*. Foi realizada uma análise baseada em relações entre variáveis padrões

de grupos com abordagem quantitativa e tendo como teoria resultante uma explicação provável para a pergunta de pesquisa.

A finalidade do estudo em questão é antecipar e esclarecer as relações entre os fatores determinantes que conseguirão influenciar a adoção e a aceitação da IoT pelos discentes que realizam cursos na modalidade EaD oferecidos por IES.

Empregando o modelo UTAUT2 adaptado, adotou-se um questionamento quantitativo com uma *survey* como recurso.

3.5 COLETA DOS DADOS

Com a intenção de obter dados para legitimar o modelo de pesquisa apresentado, desenhou-se um questionário tendo como base a operacionalização dos constructos. Cada item de cada constructo foi adaptado adequadamente da literatura existente com confiabilidade e validade testadas, como demonstrado no Apêndice A – Constructos do Modelo Conceitual.

As 29 questões criadas são referentes a 10 constructos latentes: ED, EE, IS, CF, MH, Preço, Hábito, SP, PP e IU.

A coleta de dados ocorreu de modo *on-line*, usando a ferramenta Google Forms oferecida gratuitamente pela companhia Google.

Quanto à opção pela escala Likert, foi adotado o uso de sete pontos para cada questão, pois autores como Garner e Hake (1951) relataram que o aumento de itens na escala Likert impacta a transmissão de informação pela escala.

É necessário que uma escala Likert garanta a validade, a sensibilidade e a confiabilidade (CUMMINS; GULLONE, 2000). Colocando mais itens na escala Likert, eleva-se a consistência interna do instrumento, diferentemente de um questionário que possui poucos itens, que implica uma baixa confiabilidade e variabilidade (MASTERS, 1974).

O uso de sete itens em uma escala Likert é o limite para os participantes de uma pesquisa fazerem julgamento e distinguirem, como apontam estudos realizados por Miller (1956) e, posteriormente, Wiswanathan, Sudman e Johnson (2004).

Miller (1956) também corrobora que escalas com poucos itens de respostas podem não permitir discriminar suficientemente a opinião dos participantes. Por isso, é desencorajado o uso de escala com menos pontos do que cinco (CUMMINS; GULLONE 2000).

Garantindo que o questionário ficasse acessível para os participantes, foi aplicado um pré-teste, e revisado por 15 pessoas; assim que se obtiveram as respostas, o questionário foi reformulado de acordo com as sugestões fornecidas, sendo feitas adaptações necessárias na redação das perguntas.

Por conveniência e facilidade por parte do pesquisador, o acesso ao questionário foi disponibilizado por meio de *link* por *e-mail* e em redes sociais como LinkedIn, WhatsApp, Facebook, sendo filtrado o público-alvo da pesquisa, que são discentes os quais realizam cursos na modalidade EaD oferecidos por IES. Com essas ações, o processo de amostragem é caracterizado como não probabilístico por conveniência (CHURCHILL; IACOBUECCI, 2006).

O questionário esteve disponível para preenchimento durante, aproximadamente, dois meses (junho e julho de 2020), produzindo uma amostra de 604 participantes.

Vale ressaltar que cuidados éticos foram devidamente tomados durante o estudo realizado, assim foi solicitado o consentimento aos participantes da pesquisa, tendo eles ciência do objetivo do estudo e lhes sendo garantidos a proteção de seus dados e seu anonimato.

4 RESULTADO DA PESQUISA

Nesta seção, será explicado como ocorreu a análise dos dados coletados e como foram testadas as hipóteses propostas.

Como o *design* da pesquisa é inferencial e os tipos de variáveis de interesse são múltiplas latentes, a técnica utilizada é a regressão por Mínimos Quadrados Parciais (*Partial least squares regression*) e é utilizado o *software* SmartPLS 3.0.

O PLS possibilita o uso do modelo de mensuração formativo e refletivo, sendo indicado em estágios iniciais de desenvolvimento teórico para validar e testar modelos exploratórios com o objetivo de previsão de teorias, além de permitir que se trabalhe com pequenas amostras (HENSELER; RINGLE; SINKOVICS, 2009).

Nas próximas figuras, são evidenciadas as características demográficas dos participantes da pesquisa, sendo uma amostra em causa ($n = 568$). A pesquisa recebeu 568 respostas válidas e foram descartadas 36 respostas que não passaram pelo teste da pergunta de atenção, que solicitava ao participante escolher a opção 1, assim mitigando a possibilidade de as suas respostas estarem sendo realizadas de maneira aleatória, sem a devida atenção.

No Gráfico 1 – Gênero, é possível notar que a distribuição do gênero é 10% mais predominante pelo gênero feminino.

Gráfico 1 – Gênero

Fonte: Elaborado pelo autor.

A maioria dos participantes possui o grau acadêmico de pós-graduação, seguido por graduação, como demonstrado no Gráfico 2 – Grau acadêmico.

Gráfico 2 – Grau acadêmico

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os participantes da pesquisa concentram-se no grupo da faixa etária de 30 a 42 anos, como demonstrado no Gráfico 3 – Grupo de idades, o que pode explicar o fato de o grau acadêmico ser predominantemente pós-graduação.

Gráfico 3 – Grupo de idades

Fonte: Elaborado pelo autor.

A maioria dos participantes encontra-se morando com cônjuge, como evidenciado no Gráfico 4 – Com quem mora.

Gráfico 4 – Com quem mora

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.1 ANÁLISE DO MODELO DE MEDIDA

Para a avaliação dos constructos refletivos, os indicadores avaliados foram os relacionados a confiança, utilizando o *Cronbach's Alpha*, que indica a correlação dos indicadores, e o *Composite Reliability*, que indica a medida de consistência interna que são relacionados a validade, discriminante e convergente.

Para verificar o constructo formativo, que neste estudo corresponde ao Uso, foi utilizado o Fator de Inflação da Variância (VIF), que verifica quanto a variância de um coeficiente de regressão estimado é afetada de acordo com a correlação de suas preditoras, assim é possível verificar a existência de multicolinearidade entre os indicadores, que é a validade discriminante e a externa, e também foi utilizada a avaliação dos *Outer Weights* relacionada a sua relevância e significância.

4.1.1 CONFIANÇA

É necessário verificar se o indicador *Cronbach's Alpha* apresenta valor superior a 0,7 e se o indicador *Composite Reliability* apresenta valor superior a 0,6; somente assim é possível averiguar a consistência interna e a confiabilidade dos indicadores (HENSELER; RINGLE; SINKOVICS, 2009).

Como pode ser observado na Tabela 1 – Confiança, os requisitos são cumpridos, pois os indicadores *Cronbach's Alpha* possuem valores acima de 0,7 e os indicadores *Composite Reliability* possuem valores acima de 0,8. Esta tabela foi organizada pelo maior valor do *Composite Reliability*, assim demonstrando os itens com maior confiança.

Tabela 1 – Confiança

Item de Medida	AVE	Composite Reliability	Cronbach's Alpha	Média	Desvio Padrão
Intenção de Uso	0,895	0,972	0,962	3,419	1,075
Hábito	0,838	0,964	0,952	2,798	1,150
Segurança Percebida	0,845	0,957	0,939	2,920	2,091
Motivação Hedônica	0,866	0,952	0,923	3,892	0,866
Preço	0,824	0,934	0,893	2,772	0,961
Influência Social	0,737	0,933	0,908	2,617	0,999
Expectativa de Desempenho	0,695	0,920	0,890	3,805	0,691
Privacidade Percebida	0,764	0,906	0,852	4,422	0,703
Condições Facilitadoras	0,696	0,902	0,855	3,733	0,787
Expectativa de Esforço	0,636	0,875	0,811	3,788	0,704

Caso o valor referente ao *Outer Loading* apresente-se inferior a 0,4, é necessário eliminá-lo, pois é esperado um valor superior a 0,7.

Caso o valor apresentado esteja entre 0,4 e 0,7, é recomendado analisar o impacto da exclusão do item verificando o *Composite Reliability* e a *Average Extracted Variance* (AVE); se o indicador causar um impacto positivo, ele deve ser excluído (HENSELER; RINGLE; SINKOVICS, 2009).

Seguindo esses critérios, os itens que constam na Tabela 2 – Itens eliminados foram eliminados. Esta tabela foi organizada pelo menor valor do *Outer Loading*. Para verificar todos os itens, verifique o Apêndice A – Constructos do Modelo Conceitual.

Tabela 2 – Itens eliminados

Código	Questão	<i>Outer Loading</i>
SP3	Eu teria preocupações em fornecer informação sensível através de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD.	0,298
EE1	Acredito que aprender a utilizar dispositivos com IoT será fácil.	0,569
CF4	Conseguirei obter ajuda de outros quando tiver dificuldades ao utilizar dispositivos com IoT.	0,665

4.1.2 VALIDADE

Para verificar a unidimensionalidade dos itens, é utilizada a validade convergente, que possibilita saber se os itens que constituem uma determinada escala confluem para um mesmo constructo (HENSELER; RINGLE; SINKOVICS, 2009).

Para se saber esse valor, é necessário fazer uso da AVE, e é recomendado pelos autores que seu valor seja superior a 0,5. Como se pode observar na Tabela 2, é constatado que as variáveis latentes são capazes de justificar 50% da variância dos seus indicadores.

Tendo os constructos refletivos analisados, é necessário apurar a avaliação da validade discriminante. Para isso, foi respeitado o Critério *Fornell Larcker*, que compara as raízes quadradas da AVE de cada constructo com as correlações entre as variáveis latentes (HAIR JR. et al., 2016).

É importante enfatizar que a validade discriminante é considerada somente quando a raiz quadrada da AVE é maior que a correlação entre os constructos. Verificando a Tabela 3 – AVE e Critério *Fornell Larcker*, esse requisito é respeitado.

Tabela 3 – AVE e Critério *Fornell Larcker*

	P	SP	PP	MH	IU	IS	H	EE	ED	CF
P	0,920	-0,145	-0,352	0,412	0,509	0,487	0,493	0,426	0,250	0,405
SP		0,874	0,084	0,168	0,090	-0,106	0,009	0,200	0,225	0,167
PP			0,864	0,240	0,369	0,223	0,358	0,334	0,299	0,387
MH				0,931	0,651	0,513	0,517	0,568	0,572	0,415
IU					0,947	0,578	0,751	0,617	0,660	0,369
IS						0,859	0,572	0,406	0,495	0,208
H							0,916	0,593	0,568	0,331
EE								0,798	0,608	0,610
ED									0,834	0,286
CF										0,835

*Valores em negrito são AVE e os demais são os quadrados das correlações entre as variáveis latentes.

Também foi considerado o *Cross-loadings* de cada item para verificar se possuem valor maior com o constructo o qual possui relacionamento direto em relação aos outros, evidenciados no Apêndice C – *Cross-Loadings*.

Após realizar essas análises, é possível concluir que o modelo atende os critérios de validade discriminante e convergente, legitimando a inferência estatística e a consistência da construção do modelo.

4.1.3 ANÁLISE DO CONSTRUCTO FORMATIVO

O modelo apresenta apenas um constructo formativo, o Uso, que possui três itens relacionados. Para sua validação, verificou-se o *Outer Weights* quanto a sua relevância e significância e à existência de multicolinearidade entre os indicadores (HAIR JR. et al., 2016), como evidenciado na Tabela 4 – Significância dos *Weights* e colinearidade. Esta tabela foi organizada pelo maior valor do *Outer Weight*, assim demonstrando os itens com maior relevância e significância.

Tabela 4 – Significância dos *Weights* e colinearidade

Significância dos <i>Weights</i>		Colinearidade	
Item	<i>Outer Weight</i>	VIF	Tolerância
U2	0,501	1,242	0,807
U1	0,469	1,165	0,860
U3	0,324	1,239	0,809

É possível verificar que todos os itens possuem significância estatística ao considerar os seus respectivos níveis de significância.

O valor de tolerância verifica o grau em que uma variável independente de uma regressão múltipla é explicada pelas outras variáveis independentes relacionadas ao constructo. Uma tolerância que apresente o valor inferior ou igual a 0,20 e VIF superior ou igual a 5 representa um problema de colinearidade (HAIR JR. et al., 2016).

Ao verificar os valores apresentados na Tabela 4, nota-se que os valores se enquadram no requisito estabelecido, não apresentando a tolerância um resultado inferior ou igual a 0,20 e não apresenta o VIF superior ou igual a 5, ou seja, não é verificado problema de colinearidade, o que, mais uma vez, reafirma a consistência da construção do modelo.

4.2 ESTIMAÇÃO E VALIDAÇÃO DO MODELO ESTRUTURAL

Nesta seção, foram realizados os cálculos dos parâmetros do modelo estrutural a fim de saber quais são as hipóteses significativas estatisticamente; para isso, foram realizados testes de significância no *software Smart-PLS*, e os resultados foram obtidos por meio do *bootstrapping*.

Para a validação do modelo estrutural, foram considerados os problemas de colinearidade, os *path coefficients* que foram validados no quesito de significância, sinal e magnitude, os coeficientes de determinação (R^2) das variáveis latentes exógenas e a dimensão do efeito f^2 nas variáveis endógenas (HAIR JR. et al., 2016).

O valor do VIF precisa ser superior ou igual a 0,20 e inferior ou igual a 5. Como se pode verificar na Tabela 5 – Validação constructo formativo, os valores apresentados estão dentro do intervalo recomendado. Com isso, a colinearidade não apresenta problemas no modelo estrutural proposto. Nesta tabela, os itens foram ordenados segundo o valor do VIF.

Tabela 5 – Validação constructo formativo

Intenção de Uso			Uso		
	VIF	Tolerância		VIF	Tolerância
Privacidade Percebida	1,248	0,803	Condições Facilitadoras	1,167	0,859
Preço	1,358	0,738	Hábito	2,301	0,436
Segurança Percebida	1,856	0,540	Intenção de Uso	2,373	0,423
Condições Facilitadoras	1,879	0,534			
Motivação Hedônica	1,962	0,511			
Influência Social	2,086	0,481			
Hábito	2,203	0,455			
Expectativa de Desempenho	2,244	0,447			
Expectativa de Esforço	2,722	0,369			

Verificando os valores dos *path coefficients*, considerando sua relevância e significância dos coeficientes, é possível afirmar que uma parte dos itens não apresentou os resultados desejados, pois está em um nível inferior a 5%. Essa afirmação pode ser constatada na Tabela 6 – Hipóteses descartadas, que mostra as hipóteses que não foram aceitas. Esta tabela foi organizada pelo menor valor dos *path coefficients*, assim demonstrando os itens com menos significância. Para verificar todos os itens, veja o Apêndice A – Constructos do Modelo Conceitual.

Tabela 6 – Hipóteses descartadas

Hipótese	Relações	Path Coefficients	p-value
H6	Preço -> Intenção de Uso	-0,045	0,441
H4a	Condições Facilitadoras -> Intenção de Uso	-0,025	0,700
H9	Privacidade Percebida -> Intenção de Uso	0,019	0,761
H2	Expectativa de Esforço -> Intenção de Uso	0,061	0,433
H3	Influência Social -> Intenção de Uso	0,073	0,256
H4b	Condições Facilitadoras -> Uso	0,098	0,107

Há hipóteses, contudo, evidenciadas na Tabela 7 – Hipóteses aceitas, que estatisticamente se mostraram significativas em um nível de 5%, o que é aceito. O que se pode destacar é que o constructo SP acrescentado ao modelo UTAUT2 foi considerado relevante. Esta tabela foi organizada pelo maior valor dos *path coefficients*, assim demonstrando os itens com maior significância.

Tabela 7 – Hipóteses aceitas

Hipótese	Relações	Path Coefficients	p-value
H7b	Hábito-> Uso	0,382	0,000
H1	Expectativa de Desempenho -> Intenção de Uso	0,274	0,004
H5	Motivação Hedônica -> Intenção de Uso	0,215	0,003
H7a	Hábito -> Intenção de Uso	0,213	0,004
H8	Segurança Percebida -> Intenção de Uso	0,202	0,038
H10	Intenção de Uso -> Uso	0,133	0,041

Prosseguindo com a análise, são verificados os valores do R² das variáveis latentes, que se pode afirmar serem fortes apresentando 0,75, moderados com o valor de 0,50 e fracos com o valor de 0,25 (HAIR JR. et al., 2016).

Na Tabela 8 – Valores do R² das variáveis latentes, os valores de R² demonstram que o Uso é um valor baixo, 0,24, porém, levando em consideração o contexto da pesquisa e de outros estudos que verificam o comportamento do consumidor, esse valor pode ser considerado viável. Nota-se também que a IU contém um valor perto do considerado forte, com 0,71, o que comprova o modelo para justificar parcialmente ambas as variáveis. A tabela foi organizada pelo maior valor do R².

Tabela 8 – Valores do R² das variáveis latentes

	R ²	Q ²
Intenção de Uso	0,711	0,627
Uso	0,240	-

Para a análise da relevância dos coeficientes, foi verificado o f² para se saber a magnitude das variáveis latentes exógenas, assim justificando o R².

Para o entendimento do efeito f², são considerados como efeito pequeno valores de 0,02, médio para valores de 0,15 e grande para valores de 0,35 (HAIR JR. et al., 2016).

A maioria das variáveis obteve um efeito considerado fraco, como é evidenciado na Tabela 9 – Relevância dos coeficientes – f², considerando os constructos Uso e IU. Nota-se que o constructo Hábito apresentou o valor mais alto comparado com os demais, tendo o efeito médio de 0,227 relacionado à IU. Esta tabela foi organizada pelo maior valor do f², assim demonstrando os itens com maior relevância.

Tabela 9 – Relevância dos coeficientes – f^2

Intenção de Uso		Uso	
Constructos	f^2	Constructos	f^2
Hábito	0,227	Hábito	0,046
Motivação Hedônica	0,082	Intenção de Uso	0,015
Expectativa de Desempenho	0,068		
Segurança Percebida	0,033		

4.3 QUADRO-RESUMO DO RESULTADO DA PESQUISA

Para facilitar a leitura desta seção, foi criado o Quadro 6 – Quadro-resumo do resultado da pesquisa.

Foram colocadas neste quadro-resumo as principais informações desta seção, de maneira sucinta.

Quadro 6 – Quadro-resumo do resultado da pesquisa

Tema	Resumo
<i>Design</i> da pesquisa e amostra	<p>O <i>design</i> da pesquisa é inferencial, os tipos de variáveis de interesse são múltiplas latentes, a técnica utilizada foi a <i>PLS regression</i> e aplicado o <i>software SmartPLS 3.0</i>.</p> <p>A amostra em causa é (n - 568), sendo o gênero feminino 10% maior que o masculino; a maior parte dos participantes possui grau acadêmico de pós-graduação, se concentra na faixa etária de 30 a 42 anos e a maioria mora com cônjuge</p>
Análise do Modelo de Medida	<p>Na avaliação dos constructos refletivos, foram verificadas a confiança por meio do <i>Cronbach's Alpha</i> e o <i>Composite Reliability</i>, e a validade por meio da AVE e <i>Fornell Larcker</i>.</p> <p>Na avaliação do constructo formativo, foi utilizado o fator de inflação da variância (VIF), assim verificando a existência de multicolinearidade entre a validade discriminante e a externa, e também foi utilizada a avaliação dos <i>Outer Weights</i> relacionada a sua relevância e significância.</p>
Estimação e Validação do Modelo Estrutural	<p>Na verificação das hipóteses significativas estatisticamente, os resultados foram obtidos por meio do <i>bootstrapping</i>. Ao verificar o valor do VIF, foi constatado que a colinearidade não apresenta problemas no modelo estrutural proposto. Ao verificar o valor dos <i>path coefficients</i>, uma parte dos itens não apresentou os resultados desejados. Ao verificar o valor do R² das variáveis latentes, o Uso e a Intenção de Uso foram considerados viáveis, o que comprova o modelo para justificar parcialmente ambas as variáveis. Ao verificar o valor do f^2, a maioria das variáveis obteve um efeito considerado fraco.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Empiricamente, os resultados obtidos com este estudo serão analisados nesta seção, e as hipóteses aceitas e não aceitas serão devidamente avaliadas.

Como resultado da análise empírica, a Tabela 10 – Hipóteses aceitas por significância apresenta as hipóteses que foram suportadas por ordem de significância. Esta tabela foi organizada pelo menor valor do *p-value*, assim demonstrando os itens com maior significância.

Tabela 10 – Hipóteses aceitas por significância

Hipótese	Relações	<i>p-value</i>
H7a	Hábito -> Intenção de Uso	0,000
H5	Motivação Hedônica -> Intenção de Uso	0,003
H7b	Hábito-> Uso	0,004
H1	Expectativa de Desempenho -> Intenção de Uso	0,004
H10	Intenção de Uso -> Uso	0,038
H8	Segurança Percebida -> Intenção de Uso	0,041

Como demonstrado na Tabela 10, o Hábito foi o grande influenciador para a IU, assim validando a hipótese H7a, que indica que a IU de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD está positivamente relacionada com o Hábito. É possível sustentar sua validação ao verificar o *p-value* de (0,000). O Hábito também foi o grande influenciador para o Uso, assim validando a hipótese H7b com *p-value* de (0,004).

Quanto mais elevado for o hábito, mais elevada serão a Intenção e o Comportamento de Uso (NAIR; ALI; LEONG, 2015). Com a existência das tecnologias cada vez mais inserida na rotina das pessoas, crescem a credibilidade e confiança no uso dos dispositivos móveis (HEW et al., 2015). Esses dispositivos apresentam como tendência possuir a IoT integrada, como *smart watches*, *smart bands*, entre outros.

Conforme o indivíduo mais utiliza um dispositivo ou uma tecnologia, mais elevada será sua intenção de continuar seu uso, assim o hábito indica o uso recorrente da tecnologia (MOROSAN; DEFRANCO, 2016). Com isso, os estudantes que desenvolverão o hábito de utilizar dispositivos com IoT em aulas EaD apresentarão fortemente a IU e o Uso em si.

Outro influenciador relevante para a IU foi a MH, que apresentou um *p-value* de (0,003) e atestando a hipótese H5. É possível constatar que os participantes consideram importante o fator da agradabilidade para sua IU de dispositivos com IoT em aulas EaD.

Pensando nas inúmeras possibilidades que um dispositivo IoT pode trazer com seu uso, não só na esfera educacional, mas também para monitoramento de atividades esportivas e para a diversão, como usado em *games*, não é uma grande surpresa ver a relação dos benefícios hedônicos e da IU dos participantes.

Apesar de apresentar uma influência menor do que as hipóteses anteriores, com um *p-value* de (0,004), a ED está corroborando o modelo original criado por Venkatesh, Thong e Xu (2012), que demonstra que a ED entendida pelos discentes está relacionada positivamente com a IU de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD, logo a hipótese H1 também foi aceita.

Como já demonstrado em outros estudos sobre aceitação de novas tecnologias, há uma forte influência entre a IU e o Uso em si. Essa é uma característica encontrada no uso do modelo UTAUT2, como pode ser visto nas pesquisas de Dwivedi et al. (2016) e Nair, Ali e Leong (2015). Por conta dessa característica, a hipótese H10 foi confirmada.

A última hipótese confirmada, que apresentou o menor *p-value* (0,041), foi a hipótese H8, que afirma que a IU de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD está positivamente relacionada com a SP.

Verificando pesquisas já realizadas, é possível notar que esse comportamento possui relevância e que a SP está positivamente relacionada com IU, como é demonstrado em Cheng, Lam e Yeung (2006) e Fong, Hui e Lau (2001).

Como resultado da análise empírica, a Tabela 11 – Hipóteses descartadas por significância apresenta as hipóteses que não foram suportadas por ordem de significância. Esta tabela foi organizada pelo maior valor do *p-value*, assim demonstrando os itens com menor significância. Para verificar todos os itens, veja o Apêndice A.

Tabela 11 – Hipóteses descartadas por significância

Hipótese	Relações	p-value
H9	Privacidade Percebida -> Intenção de Uso	0,761
H4a	Condições Facilitadoras -> Intenção de Uso	0,700
H6	Preço -> Intenção de Uso	0,441
H2	Expectativa de Esforço -> Intenção de Uso	0,433
H3	Influência Social -> Intenção de Uso	0,256
H4b	Condições Facilitadoras -> Uso	0,107

A PP é tida como uma preocupação dos usuários (AWAD; KRISHNAN, 2006); ao consultar estudos anteriores sobre a PP aplicada a dispositivos com IoT, é verificado que esse constructo apresentou forte ligação com a IU (HEW et al., 2015; MOTTI; CAINE, 2015), contudo, nesta pesquisa, o mesmo comportamento não foi constatado.

Esse resultado pode estar ligado ao fato de os participantes não conhecerem ou nunca terem usado dispositivos com IoT, portanto a PP poderá não ter relevância sem que tenham vivenciado esse uso real.

Se considerado o modelo original da UTAUT2, as CF possuem forte significância no Uso e na IU (VENKATESH; THONG; XU, 2012), porém as hipóteses criadas neste estudo que possuem ligação com o constructo CF não foram validadas, pois apresentaram baixa significância estatística.

Esse resultado indica que os participantes da pesquisa não consideram um grande problema não possuir o apoio ou o suporte técnico ao utilizarem dispositivos com IoT em aulas EaD. Isso talvez se explique pelo fato de estarem habituados a utilizar periféricos tecnológicos como *smartphones*, *tablets*, entre outros, e nesses periféricos não precisaram e não precisam de tal suporte para seu uso, logo o constructo CF de fato não terá implicações ao Uso ou IU.

Em outros estudos em que se aplica a UTAUT2, é comum notar a influência que o constructo Preço exerce na IU, porém, neste estudo, o constructo Preço apresentou uma insignificância estatística, o que pode ser explicado pelo fato de os usuários associarem dispositivos com IoT a algo hedônico, como *smart bands* ou *smart watches*, ou por acreditarem no benefício que o uso desses dispositivos gerará em seu desempenho acadêmico e, devido a isso, o fator Preço não apresente tanta relevância.

Uma das características mais relevantes para os usuários aceitarem uma tecnologia é que sua expectativa quanto ao uso seja de maneira fácil e intuitiva, conhecida como EE, porém, como é

demonstrado na Tabela 11 – Hipóteses descartadas por significância, esse item não apresentou um efeito significativo estatisticamente na IU.

Há duas hipóteses que podem explicar esse comportamento. A primeira é a possibilidade de os participantes estarem dispostos a aprender a usar dispositivos com IoT independentemente de sua complexidade, visando os benefícios que esses poderão ofertar em aulas EaD; e a segunda hipótese é que os participantes estão habituados a aprender novas tecnologias, e esse processo é habitual e não visto como algo ruim, logo a EE não é significativa.

Por último, a hipótese rejeitada foi a H3, sobre a IS, que não apresentou também relevância estatística para explicar a IU dos discentes aos dispositivos com IoT em aulas EaD. Entende-se com isso que amigos, familiares ou pessoas próximas nas vidas dos discentes não exercem influência quanto ao fato de usar ou não usar esses dispositivos.

Esse comportamento pode ocorrer se as pessoas do círculo social dos participantes não conhecerem ou não utilizarem dispositivos com IoT.

5.1 QUADRO DAS HIPÓTESES CONSIDERADAS E DESCARTADAS

Para facilitar a leitura desta seção, foi criado o Quadro 7 – Quadro das hipóteses consideradas e descartadas. Foram colocadas neste quadro todas as hipóteses, a relação que possuem e se foram consideradas ou não, levando em conta o valor do *path value*, como já demonstrado. As hipóteses foram organizadas no quadro pelo valor de maior significância de cada hipótese.

Quadro 7 – Quadro das hipóteses consideradas e descartadas

Hipótese	Relações	Considerada/Descartada
H7a: A Intenção de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD está positivamente relacionada com o Hábito.	Hábito -> Intenção de Uso	Considerada
H5: A Intenção de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD encontra-se positivamente relacionada à Motivação Hedônica.	Motivação Hedônica -> Intenção de Uso	Considerada
H7b: O Comportamento de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD está positivamente relacionado com o Hábito.	Hábito -> Uso	Considerada
H1: A Expectativa de Desempenho entendida pelos discentes está relacionada positivamente com a Intenção de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD.	Expectativa de Desempenho -> Intenção de Uso	Considerada
H10: A Intenção de Uso tem influência positiva no Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD.	Intenção de Uso -> Uso	Considerada
H8: A Intenção de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD está positivamente relacionada com a Segurança Percebida.	Segurança Percebida -> Intenção de Uso	Considerada
H9: A Intenção de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD está positivamente relacionada com a Privacidade Percebida.	Privacidade Percebida -> Intenção de Uso	Desconsiderada
H4a: A Intenção de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD encontra-se positivamente relacionada com as Condições Facilitadoras.	Condições Facilitadoras -> Intenção de Uso	Desconsiderada
H6: A Intenção de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD encontra-se positivamente relacionada com o Preço.	Preço -> Intenção de Uso	Desconsiderada
H2: A Intenção de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD se relaciona positivamente com a Expectativa de Esforço observada pelos discentes.	Expectativa de Esforço -> Intenção de Uso	Desconsiderada
H3: A Intenção de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD está relacionada de forma positiva com a Influência Social.	Influência Social -> Intenção de Uso	Desconsiderada
H4b: O Comportamento de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD encontra-se positivamente relacionada às Condições Facilitadoras.	Condições Facilitadoras -> Uso	Desconsiderada

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quanto a outro objetivo específico, verificar se há a aceitação ou não aceitação do uso da IoT pelos discentes, foi constatado que sim, há aceitação pelos discentes.

É possível destacar que, na questão 28 – Pretendo utilizar dispositivos com IoT ao realizar aulas EAD no futuro, 75,8% dos participantes escolheram as opções 5, 6 e 7 da escala Likert, o que indica concordância com a afirmação. Em outra questão, a 19 – O uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EAD se tornará um hábito para mim, 66,7% dos alunos também assinalaram as opções 5, 6 e 7 da escala Likert, como demonstrado nos Gráficos 5 e 6. Tal verificação corrobora pesquisas anteriores, como a já mencionada pesquisa apresentada no relatório *Global Identify and Fraud Report*, que evidencia que 70% dos usuários não se opõem em fornecer seus dados em transações via internet, se houver algum benefício perceptível (SERASA EXPERIAN, 2019).

Gráfico 5 – 28 – Pretendo utilizar dispositivos com IoT ao realizar aulas EAD no futuro

28 - Pretendo utilizar dispositivos com IoT ao realizar aulas EAD no futuro.

Gráfico 6 – 19 – O uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EAD se tornará um hábito para mim

19 - O uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EAD se tornará um hábito para mim.

Fonte: Elaborado pelo autor.

6 CONCLUSÕES

O objetivo deste estudo foi verificar os fatores que influenciam a intenção comportamental de uso da IoT pelos discentes nos cursos na modalidade EaD oferecidos pelas IES, tema de importância para as IES que desejam garantir, acompanhar e certificar-se da eficiência e eficácia no processo-aprendizagem que está sendo ofertado para seus alunos que realizam cursos ou disciplinas na modalidade EAD.

Como a IoT é uma tecnologia em alta em diferentes setores, como demonstrado na Figura 17 – As 10 áreas que mais utilizam IoT, e seu uso ano após ano tem aumentado, potencialmente essa tecnologia pode atender demandas reprimidas das IES, porém, antes de verificar suas possibilidades, é importante ter mapeado as possíveis barreiras em seu uso, e este estudo verificou que o usuário final, neste caso o discente, pode ou não se tornar uma barreira, e qual fator influencia sua intenção comportamental no uso ou não uso dessa tecnologia na realização das aulas.

Figura 17 – As 10 áreas que mais utilizam IoT

Fonte: Scully (2020).

Para a realização deste estudo, inicialmente foi feita uma revisão na literatura acadêmica e aplicada, e foram encontradas algumas limitações, pois não foi possível descobrir pesquisas relevantes que investiguem a aceitação do uso da IoT pelos discentes, em específico a IoT aplicada na EaD pelas IES.

Como há esse *gap* nos estudos existentes, constatou-se uma oportunidade para desenvolver uma pesquisa não experimental, inferencial e pseudoaleatória, usando como coleta de dados uma *survey*. Foi realizada uma análise baseada em relações entre variáveis padrões de grupos com abordagem

quantitativa e tendo como teoria resultante uma explicação provável para a pergunta de pesquisa. Com isso, foi possível antecipar e esclarecer as relações entre os fatores determinantes que influenciam a adoção e a aceitação da IoT pelos discentes que realizam cursos na modalidade EaD.

Foi proposto um modelo adaptado da UTAUT2, como demonstrado na Figura 16 – Modelo adaptado UTAUT2, e verificou-se sua aplicabilidade no contexto da IoT.

Figura 18 – Modelo adaptado UTAUT2 com *p-value*

Fonte: Elaborada pelo autor.

Como o *design* da pesquisa é inferencial e os tipos de variáveis de interesse são múltiplas latentes, a técnica utilizada foi a regressão por Mínimos Quadrados Parciais e foi utilizado o *software* SmartPLS 3.0.

A *survey* foi criada baseada nos constructos utilizados na UTAUT2, assim legitimando o modelo de pesquisa usado, e foram propostos mais dois constructos adicionais, PP e SP. Houve o cuidado de testar a validade e confiabilidade de todos os constructos que foram utilizados na pesquisa; para isso, cada constructo foi devidamente adaptado da literatura existente, ou seja, de outros estudos já validados.

Foram criadas 29 questões que referenciavam os 10 constructos latentes, *vide* Apêndice A – Constructos do Modelo Conceitual. O público-alvo que participou da pesquisa foram alunos matriculados em cursos ou disciplinas que são oferecidos na modalidade EAD por IES. O questionário recebeu 604 respostas, porém foram consideradas como respostas válidas 568. Na Tabela 12 – Dados

demográficos dos participantes, são colocados os dados demográficos, de maneira resumida, dos participantes da pesquisa.

Tabela 12 – Dados demográficos dos participantes

Características	Frequência	%
Gênero		
Masculino	256	45%
Feminino	312	55%
Outros		
Prefiro não informar		
Grupo de Idades		
-16	0	0%
17-29	159	28%
30-42	217	38%
43-65	136	24%
66-	10	56%
Grau Acadêmico		
Graduação	205	36%
Pós-Graduação	280	49%
Mestrado	68	11%
Doutorado	10	2%
Outro	5	1%
Com quem mora		
Sozinho	92	16%
Cônjuge	258	45%
Amigo(s)	23	4%
Pais	149	26%
Outro	46	8%

Analisando os resultados deste estudo, os constructos IU e Uso originais do modelo UTAUT2 sugerem que ambos apresentam utilidade para a investigação do Comportamento de Uso da IoT pelos discentes participantes da pesquisa que realizam cursos e disciplinas na modalidade EAD.

Na variável Hábito, encontrou-se a conclusão desta pesquisa, com importante papel na aceitação da IoT, induzindo a IU e o Uso.

Considerando a IU, os constructos (por ordem de significância) são: Hábito, MH, ED e SP, como evidenciado na Tabela 13 – Constructos com maior significância.

Tabela 13 – Constructos com maior significância

Constructo	<i>p-value</i>
Hábito	0,000
Motivação Hedônica	0,003
Expectativa de Desempenho	0,004
Segurança Percebida	0,041

O objetivo específico de identificar as barreiras existentes e exploradas do uso da IoT foi realizado. Por meio da análise da literatura existente, foi possível apontar seis barreiras, que são: segurança da informação, interoperabilidade, gestão de dados, privacidade, legislação e usuário, esse último tratado neste estudo. Essas barreiras foram equacionadas na Figura 8 – Barreiras no uso da IoT.

Figura 8 – Barreiras no uso da IoT

Fonte: Elaborada pelo autor.

Quanto a outro objetivo específico, verificar se há a aceitação ou não aceitação do uso da IoT pelos discentes, foi constatado que sim, há aceitação pelos discentes como evidenciado na seção 5 – Análise dos resultados.

Por meio deste estudo, foi possível constatar que se, atualmente, houvesse o uso da IoT aplicado em cursos e disciplinas na modalidade EAD ofertados pelas IES para os discentes, haveria aceitação, e também foram evidenciados os fatores comportamentais que podem ser mais bem explorados e exercem maior influência na opção realizada pelos alunos de usar ou não usar a IoT em cursos e disciplinas EAD.

Com isso, acredita-se que este estudo poderá contribuir para as organizações que pretenderem aplicar a tecnologia de IoT no contexto estudado, embasando sua tomada de decisão e colaborando para a estratégia escolhida de abordagem junto aos alunos.

O estudo está conectado fundamentalmente ao potencial e ao aumento do conhecimento dessa tecnologia e aos atuais indivíduos que tenham interesse, como: as IES, os usuários finais, os fornecedores/produtores e a comunidade científica.

Como diversos outros estudos empíricos, deve-se realizar uma leitura dos resultados deste estudo considerando suas limitações inerentes. Respondendo às características da amostragem, este estudo não se destina a ser generalizado.

Em uma amostragem modesta, foi aplicado o método de amostra por conveniência. Com isso, corre-se o risco de essa amostra estar com um número menor de indivíduos e de que essa tecnologia possa ser desconhecida ou não atual, o que permitirá investigar o aspecto mais bem acertado para seu uso.

Não foram usados nessa averiguação os efeitos moderadores, que conseguirão ser introduzidos, dado seu efeito significativo, em outros estudos, no contexto da tecnologia IoT e no modelo original (DUVAL; HASHIZUME, 2005). Em futuras pesquisas, é sugerido um estudo acompanhando uma metodologia qualitativa, permitindo a exploração de crenças subjetivas, potenciais e assimilações dos atuais indivíduos com a intenção de adequar um modelo de aceitação dessa tecnologia com uma sustentação teórica maior.

REFERÊNCIAS

- ABREU, M. Segurança em IoT: alarmismo ou necessidade? Canltech. 2016. Disponível em: <https://canaltech.com.br/seguranca/seguranca-em-iot-alarmismo-ou-necessidade-65333/>. Acesso em: 16 out. 2020.
- AFZAL, B. et al. Enabling IoT platforms for social IoT applications: vision, feature mapping, and challenges. *Future Generation Computer Systems*, v. 92, p. 718-731, 2019.
- AGOSTINELLI, J. A importância da lei geral de proteção de dados pessoais no ambiente online. *ETIC- Encontro de Iniciação Científica-ISSN 21-76-8498*, v. 14, n. 14, 2018.
- AJZEN, I. The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, v. 50, n. 2, p. 179-211, 1991. AJZEN, I. From intentions to actions: A theory of planned behavior. In: *Action control*. Springer, Berlin, Heidelberg, 1985. p. 11-39. AJZEN, I. From intentions to actions. *Attituders, personality, and behavior*, p. 112-145, 1988.
- AJZEN, I.; FISHBEIN, M. The prediction of behavior from attitudinal and normative variables. *Journal of Experimental Social Psychology*, v. 6, n. 4, p. 466-487, 1970.
- AJZEN, I.; FISHBEIN, M. Understanding attitudes and predicting social behavior. [s.l: s.n., 1980].
- AJZEN, I.; FISHBEIN, M. Attitudes and the attitude-behavior relation: reasoned and automatic processes. *European Review of Social Psychology*, v. 11, n. 1, p. 1-33, 2000.
- AL-FUQAHA, A. et al. Internet of Things: a survey on enabling technologies, protocols, and applications. *IEEE Communications Surveys Tutorials*, v. 17, n. 4, p. 2347-2376, 2015.
- AL-GAHTANI, S. S. Modeling the electronic transactions acceptance using an extended technology acceptance model. *Applied Computing and Informatics*, v. 9, n. 1, p. 47-77, 2011.
- ALBERTIN, A. L.; ALBERTIN, R. M. DE M. A internet das coisas irá muito além as coisas. *GV Executivo*, v. 16, n. 2, março-abril, 2017.
- ALKHALIL, A.; RAMADAN, R. A. IoT data provenance implementation challenges. *Procedia Computer Science*, v. 109, p. 1134-1139, 2017.
- ALMEIDA JUNIOR, S. et al. Dissemination of knowledge and scientific production in professionalizing courses: a report of experience. *PubSaude*, v. 2, p. 1-8, 2019.
- ALMEIDA JÚNIOR, S. et al. COVID-19 e a infecção por SARS-CoV-2 em um panorama geral/COVID-19 and infection by SARS-CoV-2 in an overview. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 3, n. 2, p. 3508-3522, 2020.
- ARENAS-GAITÁN, J.; PERAL-PERAL, B.; RAMÓN-JERÓNIMO, M. Elderly and internet banking: an application of UTAUT2. *Journal of Internet Banking and Commerce*, v. 20, 2015.
- ARIAS, O. et al. Privacy and security in Internet of Things and wearable devices. *IEEE Transactions on Multi-Scale Computing Systems*, v. 1, p. 1, 2015.

ATZORI, L.; IERA, A.; MORABITO, G. The internet of things: a survey. *Computer networks*, v. 54, n. 15, p. 2787-2805, 2010.

AVOYAN, H. Por que a Internet das Coisas vai transformar a gestão de dispositivos móveis. IMasters, 2015. Disponível em: <https://imasters.com.br/android/por-que-a-internet-das-coisas-vai-transformar-a-gestao-de-dispositivos-moveis/>. Acesso em: 10 out. 2020.

AWAD, N. F.; KRISHNAN, M. S. The personalization privacy paradox: an empirical evaluation of information transparency and the willingness to be profiled online for personalization. *MIS quarterly*, p. 13-28, 2006.

BACHA FILHO, T. Educação a distância, sistemas de ensino e territorialidade. *Educação a Distância: análise dos parâmetros legais e normativos*. Rio de Janeiro, DP&A, p. 27-42, 2003. BALAGUER, A. Segurança da informação no mundo da Internet das Coisas. *Computer World*, 2015 Disponível em: <https://computerworld.com.br/2015/02/25/seguranca-da-informacao-no-mundo-dainternet-das-coisas/>. Acesso em: 5 out. 2020.

BAMBERG, S.; AJZEN, I.; SCHMIDT, P. Choice of travel mode in the theory of planned behavior: the roles of past behavior, habit, and reasoned action. *Basic and Applied Social Psychology*, v. 25, n. 3, p. 175-187, 2003.

BANDURA, A. *Social foundations of thought and action: a social cognitive theory*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1986.

BANDURA, A. Regulation of cognitive processes through perceived self-efficacy. *Developmental Psychology*, v. 25, n. 5, p. 729-735, 1989a.

BANDURA, A. Human agency in social cognitive theory. *American Psychologist*. USAmerican Psychological Association, 1989b.

BANDURA, A. *Self-efficacy: the exercise of control*. [s.l.] Worth Publishers, 1997.

BANDURA, A. Social cognitive theory: an agentic perspective. *Annual Review of Psychology*, v. 52, n. 1, p. 1-26, 2001a.

BANDURA, A. Social cognitive theory of mass communication. *Media Psychology*, v. 3, n. 3, p. 265-299, 2001b.

BAPTISTA, G.; OLIVEIRA, T. Understanding mobile banking: the unified theory of acceptance and use of technology combined with cultural moderators. *Computers in Human Behavior*, v. 50, 2015.

BARROS, D. M. V. *Educação a distância e o universo do trabalho*. Bauru: EDUSC, 2003.

BASSANI, P. B. S.; BEHAR, P. A. Análise das interações em ambientes virtuais de aprendizagem: uma possibilidade para avaliação da aprendizagem em EAD. 2006.

BASTOS, A. V. B. *Psicologia organizacional e do trabalho: que respostas estamos dando aos desafios contemporâneos da sociedade brasileira*. Construindo a psicologia brasileira: desafios da ciência e da prática psicológica, p. 139-166, 2003.

BECK, J.; STERN, M.; HAUGSJAA, E. Applications of AI in education: the ACM's first electronic publication. The ACM Student Magazine, 1998.

BELLONI, M. L. Educação a distância. 7 a edição. 2015.

BERRY, J. Industrial Internet of Things trends to dominate in 2020. Movidev, 2019. Disponível em: mobidev.biz/blog/industrial-iot-internet-of-things-trends. Acesso em: 26 out. 2020.

BORGIA, E. The Internet of Things vision: key features, applications and open issues. Computer Communications, v. 54, p. 1-31, 1 dez. 2014.

BRASIL. Decreto nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005. Regulamenta o art. 80 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 2006. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5622.htm. Acesso em: 22 out. 2020.

BRASIL. Decreto-lei no 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) Brasília, DF, ago. 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 21 fev. 2020.

BROWN, S.; VENKATESH, V. Model of adoption of technology in households: a baseline model test and extension incorporating household life cycle. MIS Quarterly, v. 29, p. 399-436, 2005.

BRUSILOVSKY, P.; PEYLO, C. Special issue on adaptive and intelligent web-based systems. International Journal of AI in Education, v. 12, p. 13, 2001.

CAETANO, A. C. M. Realidade aumentada aplicada ao design para EAD. 2013.

CAPRARA, G. V. BASRBARANELLI, C. GUIDO, G. Empirical investigation of determinants of purchase intentions according to the theory of planned behavior. [s.l.] Ricerche di Psicologia, 1998.

CARON, A. Internet das Coisas na educação: aplicações e benefícios. Positivoteduc, 2016. Disponível em: <http://www.positivoteduc.com.br/giro-te/internet-das-coisas-na-educacao-aplicacao-e-beneficios/>. Acesso em: 21 out. 2020.

CARVALHO, A. C. O que é EAD: o guia definitivo para a escolha certa. Ayo.com, 2017. Disponível em: <https://meuaio.com/blog/ead-educacao-a-distancia/>. Acesso em: 29 set. 2020.

CASA CIVIL, Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/Lei/L13709.htm. Acesso em: 29 set. 2020.

CERP IoT – INTERNET OF THINGS EUROPEAN RESEARCH CLUSTER. Internet of Things: strategic reserach roadmap, 2009. Disponível em: http://www.internet-of-things-research.eu/pdf/IoT_Cluster_Strategic_Research_Agenda_2009.pdf. Acesso em: 5 out. 2020.

CHANG, C.-W. et al. Poster: design and implementation of mobile e-learning platform for medical training. In: ACM INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MOBILE AD HOC NETWORKING AND COMPUTING, 16., 2015. Anais [...] 2015.

- CHAUHAN, S.; JAISWAL, M. Determinants of acceptance of ERP software training in business schools: empirical investigation using UTAUT model. *The International Journal of Management Education*, v. 14, p. 248-262, 2016.
- CHENG, T. C. E.; LAM, D. Y. C.; YEUNG, A. C. L. Adoption of internet banking: an empirical study in Hong Kong. *Decision Support Systems*, v. 42, n. 3, p. 1558-1572, 2006.
- CHOI, A. J. Internet of things: evolution towards a hyper-connected society. In: *IEEE ASIAN SOLID-STATE CIRCUITS CONFERENCE (A-SSCC)*. 2014. Anais [...] 2014.
- CHOY-HAR, W. et al. Mobile TV: a new form of entertainment? *Industrial Management & Data Systems*, v. 114, n. 7, p. 1050-1067, 1 jan. 2014.
- CHURCHILL, G. A.; IACOBUCCI, D. *Marketing research: methodological foundations*. [s.l.] Dryden Press New York, 2006.
- COMPEAU, D. R.; HIGGINS, C. A. Application of social cognitive theory to training for computer skills. *Information Systems Research*, v. 6, n. 2, p. 118-143, 14 maio 1995.
- COULTER, K. S.; COULTER, R. A. Distortion of price discount perceptions: the right digit effect. *Journal of Consumer Research*, v. 34, n. 2, p. 162-173, 1 jun. 2007.
- CROITORU, M.; DINU, C.-N. A critical analysis of learning management systems in higher education. [s.l.: s.n., 2016]. Disponível em: <http://www.economyinformatics.ase.ro/content/EN16/01 - croitoru, dima.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2019. CUMMINS, R. A.; GULLONE, E. Why we should not use 5-point Likert scales: the case for subjective quality of life measurement. In: *INTERNATIONAL CONFERENCE ON QUALITY OF LIFE IN CITIES*, 2., 2000, Singapore.
- DAVIS, F. D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, v. 13, n. 3, p. 319-340, 14 maio 1989.
- DAVIS, F. D.; BAGOZZI, R. P.; WARSHAW, P. R. User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management Science*, v. 35, n. 8, p. 982-1003, 14 maio 1989.
- DUVAL, S.; HASHIZUME, H. Perception of wearable computers for everyday life by the general public: impact of culture and gender on technology. 2005.
- DWIVEDI, Y. K. et al. A generalised adoption model for services: a cross-country comparison of mobile health (m-health). *Government Information Quarterly*, v. 33, n. 1, p. 174-187, 2016.
- EDUCAINSIGHTS. Coronavírus vs. educação superior: o que pensam alunos e como sua IES deve se preparar? *Educa Insights - Grupo A*, 2020. Disponível em https://download.grupoa.com.br/hubfs/COVID-19%20vs.%20EdSup_Relat%C3%B3rio%20Final_Onda%204.pdf. Acesso em: 22 out. 2020.
- EZE, B. et al. Leveraging cloud computing for systematic performance management of quality of care. *Procedia Computer Science*, v. 98, p. 316-323, 2016.
- FEITOSA, D., MARTENS, C. D. P., SILVA, L.F.; BOZZO, A. L. Os desafios na implementação de internet das coisas em projetos de tecnologia da informação. In: *CONGRESS PAPER – CONTECSI USP*, 15., 23-

25 maio 2018, São Paulo. FERREIRA, F. N. F.; ARAÚJO, M. T. D. Política de segurança da informação-- Guia prático para elaboração e implementação, 2nd. edn Revisada. Editora Ciência Moderna Ltda, Rio de Janeiro, v. 224, 2008.

FETSCHERIN, M.; LATTEMANN, C. User acceptance of virtual worlds. *Journal of Electronic Commerce Research*, v. 9, 2008.

FISHBEIN, M.; AJZEN, I. Belief, attitude, intention, and behavior: an introduction to theory and research. [s.l.] Reading, Mass: Addison-Wesley Pub. Co, 1975.

FLAVIÁN, C.; GUINALÍU, M. Consumer trust, perceived security and privacy policy: three basic elements of loyalty to a web site. *Industrial Management & Data Systems*, v. 106, n. 5, p. 601-620, 1 jan. 2006.

FONG, A. C. M.; HUI, S. C.; LAU, C.-T. Towards an open protocol for secure online presence notification. *Computer Standards & Interfaces*, v. 23, p. 311-324, 2001.

FONTES, E. L. G. Segurança da informação. [s.l.] Saraiva Educação SA, 2017.

GAO, Y.; LI, H.; LUO, Y. An empirical study of wearable technology acceptance in healthcare. *Industrial Management & Data Systems*, v. 115, p. 1704-1723, 2015.

GARNER, W. R.; HAKE, H. W. The amount of information in absolute judgments. *Psychological Review*, n. 58, p. 446-459, 1951.

GAZIS, V. et al. Short paper: IoT: challenges, projects, architectures. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTELLIGENCE IN NEXT GENERATION NETWORKS, 18., 2015. Anais [...] 2015.

GE, M. et al. A framework for automating security analysis of the internet of things. *Journal of Network and Computer Applications*, v. 83, p. 12-27, 1 abr. 2017.

GELLER, M.; TAROUÇO, L. M. R.; FRANCO, S. R. K. Educação a distância e estilos cognitivos: construindo a adaptação de ambientes virtuais. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 7., 2004 Anais [...] 2004.

GONZALEZ, L. Internet das coisas e educação. Blog: X-Learning e Eu, 2016. Disponível em: <http://xlearning-e-eu.blogspot.com.br/2016/03/internet-das-coisas-e-educacao.html>. Acesso em: 29 set. 2020.

GU, Z.; WEI, J.; XU, F. An empirical study on factors influencing consumers' initial trust in wearable commerce. *Journal of Computer Information Systems*, v. 56, n. 1, p. 79-85, 2016.

HAIR JR., J. F. et al. A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM). [s.l.] Sage Publications, 2016.

HENSELER, J.; RINGLE, C. M.; SINKOVICS, R. R. The use of partial least squares path modeling in international marketing. In: New challenges to international marketing. [s.l.] Emerald Group Publishing Limited, 2009.

HEW, J.-J. et al. What catalyses mobile apps usage intention: an empirical analysis. *Industrial Management & Data Systems*, 2015.

- HOFFMAN, D. L.; NOVAK, T. P. Consumer and object experience in the internet of things: an assemblage theory approach. *Journal of Consumer Research*, v. 44, n. 6, p. 1178-1204, 2017.
- HORNIK, Robert; AJZEN, I.; ALBARRACIN, D. An extension of the theory of reasoned action and its successors to multiple behavior interventions. Predicting change in a health behavior: applying a reasoned action approach. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, p. 53-67, 2007.
- HOSSAIN, M. M.; PRYBUTOK, V. R. Consumer acceptance of RFID technology: an exploratory study. *IEEE Transactions on Engineering Management*, v. 55, n. 2, p. 316-328, maio 2008.
- HSU, C. et al. A practical guide to support vector classification. 2003.
- HUANG, C.-Y.; KAO, Y.-S. UTAUT2 based predictions of factors influencing the technology acceptance of phablets by DNP. *Mathematical Problems in Engineering*, v. 2015, p. 1-23, 2015.
- IM, I.; KIM, Y.; HAN, H.-J. The effects of perceived risk and technology type on users' acceptance of technologies. *Information & Management*, v. 45, n. 1, p. 1-9, 2008.
- KARAHANNA, E.; STRAUB, D. W.; CHERVANY, N. L. Information technology adoption across time: a cross-sectional comparison of pre-adoption and post-adoption beliefs. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, v. 23, n. 2, p. 183-213, 1999.
- KENSKI, V. M. Design instrucional: conceitos e competências. In: KENSKI, V. M. (Org.). *Design instrucional para cursos on-line*. São Paulo: Editora Senac, 2015.
- KIM, P. W. Real-time bio-signal-processing of students based on an intelligent algorithm for Internet of Things to assess engagement levels in a classroom. *Future Generation Computer Systems*, v. 86, p. 716-722, 2018.
- KIM, S.; MALHOTRA, N. A longitudinal model of continued IS use: an integrative view of four mechanisms underlying post-adoption phenomena. *Management Science*, v. 51, p. 741-755, 2005.
- KING, W. R.; HE, J. A meta-analysis of the technology acceptance model. *Information & Management*, v. 43, n. 6, p. 740-755, 2006.
- KROTOV, V. The Internet of Things and new business opportunities. *Business Horizons*, v. 60, n. 6, p. 831-841, 1 nov. 2017.
- LACERDA, F.; LIMA-MARQUES, M. Da necessidade de princípios de arquitetura da informação para a Internet das Coisas. *Perspectivas em Ciência da Informação*, v. 20, n. 2, p. 158-171, 2015.
- LEE, C.; COUGHLIN, J. F. Perspective: older adults' adoption of technology: an integrated approach to identifying determinants and barriers. *Journal of Product Innovation Management*, v. 32, p. 747-759, 2014.
- LHEUREUX, B. et al. Predicts 2019: IoT will drive profound changes to your core business applications and IT infrastructure. Gartner, Dec. 2018. Disponível em: <https://gartner.com/doc/3895863>. Acesso em: 22 fev. 2020.
- LIMAYEM, M.; HIRT, S. G.; CHEUNG, C. M. K. How habit limits the predictive power of intention: the case of information systems continuance. *MIS Quarterly*, v. 31, n. 4, p. 705-737, 14 maio 2007.
- LOPES,

M. Como a internet das coisas pode entrar na escola. Porvir, (Maio, 2016). Disponível em: <<https://porvir.org/como-internet-das-coisas-pode-entrar-na-escola/#:~:text=O%20conceito%20por%20tr%C3%A1s%20da,ao%20acabar%20um%20determinado%20produto.>> Acesso em: 22 set. 2020

LOUREIRO, A. M. A. A experiência docente em EaD: os desafios enfrentados pelo professor orientador de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Simpósio Tecnologias e Educação a Distância no Ensino Superior, v. 1, n. 1, 2018.

LUKOWICZ, P. et al. L11 – Wearable systems for health care applications. *Methods of Information in Medicine*, v. 43, p. 232-238, July 2014.

MAIA, M. DE C. O uso da tecnologia de informação para a educação a distância no ensino superior. [s.l: s.n., 2003].

MALHOTRA, N. K.; KIM, S. S.; AGARWAL, J. Internet users' information privacy concerns (IUIPC): The construct, the scale, and a causal model. *Information systems research*, v. 15, n. 4, p. 336-355, 2004.

MANCINI, M. Internet das Coisas: história, conceitos, aplicações e desafios. Project Management Institute-PMI, 2017.

MARTINSKI, S. C. Espaços virtuais de aprendizagem multimodais autodirigidos: análise sobre suas interfaces e dos recursos didáticos instrucionais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 38., 2015, Rio de Janeiro. Anais [...] Rio de Janeiro: Intercom, 2015. Disponível em: <http://portalintercom.org.br/anais/nacional2015/resumos/R10-0694-1.pdf>. Acesso em: 10 out. 2020.

MASTERS, J. R. The relationship between number of response categories and reliability of Likert-type questionnaires. *Journal of Educational Measurement*, v. 11, n. 1, p. 49-53, 1974.

MCKINSEY; FUNDAÇÃO CPQD; MACEDO, P. N. Internet das Coisas: um plano de ação para o Brasil. BNDES, 2017. Disponível em:

<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/conhecimento/pesquisaedados/estudos/estudo-internet-das-coisas-iot/estudo-internet-das-coisas-um-plano-de-acao-para-o-brasil>. Acesso em: 24 fev. 2020

MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. The Internet of Things: mapping the value beyond the hype executive summary. McKinsey & Company, p. 1-18, June 2015.

MEIRELLES, F. S.; MAIA, M. C.. O uso da tecnologia de informação para a educação a distância no ensino superior: estudo dos cursos de administração de empresas (aprofundamento e ampliação da amostra). 2004.

MIDDLETON, P.; KOSLOWSKI, T.; GUPTA, A. Forecast analysis: Internet of Things-endpoints, worldwide, 2016 update. Gartner Database (ID: G00302435), Feb. 2017.

MILLER, G. A. The magical number seven, plus or minus two some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, v. 101, n. 2, p. 343-352, 1956.

- MINERAUD, J. et al. A gap analysis of Internet-of-Things platforms. *Computer Communications*, v. 89-90, p. 5-16, 1 set. 2016.
- MOORE, M. G. et al. Educação a distância: uma visão integrada. [s.l.] Cengage Learning, 2007. MOORE, M.; KEARSLEY, G. Distance learning: An integrated overview. London, UK: Cengage Learning, 2008.
- MORAN, J. M. O vídeo na sala de aula. *Comunicação & Educação*, n. 2, p. 27-35, 1995.
- MOROSAN, C.; DEFRANCO, A. It's about time: revisiting UTAUT2 to examine consumers' intentions to use NFC mobile payments in hotels. *International Journal of Hospitality Management*, v. 53, p. 17-29, 2016.
- MOTTI, V.; CAINE, K. Users' privacy concerns about wearables: impact of form factor, sensors and type of data collected. 2015
- MURALIDHARAN, S.; ROY, A.; SAXENA, N. An exhaustive review on internet of things from Korea's perspective. *Wireless Personal Communications*, v. 90, n. 3, p. 1463-1486, 20 out. 2016.
- NAIR, P. K.; ALI, F.; LEONG, L. C. Factors affecting acceptance & use of ReWIND. *Interactive Technology and Smart Education*, 2015.
- NOV, O.; YE, C. Users' personality and perceived ease of use of digital libraries: the case for resistance to change. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, v. 59, n. 5, p. 845-851, 2008.
- NOVAK, J. D. Learning, creating, and using knowledge: concept maps as facilitative tools in schools and corporations. [s.l.] Routledge, 2010.
- OLIVEIRA FILHO, A. Q. DE. A dinâmica interacional de participantes de uma rede social gamificada. [s.l.] Universidade Federal de Pernambuco, 2012.
- ORACLE. Java and IoT: the intelligent platform for the connected vehicle. Redwood Shores: Oracle Java Embedded, 2015.
- ORBELL, S. et al. The theory of planned behavior and ecstasy use: roles for habit and perceived control over taking versus obtaining substances. *Journal of Applied Social Psychology*, v. 31, n. 1, p. 31-47, 2001.
- OTSUKA, J. L. et al. Suporte à avaliação formativa no ambiente de educação à distância TelEduc. VI Congresso Iberoamericano de Informática Educativa. Anais...2002 PAJARES, F.; OLAZ, F. Teoria social cognitiva e auto-eficácia: uma visão geral. Teoria social cognitiva: conceitos básicos. Porto Alegre: Artmed, v. 97, p. 114, 2008. PATRAKOSOL, B.; OLSON, D. L. How interfirm collaboration benefits IT innovation. *Information and Management*, v. 44, n. 1, p. 53-62, jan. 2007. PEREIRA, M. A. M. et al. Inteligência artificial, realidade virtual e recursos híbridos no ensino de arte, cultura e educação: potencialidades do aplicativo Google Arts & Culture na Educação *Revista Tecnologias na Educação*, v. 27, p. 17, 2018.
- PINHEIRO, P. P. Direito digital: da inteligência artificial às legaltechs. 2018.

PONTES, E. Tendências de educação corporativa: separamos 15 nessa lista. Brasil: EaDBox, 2017. Disponível em:

https://eadbox.com/tendencias-de-educacao-corporativa/?gclid=EAlaIQobChMI9tzpJnI1wIVxgWRCh1OYgzREAAAYAiAAEgLBcvD_BwE#Big_Data. Acesso em: 17 out. 2020.

PUJOL, L. Coronavírus: menos aulas presenciais, mais EAD. Desafios da educação, 2020. Disponível em: <https://desafiosdaeducacao.grupoa.com.br/ead-alternativa-coronavirus/>. Acesso em: 17 out. 2020.

QUEIROZ, F. et al. As tecnologias móveis como contribuintes no processo de ensino e aprendizagem na EAD. Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância, 2014.

RAMAN, A.; SANI, R. M.; KAUR, P. Facebook as a collaborative and communication tool: a study of secondary school students in Malaysia. Procedia – Social and Behavioral Sciences, v. 155, p. 141-146, 2014.

RAMÍREZ-CORREA, P. Uso de internet móvil en Chile: explorando los antecedentes de su aceptación a nivel individual. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería, v. 22, p. 560-566, 2014.

REBOUÇAS NETO, R. R. Limites à privacidade e à intimidade dos agentes políticos eleitos em prol do interesse público. 2017.

ROTHAN, H. A.; BYRAREDDY, S. N. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. Journal of Autoimmunity, p. 102-433, 2020.

SABBATINI, M. A Educação a Distância (EaD) e a reconfiguração do (ciber)espaço educacional: do tradicionalismo à reescolarização. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 38., 2015, Rio de Janeiro. Anais [...] Rio de Janeiro: Intercom, 2015. Disponível em: <http://portalintercom.org.br/anais/nacional2015/resumos/R10-2071-1.pdf>. Acesso em: 25 out. 2020.

SALISBURY, W. D.; PARSON, R. A.; PEARSON, A. W.; MILLER, D. W. Perceived security and world wide web purchase intention. Industrial Management and Data Systems, 101(4), 165–176, 2001.

SANTOS, J. F. S. Avaliação no ensino a distância. Revista Iberoamericana de Educación, v. 38, n. 4, p. 1-9, 2006.

SCHNEIDER, E. I. et al. Sala de aula invertida em EAD: uma proposta de Blended Learning. Revista Intersaberes, v. 8, n. 16, p. 68-81, 2013.

SCHWAB, K. The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond. World Economic Forum. 2017. Anais [...] 2017. SCULLY, P. Top 10 IoT applications in 2020. IoT Analytics, 2020. Disponível em: <https://iot-analytics.com/top-10-iot-applications-in-2020/>. Acesso em: 22 out. 2020. SEMESP. Sindicato das mantenedoras de ensino Superior. Mapa do ensino superior no Brasil 2020. São Paulo: Semesp, 2020. Disponível em: <https://www.semesp.org.br/mapa-do-ensino-superior/educacao-10/dados-brasil/taxa-de-evasao/>. Acesso em: 20 out. 2020.

SERASA EXPERIAN. 2019 global identity and fraud report consumer trust: building meaningful relationships online. Serasa Experian, p. 23, 2019.

SHIN, D.-H. The effects of trust, security and privacy in social networking: a security-based approach to understand the pattern of adoption. *Interacting with Computers*, v. 22, n. 5, p. 428-438, 2010.

SILVA, P. M.; DIAS, G. A.; SENA JUNIOR, M. R. A importância da cultura na adoção tecnológica, o caso do Technology Acceptance Model (TAM). *Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, v. 13, n. 26, 2008.

SILVA, R. D. A. et al. Aplicando Internet das Coisas na educação: tecnologia, cenários e projeções. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO. 27 out. 2017. Anais [...] 27 out. 2017. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/7514>. Acesso em: 14 abr. 2019.

SIMKIN, S. Quando se trata de segurança para IoT, consistência é a chave. *Computer World*, 2017. Disponível em: <https://computerworld.com.br/inovacao/quando-se-trata-de-seguranca-para-iot-consistencia-e-chave/#:~:text=A%20chave%20para%20habilitar%20uma,para%20a%20seguran%C3%A7a%20do%20IoT>. Acesso em: 20 out. 2020.

SINGHAL, T. A review of coronavirus disease-2019 (COVID-19). *The Indian Journal of Pediatrics*, p. 1-6, 2020.

SLADE, E.; WILLIAMS, M.; DWIVEDI, Y. Extending UTAUT2 to explore consumer adoption of mobile payments. 2013.

STANKOVIC, J. A. Research directions for the Internet of Things. *IEEE Internet of Things Journal*, v. 1, n. 1, p. 3-9, fev. 2014.

SOUSA, R. P. DE et al. Tecnologias digitais na educação. [s.l.] Educpb, 2011. ŠUMAK, B.; SORGO, A. The acceptance and use of interactive whiteboards among teachers: Differences in UTAUT determinants between pre- and post-adopters. *Computers in Human Behavior*, v. 64, p. 602–620, 2016.

SUNDMAEKER, Harald et al. Vision and challenges for realising the Internet of Things. *Cluster of European Research Projects on the Internet of Things*, European Commision, v. 3, n. 3, p. 34-36, 2010.

TOSUNTAŞ, Ş. B.; KARADAĞ, E.; ORHAN, S. The factors affecting acceptance and use of interactive whiteboard within the scope of FATİH project: a structural equation model based on the unified theory of acceptance and use of technology. *Computers & Education*, v. 81, p. 169-178, 2015.

UNESCO. School closures caused by Coronavirus (Covid-19). Paris: Unesco, 2020. Disponível em: <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse>. Acesso em: 24 out. 2020.

VALENTE, J. A. O ensino híbrido veio para ficar. *Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação*. Porto Alegre: Penso, p. 13–17, 2015. VAN DER HEIJDEN, H.; VERHAGEN, T.; CREEMERS, M. Understanding online purchase intentions: contributions from technology and trust perspectives. *European Journal of Information Systems*, v. 12, n. 1, p. 41-48, 2003.

VAN KRANENBURG, R. The internet of things. *World Affairs: The Journal of International Issues*, v. 15, n. 4, p. 126-141, 2011.

VELAVAN, T. P.; MEYER, C. G. The COVID-19 epidemic. *Tropical Medicine & International Health*, v. 25, n. 3, p. 278, 2020.

VENKATESH, V. et al. User acceptance of information technology: toward a unified view. *MIS Quarterly*, v. 27, n. 3, p. 425-478, 2003.

VENKATESH, V.; THONG, J. Y. L.; XU, X. Consumer acceptance and use of information technology: extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS Quarterly*, v. 36, n. 1, p. 157-178, 14 maio 2012.

VERPLANKEN, Bas; ORBELL, Sheina. Reflections on past behavior: a self-report index of habit strength 1. *Journal of applied social psychology*, v. 33, n. 6, p. 1313-1330, 2003.

VOUTOS, Y. et al. A social environmental sensor network integrated within a web GIS platform. *Journal of Sensor and Actuator Networks*, v. 6, n. 4, p. 27, 2017.

WACHTER, S. Normative challenges of identification in the Internet of Things: privacy, profiling, discrimination, and the GDPR. *Computer Law & Security Review*, v. 34, n. 3, p. 436-449, 2018.

WAGNER, R. et al. Predicts 2016: security for the Internet of Things. Gartner, Dec. 2015. Disponível em: <https://www.gartner.com/document/3176918>. Acesso em: 22 mar. 2020.

WISWANATHAN, M.; SUDMAN, S.; JOHNSON, M. Maximum versus meaningful discrimination in scale response: implications for validity of measurement of consumer perception about products. *Journal of Business Research*, n. 57, p. 8-24, 2004.

YUEN, Y. Y.; YEOW, P. H.; LIM, N. Internet banking acceptance in the United States and Malaysia: a cross-cultural examination. *Marketing Intelligence & Planning*, v. 33, n. 3, p. 292-308, 1 jan. 2015.

APÊNDICES

APÊNDICE A – CONSTRUCTOS DO MODELO CONCEITUAL

Constructo	Hipótese	Código	Questão	Escala	Referência
Dados Demográficos	NA	IDD	Idade		NA
		GEN	Gênero	Feminino; Masculino; Prefiro não dizer	NA
		GAC	Grau Acadêmico	Graduação; Pós-graduação; Mestrado; Doutorado; Outro	NA
		AGF	Agregado Familiar	Sozinho; Com cônjuge; Com amigo(s); Com os pais; Outro	NA
Expectativa de Desempenho	H1: A Expectativa de Desempenho entendida pelos discentes está relacionada positivamente com a Intenção de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD.	ED1	Considero que dispositivos com IoT poderão ser úteis ao realizar aulas EaD.	7 pontos escala de Likert	Venkatesh, Thong e Xu (2012)
		ED2	Ao utilizar dispositivos com IoT nas aulas EaD, aumento a oportunidade de alcançar metas importantes no meu estudo.		
		ED3	De uma forma geral, a utilização de dispositivos com IoT nas aulas EaD será vantajosa.		
Expectativa de Esforço	H2: A Intenção de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD se relaciona positivamente com a Expectativa de	*EE1	Acredito que aprender a utilizar dispositivos com IoT será fácil.	7 pontos escala de Likert	Venkatesh, Thong e Xu (2012)
		EE2	Imagino que a interação com dispositivos com IoT seja clara e fácil.		

IOT NA EAD: Fatores Na Aceitação Pelos Discentes

	Esforço observada pelos discentes.		Eu pretendo procurar um dispositivo com IoT fácil de utilizar.		
Influência Social	H3: A Intenção de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD está relacionada de maneira positiva com a Influência Social.	EE3		7 pontos escala de Likert	Venkatesh, Thong e Xu (2012)
		IS1	As pessoas cuja opinião eu prezo irão gostar de saber que eu estou usando um dispositivo com IoT ao realizar aulas EaD.		
		IS2	A sugestão e recomendação de um amigo afetarão a minha decisão em utilizar um dispositivo com IoT ao realizar aulas EaD.		Venkatesh et al. (2003)
		IS3	Utilizaria um dispositivo com IoT ao realizar aulas EaD porque parte dos meus amigos usa.		
Condições Facilitadoras	H4a: A Intenção de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD encontra-se positivamente relacionada com as condições facilitadoras.	CF1	Tenho o conhecimento necessário para utilizar um dispositivo com IoT ao realizar aulas EaD.	7 pontos escala de Likert	Venkatesh, Thong e Xu (2012)
	H4b: O Comportamento de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD encontra-se positivamente relacionada às condições facilitadoras.	CF2	Acredito que existam os recursos necessários (suporte ao utilizador, por exemplo) para a utilização de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD.		
		*CF3	Conseguirei obter ajuda de outros quando tiver dificuldades ao utilizar dispositivos com IoT.		Venkatesh et al. (2003)

IOT NA EAD: Fatores Na Aceitação Pelos Discentes

Motivação Hedônica	H5: A Intenção de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD encontra-se positivamente relacionada à Motivação Hedônica.	MH1	Usar dispositivo com IoT ao realizar aulas EaD será divertido.	7 pontos escala de Likert	Venkatesh, Thong e Xu (2012)
		MH2	Usar dispositivo com IoT ao realizar aulas EaD será agradável.		
Preço	H6: A Intenção de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD encontra-se positivamente relacionada com o Preço.	P1	Os dispositivos com IoT têm um preço razoável.	7 pontos escala de Likert	Venkatesh, Thong e Xu (2012)
		P2	Os dispositivos com IoT têm uma boa relação preço/qualidade.		
		P3	O preço atual dos dispositivos com IoT fornece um bom valor.		
Hábito	H7a: A intenção de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD está positivamente relacionada com o Hábito.	H1	O uso de dispositivo com IoT ao realizar aulas EaD se tornará um hábito para mim.	7 pontos escala de Likert	Venkatesh, Thong e Xu (2012)
		H2	Não dispensarei a utilização de dispositivo com IoT ao realizar aulas EaD.		
	H7b: O Comportamento de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD está positivamente relacionado com o Hábito.	H3	Precisarei usar dispositivo com IoT ao realizar aulas EaD.		Verplanken & Orbell (2003)
Segurança Percebida	H8: A Intenção de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD está positivamente	SP1	Me sentirei seguro ao enviar informações sensíveis através de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD.	7 pontos escala de Likert	Salisbury et al. (2001)

IOT NA EAD: Fatores Na Aceitação Pelos Discentes

	relacionada com a Segurança Percebida.	SP2	Os dispositivos com IoT são meios seguros de envio de informação.		
		*SP3	Eu teria preocupações em fornecer informação sensível através de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD.		
Privacidade Percebida	H9: A Intenção de Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD está positivamente relacionada com a Privacidade Percebida.	PP1	É importante estar bem informado sobre a forma como as minhas informações pessoais são usadas.	7 pontos escala de Likert	Malhotra et al. (2004)
		PP2	Me preocupo com a coleta excessiva de informações pessoais.		
		PP3	Acredito que a minha privacidade poderá ser invadida quando o controle é perdido ou involuntariamente reduzido como resultado de uma transação de <i>marketing</i> .		
Intenção de Uso	H10: A Intenção de Uso tem influência positiva no Uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD.	IU1	Pretendo utilizar dispositivos com IoT ao realizar aulas EaD no futuro.	7 pontos escala de Likert	Venkatesh, Thong e Xu (2012)
		IU2	Eu tentarei utilizar dispositivos com IoT no meu dia a dia.		
		IU3	Prevejo utilizar muitas vezes dispositivos com IoT no futuro.		Davis (1989)

IOT NA EAD: Fatores Na Aceitação Pelos Discentes

**Uso	NA	U1	Atualmente uso frequentemente <i>smart watches</i> .	7 pontos escala de Likert	Venkatesh, Thong e Xu (2012)
		U2	Atualmente uso frequentemente <i>smart bands</i> .	7 pontos escala de Likert	
		U3	Atualmente uso frequentemente outros dispositivos com IoT.	7 pontos escala de Likert	

* Questões removidas por apresentarem *loadings* inferiores a 0.7

** Constructo Formativo

APÊNDICE B – MEDIÇÃO DA CONFIABILIDADE DAS VARIÁVEIS REFLETIVAS

Item	Composite Reliability	Cronbach's Alpha	Loading	Média	Desvio Padrão
Preço	0,934	0,893			
P1			0,914	2,537	1,084
P2			0,888	3,031	1,030
P3			0,922	2,763	1,063
Segurança Percebida	0,957	0,939			
SP1			0,922	2,936	1,225
SP2			0,929	3,013	1,128
Privacidade Percebida	0,906	0,852			
PP1			0,972	4,489	0,743
PP2			0,922	4,406	0,776
PP3			0,706	4,209	0,882
Motivação Hedônica	0,952	0,923			
MH1			0,935	3,870	0,951
MH2			0,955	3,882	0,915
Intenção de Uso	0,972	0,962			
IU1			0,945	3,584	1,125
IU2			0,951	3,346	1,143
IU3			0,955	3,299	1,136
Influência Social	0,933	0,908			
IS1			0,924	2,459	1,100
IS2			0,942	2,584	1,172
IS3			0,921	2,578	1,162
Hábito	0,964	0,952			
H1			0,907	2,799	1,285
H2			0,938	2,686	1,245

IOT NA EAD: Fatores Na Aceitação Pelos Discentes

	H3		0,898	2,703	1,237
Expectativa de Esforço		0,875	0,811		
	EE2		0,794	3,870	0,873
	EE3		0,762	3,924	0,936
Expectativa de Desempenho		0,920	0,890		
	ED1		0,767	4,072	0,779
	ED2		0,832	3,686	0,806
	ED3		0,852	3,733	0,880
Condições Facilitadoras		0,902	0,855		
	CF1		0,833	3,727	1,032
	CF2		0,857	3,751	0,875

APÊNDICE C – CROSS-LOADINGS

Item	P	SP	PP	MH	IU	IS	H	EE	ED	CF
P1	0,914	0,473	-0,050	0,241	0,271	0,458	0,305	0,210	0,145	0,185
P2	0,888	0,330	0,105	0,273	0,243	0,347	0,259	0,265	0,148	0,247
P3	0,922	0,297	0,071	0,227	0,234	0,369	0,297	0,197	0,188	0,169
SP1	0,382	0,922	-0,110	0,430	0,481	0,435	0,435	0,398	0,259	0,378
SP2	0,405	0,929	-0,089	0,367	0,449	0,444	0,444	0,389	0,214	0,430
PP1	0,038	-0,093	0,972	0,177	0,110	-0,113	-0,0112	0,207	0,220	0,175
PP2	0,036	-0,138	0,922	0,115	0,127	-0,079	-0,079	0,152	0,185	0,147
PP3	0,045	-0,234	0,706	0,126	0,038	-0,067	-0,068	0,147	0,184	0,087
MH1	0,234	0,332	0,156	0,935	0,603	0,455	-0,004	0,522	0,519	0,389
MH2	0,303	0,461	0,171	0,955	0,671	0,504	0,009	0,581	0,556	0,427
IU1	0,281	0,437	0,115	0,632	0,945	0,509	0,038	0,594	0,617	0,390
IU2	0,278	0,503	0,047	0,635	0,951	0,572	0,424	0,631	0,350	0,367
IU3	0,235	0,529	0,052	0,600	0,955	0,564	0,544	0,605	0,630	0,351
IS1	0,438	0,459	-0,095	0,466	0,524	0,924	0,690	0,355	0,453	0,159
IS2	0,422	0,448	-0,125	0,466	0,562	0,942	0,719	0,386	0,454	0,185
IS3	0,392	0,396	-0,074	0,455	0,517	0,921	0,763	0,344	0,434	0,126
H1	0,274	0,450	0,009	0,458	0,681	0,487	0,907	0,568	0,510	0,303
H2	0,277	0,483	0,024	0,490	0,712	0,549	0,938	0,547	0,552	0,283
H3	0,3230	0,456	-0,030	0,379	0,619	0,574	0,899	0,505	0,477	0,255
EE2	0,209	0,332	0,191	0,402	0,416	0,287	0,431	0,794	0,433	0,649
EE3	0,116	0,272	0,202	0,462	0,559	0,332	0,465	0,762	0,535	0,299
ED1	0,081	0,091	0,262	0,450	0,492	0,306	0,373	0,435	0,767	0,274
ED2	0,213	0,267	0,092	0,482	0,587	0,516	0,490	0,447	0,832	0,153
ED3	0,181	0,201	0,182	0,447	0,525	0,399	0,511	0,590	0,852	0,279
CF1	0,142	0,277	0,109	0,301	0,325	0,148	0,207	0,471	0,171	0,833
CF2	0,230	0,379	0,133	0,322	0,285	0,210	0,285	0,516	0,310	0,857

APÊNDICE D – CONVITE AOS ENTREVISTADOS

Prezado(a),

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa acadêmica “IoT na EaD: Fatores na aceitação pelos discentes”, realizada no âmbito de conclusão de curso de mestrado da Fundação Getulio Vargas.

O estudo visa verificar quais são os fatores que influenciam a intenção comportamental de uso da Internet das Coisas pelos alunos nos cursos na modalidade de educação a distância oferecidos pelas Instituições de Ensino Superior.

A participação na pesquisa engloba a resposta ao questionário disponível no link: <https://forms.gle/9uucqUYEUnGfnnLM6>.

A participação se dará de forma anônima.

Grato pela colaboração,
Flávio Camargo

APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO APLICADO

Internet das Coisas na Educação a Distância

Prezado(a),

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa acadêmica "IoT na EAD: Fatores na aceitação pelos discentes", realizada no âmbito de conclusão de curso de mestrado da Fundação Getúlio Vargas.

O estudo visa verificar quais são os fatores que influenciam a intenção comportamental de uso da Internet das Coisas pelos alunos nos cursos na modalidade de educação a distância oferecidos pelas Instituições de Ensino Superior.

Sua participação será anônima.

Grato pela colaboração

Caso não esteja familiarizado com o tema IoT, recomendo assistir o vídeo abaixo preparado para você.

Próxima

Página 1 de 2

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) · [Termos de Serviço](#) · [Política de Privacidade](#)

Google Formulários

IoT na EAD

Os dispositivos com IoT mais difundidos e com potencial de uso na EAD são os dispositivos tecnológicos usados como acessórios ou que podemos vestir, conhecidos como wearables. A cada pergunta a seguir, quando mencionado "dispositivos com IoT", tenha os wearables em mente.

Dispositivos com IoT - Wearables (exemplos)

1 - Considero que dispositivos com IoT poderão ser úteis ao realizar aulas EAD. *

1 2 3 4 5 6 7

Discordo Plenamente

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Concordo Plenamente

IOT NA EAD: Fatores Na Aceitação Pelos Discentes

2 - Ao utilizar dispositivos com IoT nas aulas EAD, aumento a oportunidade de alcançar metas importantes no meu estudo. *

1 2 3 4 5 6 7

Discrepo Plenamente ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ Concordo Plenamente

3 - De uma forma geral, a utilização de dispositivos com IoT nas aulas EAD será vantajosa. *

1 2 3 4 5 6 7

Discordo Plenamente ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ Concordo Plenamente

4 - Acredito que aprender a utilizar dispositivos com IoT será fácil. *

1 2 3 4 5 6 7

Discordo Plenamente ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ Concordo Plenamente

5 - Imagino que a interação com dispositivos com IoT seja clara e fácil. *

1 2 3 4 5 6 7

Discordo Plenamente ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ Concordo Plenamente

6 - Eu pretendo procurar um dispositivo com IoT fácil de utilizar. *

1 2 3 4 5 6 7

Discordo Plenamente ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ Concordo Plenamente

IOT NA EAD: Fatores Na Aceitação Pelos Discentes

7 - As pessoas cuja opinião eu prezo gostarão de saber que eu estou usando um dispositivo com IoT ao realizar aulas EAD. *

1 2 3 4 5 6 7

Discordo Plenamente ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ Concordo Plenamente

8 - A sugestão e recomendação de um amigo afetarão a minha decisão em utilizar um dispositivo com IoT ao realizar aulas EAD. *

1 2 3 4 5 6 7

Discordo Plenamente ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ Concordo Plenamente

9 - Utilizaria um dispositivo com IoT ao realizar aulas EAD se parte dos meus amigos utilizassem. *

1 2 3 4 5 6 7

Discordo Plenamente ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ Concorde Plenamente

10 - Tenho o conhecimento necessário para utilizar um dispositivo com IoT ao realizar aulas EAD. *

Selezione

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Discordo Plenamente ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ Concordo Plenamente

IOT NA EAD: Fatores Na Aceitação Pelos Discentes

11 - Acredito que existam os recursos necessários (suporte ao utilizador, por exemplo) para a utilização de dispositivos com IoT ao realizar aulas EAD. *

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Discordo Plenamente ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ Concordo Plenamente

12 - Conseguirei obter ajuda de outros quando tiver dificuldades ao utilizar dispositivos com IoT. *

1 2 3 4 5 6 7

Discordo Plenamente ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ Concordo Plenamente

13 - Usar dispositivo com IoT ao realizar aulas EAD será divertido. *

1 2 3 4 5 6 7

Discordo Plenamente ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ Concordo Plenamente

14 - Usar dispositivo com IoT ao realizar aulas EAD será agradável. *

1 2 3 4 5 6 7

Discordo Plenamente ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ Concordo Plenamente

15 - Esta pergunta existe apenas para atender requisitos metodológicos, por favor, simplesmente selecione a opção "1" *

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

IOT NA EAD: Fatores Na Aceitação Pelos Discentes

16 - Os dispositivos com IoT têm um preço razoável *

1 2 3 4 5 6 7

Discordo Plenamente ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ Concordo Plenamente.

17 - Os dispositivos com IoT têm uma boa relação preço/qualidade. *

1 2 3 4 5 6 7

Discordo Plenamente ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ Concordo Plenamente

18 - O preço atual dos dispositivos com IoT fornecem um bom valor. *

1 2 3 4 5 6 7

Discordo Plenamente ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ Concordo Plenamente

19 - O uso de dispositivos com IoT ao realizar aulas EAD se tornará um hábito para mim. *

1 2 3 4 5 6 7

Discordo Plenamente ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ Concordo Plenamente

20 - Não dispensarei a utilização de dispositivos com IoT ao realizar aulas EAD. *

1 2 3 4 5 6 7

Discordo Plenamente ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ Concordo Plenamente

IOT NA EAD: Fatores Na Aceitação Pelos Discentes

21 - Precisarei usar dispositivos com IoT ao realizar aulas EAD. *

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo Plenamente	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Concordo Plenamente

22 - Me sentirei seguro ao enviar informações sensíveis através de dispositivos com IoT ao realizar aulas EAD. *

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo Plenamente	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Concordo Plenamente

23 - Os dispositivos com IoT são mais seguros de envio de informação. *

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo Plenamente	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Concordo Plenamente

24 - Eu teria preocupações em fornecer informação sensível através de dispositivos com IoT ao realizar aulas EAD. *

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo Plenamente	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Concordo Plenamente

25 - É importante estar bem informado sobre a forma como as minhas informações pessoais são usadas. *

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo Plenamente	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Concordo Plenamente

IOT NA EAD: Fatores Na Aceitação Pelos Discentes

26 - Me preocupo com a coleta excessiva de informações pessoais. *

1 2 3 4 5 6 7

Discordo Plenamente ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ Concorde Plenamente

27 - Acredito que a minha privacidade pode ser invadida se o controle for perdido ou involuntariamente reduzido, como resultado de uma transação de marketing *

1 2 3 4 5 6 7

Discordo Plenamente ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ Concordo Plenamente

28 - Pretendo utilizar dispositivos com IoT ao realizar aulas EAD no futuro. *

1 2 3 4 5 6 7

Discordo Plenamente ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ Concordo Plenamente

29 - Eu tentarei utilizar dispositivos com IoT no meu dia-a-dia. *

1 2 3 4 5 6 7

Discordo Plenamente ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ Concordo Plenamente

30 - Prevejo utilizar muitas vezes dispositivos com IoT no futuro. *

1 2 3 4 5 6 7

Discordo Plenamente ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ Concordo Plenamente

IOT NA EAD: Fatores Na Aceitação Pelos Discentes

31 - Atualmente uso frequentemente Smart watches. *

1 2 3 4 5 6 7

Discordo Plenamente

☐☐☐☐☐☐☐

Concordo Plenamente

32 - Atualmente uso frequentemente Smart Band. *

1 2 3 4 5 6 7

Discordo Plenamente

☐☐☐☐☐☐☐

Concordo Plenamente

33 - Atualmente uso frequentemente outros dispositivos com IoT. *

1 2 3 4 5 6 7

Discordo Plenamente

☐☐☐☐☐☐☐

Concordo Plenamente

34 - Idade *

☐

-16

☐

17-29

☐

30-42

☐

43-65

☐

66+

35 - Gênero

- ☐ Feminino
- ☐ Masculino
- ☐ Outro
- ☐ Prefero não informar

36 - Grau Acadêmico (em andamento ou concluído) *

- ☐ Graduação
- ☐ Pós Graduação
- ☐ Mestrado
- ☐ Doutorado
- ☐ Outro

37 - Com quem você mora? *

- ☐ Sozinho
- ☐ Com cônjuge/companheiro(a)
- ☐ Com amigo(s)
- ☐ Com os pais
- ☐ Outro

[Voltar](#)

[Enviar](#)

Página 2 de 2

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários

APÊNDICE F – VÍDEO EXPLICATIVO SOBRE A IOT APLICADA EM DISCIPLINAS EAD USADO NO QUESTIONÁRIO

(https://www.youtube.com/watch?v=3NpoLwDNesM&feature=emb_logo)