

**KATIA CARDOSO DO NASCIMENTO**

**FATORES DE IMPACTO NA ATITUDE E INTENÇÃO DE USO  
DAS TECNOLOGIAS VESTIDAS:  
UMA INVESTIGAÇÃO À LUZ DA TEORIA DO FLOW.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração – PPGA da Universidade do Grande Rio, na linha de em Estratégia, Governança e Conhecimento, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Angilberto Sabino de Freitas

**RIO DE JANEIRO  
2018**

## CATALOGAÇÃO NA FONTE/BIBLIOTECA - UNIGRANRIO

N244f Nascimento, Katia Cardoso do.

Fatores de impacto na atitude e intenção de uso das tecnologias vestidas: uma investigação à luz da teoria do Flow / Katia Cardoso do Nascimento. - Rio de Janeiro. 2019.  
103 f.: il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado em Administração) – Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy”, Escola de Ciências Sociais e Aplicadas, Rio de Janeiro, 2019.

“Orientador: Prof. Dr. Angilberto Sabino de Freitas”.

Referências: f. 94-98.

1. Administração 2. Realidade virtual. 3. Tecnologias vestíveis. 4. Inovação. I. Freitas, Angilberto Sabino de. II. Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy”. III. Título.

CDD - 658

UNIVERSIDADE DO GRANDE RIO - UNIGRANRIO

KATIA CARDOSO DO NASCIMENTO

FATORES DE IMPACTO NA ATITUDE E INTENÇÃO DE USO  
DAS TECNOLOGIAS VESTIDAS:  
UMA INVESTIGAÇÃO À LUZ DA TEORIA DO FLOW.

Dissertação de Mestrado do Curso de Mestrado em  
Administração na linha de pesquisa Estratégia,  
Governança e Conhecimento, apresentado à Banca  
Examinadora da Universidade do Grande Rio como  
requisito parcial a obtenção do grau de Mestre em  
Administração.

BANCA EXAMINADORA

---

Orientador - Prof Dr.Angilberto Sabino de Freitas – PPGA Unigranrio

---

Examinadora - Prof. Dr. Luciano Rossoni - PPGA Unigranrio

---

Examinador Convidado- Prof. Dr. Jorge Brantes Ferreira- PUC RJ

*Dedico este trabalho a minha mãe aos meus filhos e netos minhas maiores inspirações que através do exercício diário de amor e incentivo, me apoiaram na realização de um novo projeto de vida.*

## **AGRADECIMENTOS**

À toda a minha família, pelo amor, suporte e compreensão pelas horas de trabalho dedicadas aos estudos e pesquisa.

Aos amigos de vida pela torcida e incentivo constantes.

Ao prof. Angilberto Sabino de Freitas, pela orientação, apoio e condução ao longo desses dois anos de aprendizagem.

Aos professores do corpo docente do PPGA da Unigranrio, que tanto contribuíram para a minha formação teórica e nas práticas acadêmicas.

Ao prof. Jorge Brantes Ferreira, da PUC-RJ pelos ensinamentos valiosos na metodologia aplicada nessa pesquisa.

Aos estimados colegas da turma de Mestrado, pela troca de experiências, emoções, trabalhos e desafios vivenciados em conjunto.

Às instituições parceiras no incentivo a atividade científica que gentilmente me receberam e abriram seus espaços para acesso ao grande número de pessoas necessárias ao levantamento de dados dessa pesquisa: Brasilcenter Comunicações Macaé, ONG Ecos do Futuro RJ, Universidade Celso Lisboa RJ e UNIGRANRIO.

A todos os que se dispuseram a participar como respondente dessa pesquisa.

## RESUMO

Este estudo busca identificar os fatores que influenciam a intenção de uso das novas tecnologias vestidas, em especial as do tipo realidade virtual. Utilizando o modelo teórico de aceitação de tecnologia TAM em conjunto com a teoria do FLOW, elaborou-se as hipóteses para identificar o quanto os fatores relativos a usabilidade, cognição e emoção podem influenciar na decisão futura do consumidor. Dentre as diversas tecnologias vestidas, os óculos do tipo *head-mounted display* de Realidade Virtual foi o escolhido para esta análise. Para a coleta de dados, foi realizada uma atividade prática de experimentação dos óculos com a opção de dois ambientes hedônicos de imersão virtual disponíveis para a escolha do participante, seguida da aplicação de um questionário avaliativo. Foram coletados 248 questionários válidos, e os dados obtidos analisados através da modelagem de equações estruturais. O modelo originalmente proposto foi então comparado a outros dois modelos alternativos gerando um modelo final com 8 hipóteses confirmadas, apresentando relações positivas e significativas entre os construtos cognitivos e emocionais na influência sobre a atitude do consumidor e da atitude e do fator utilidade percebida sobre a intenção de uso. Duas importantes relações também foram confirmadas, a influência predecessora do estado de concentração sobre o estado de diversão do *flow* e da facilidade de uso percebida sobre a concentração e principalmente sobre a diversão. Os resultados obtidos ressaltam a importância de um maior entendimento das motivações intrínsecas do consumidor (diversão e facilidade de uso percebidas) e as extrínsecas (utilidade percebida) na aplicação dessas novas tecnologias vestidas, num amplo espectro de possibilidades de uso ainda em fase de descoberta.

**Palavras-chave:** Tecnologias Vestidas, FLOW, TAM, Realidade Virtual, Inovação

## ABSTRACT

This study seeks to identify the factors that influence the intention to use of the new wearable technologies, specifically the Virtual Reality ones. Using the theoretical background of the Technology Acceptance Model (TAM), together with the Theory of FLOW, some hypotheses were elaborated in order to identify aspects related to usefulness, user cognition and the emotion promoted by the flow experience that may influence on consumers attitude and future intention. Among the various wearable technologies available today, the head-mounted virtual reality glasses were chosen for this analysis. For the data collection, a practical experience of experimentation of the glasses was carried out with the option of two immersion hedonic environments to be chosen by the respondents, followed by the questionnaire application activity. The data collected resulted in 248 validated responses. Structural Equations Modeling (SEM) was employed for data analysis and the suggested model was then compared to two other proposed alternative models generating a final model with 8 confirmed hypotheses, suggesting positive and significant relationships among cognitive and emotional aspects over consumer's attitude also and the attitude and perceived utility factor over the intention to use. Two important relationships were also confirmed, the predecessor influence of the state of concentration on enjoyment and perceived ease of use on the state of flow (concentration and especially on enjoyment). The results obtained highlight the importance of a better understanding of the intrinsic motivations of the consumer, related to perceive ease of use and enjoyment and the extrinsic ones, perceived usefulness, in the application of this new technologies in a broad spectrum of possibilities of use.

**Keywords:** Wearable Technologies, Flow, TAM, Virtual Reality, Innovation

## LISTA DE FIGURAS

|          |   |    |
|----------|---|----|
| Figura 1 | Modelo de Aceitação de Tecnologia .....             | 35 |
| Figura 2 | Domínio da Tecnologia Positiva.....                 | 39 |
| Figura 3 | Modelo Proposto para a pesquisa.....                | 46 |
| Figura 4 | Modelo de Aceitação e <i>Flow</i> .....             | 72 |
| Figura 5 | Coeficientes Padronizados Estimados do Modelo ..... | 75 |
| Figura 6 | Modelo Alternativo #Modelo 2 .....                  | 79 |
| Figura 7 | Modelo Alternativo #Modelo 3.....                   | 80 |
| Figura 8 | Modelo Final com Resultados Obtidos .....           | 84 |



## LISTA DE QUADROS

|          |  |    |
|----------|--|----|
| Quadro 1 | Atributos das Tecnologias Vestidas.....                  | 26 |
| Quadro 2 | Comparativo de terminologias de <i>affordances</i> ..... | 29 |
| Quadro 3 | Características do Flow.....                             | 41 |
| Quadro 4 | Resumo de Construtos e Hipóteses.....                    | 47 |
| Quadro 5 | Construtos e Escalas de referência .....                 | 52 |
| Quadro 6 | Escalas e Medidas Operacionais .....                     | 53 |
| Quadro 7 | Matriz de Correlação entre os Construtos.....            | 67 |
| Quadro 8 | Matriz de Validade Discriminante .....                   | 71 |
| Quadro 9 | Hipóteses Verificadas. Modelo Final .....                | 83 |

## LISTA DE TABELAS

|          |  |    |
|----------|--|----|
| Tabela 1 | Resultados do Pré-Teste .....  | 57 |
| Tabela 2 | Dados Demográficos .....   | 63 |
| Tabela 3 | Índices de ajuste do modelo de mensuração .....                      | 65 |
| Tabela 4 | Confiabilidade, Confiabilidade composta e Variância .....            | 68 |
| Tabela 5 | Cargas Fatoriais Padronizadas .....                                  | 69 |
| Tabela 6 | Índices de Ajuste do Modelo de Aceitação <i>Flow</i> .....           | 73 |
| Tabela 7 | Coeficientes padronizados estimados, Hipótese e Significâncias ..... | 74 |
| Tabela 8 | Índices de Ajustes Comparação dos Modelos.....                       | 81 |
| Tabela 9 | Comparativo dos Coeficientes Padronizados e Significâncias.....      | 82 |

## LISTA DE SIGLAS

|              |  |
|--------------|--|
| <b>AVE</b>   | <i>Average Variance Extracted</i>                                      |
| <b>CFI</b>   | <i>Comparative Fit Index</i>   |
| <b>ENJ</b>   | <i>Enjoyment- Diversão</i>   |
| <b>HDM</b>   | <i>Head-Mounted Display</i>  |
| <b>IFI</b>   | <i>Bollen's Incremental Fit</i>  |
| <b>IOT</b>   | <i>Internet of Things – Internet das coisas</i>                        |
| <b>IHC</b>   | <i>Interação Humano Computador</i>                                     |
| <b>IDT</b>   | <i>Inovation DifusionTheory - Teoria da Difusão da Inovação</i>        |
| <b>MIT</b>   | <i>Massachussets Institute of Technology</i>                           |
| <b>PEOU</b>  | <i>Perceive ease of use- Facilidade de uso percebida</i>               |
| <b>PU</b>    | <i>Perceive usefulness - Utilidade percebida</i>                       |
| <b>SEM</b>   | <i>Structural Equation Modeling- Modelagem de Equações Estruturais</i> |
| <b>SPSS</b>  | <i>Statistical Package for Social Sciences</i>                         |
| <b>SRMR</b>  | <i>Standardized Root Mean Square Residual</i>                          |
| <b>RMSEA</b> | <i>Root Mean Square error of approximation</i>                         |
| <b>TAM</b>   | <i>Technology Acceptance Model- Modelo de Aceitação de Tecnologia</i>  |
| <b>TIC</b>   | <i>Tecnologia de Informação e Comunicação</i>                          |
| <b>TLI</b>   | <i>Tucker Lewis Index</i>  |
| <b>VR</b>    | <i>Virtual Reality – Realidade Virtual</i>                             |

# SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| <b>1. INTRODUÇÃO</b> .....   | 16 |
| 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO .....   | 16 |
| 1.2 OBJETIVOS .....  | 19 |
| 1.3 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA .....  | 20 |
| 1.3.1 Sobre o Objeto do Estudo .....                                       | 20 |
| 1.3.2 Delimitação Teórica .....  | 21 |
| 1.3.3 Delimitação Temporal e Geográfica .....                              | 21 |
| 1.4 RELEVÂNCIA .....   | 22 |
| 1.5 ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO .....  | 23 |
| <b>2. REVISÃO DA LITERATURA</b> .....                                      | 24 |
| 2.1 TECNOLOGIAS VESTIDAS DEFINIÇÕES E CARACTERÍSTICAS .....                | 25 |
| 2.1.1 Aspectos da Computação Ubíqua .....                                  | 27 |
| 2.2 A INTERAÇÃO HUMANO COMPUTADOR .....                                    | 28 |
| 2.3 A REALIDADE VIRTUAL .....  | 30 |
| 2.3.1 Pesquisas sobre uso de Tecnologias Vestidas e Realidade Virtual .... | 31 |
| 2.4 ACEITAÇÃO E ADOÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS.....                           | 33 |
| 2.4.1 O Modelo de Aceitação de Tecnologia TAM .....                        | 35 |
| 2.5 A TEORIA DA ÓTIMA EXPERIÊNCIA- FLOW .....                              | 37 |
| 2.5.1 O FLOW na aceitação de Tecnologia .....                              | 39 |
| 2.6 PROPOSTA DE UM MODELO PARA O ESTUDO .....                              | 42 |

|   |           |
|---|-----------|
| 2.6.1 Construtos FLOW- Diversão Percebida e Concentração Percebida.....   | 42        |
| 2.6.2 Utilidade Percebida (PU), Facilidade de Uso Percebida (PEOU) e<br>Atitude em Relação a Adoção (ATT) ..... | 44        |
| 2.6.3 O Modelo e as Hipóteses .....   | 46        |
| <b>3. METODOLOGIA .....</b>   | <b>48</b> |
| 3.1 METODOLOGIA DE TRABALHO E TIPO DE PESQUISA.....   | 48        |
| 3.2 LOCAL, POPULAÇÃO E AMOSTRA .....  | 50        |
| 3.3 COLETA DE DADOS.....  | 51        |
| 3.3.1 Instrumento de Coleta De Dados.....   | 51        |
| 3.3.2 Operacionalização das variáveis .....   | 51        |
| 3.3.3 A Escolha da Tecnologia Vestida a ser avaliada .....  | 54        |
| 3.3.4 A Atividade de Coleta de Dados .....  | 55        |
| 3.3.5 Pré-teste do instrumento de pesquisa .....  | 56        |
| 3.4 ANÁLISE DOS DADOS .....   | 58        |
| 3.4.1 Validade e Confiabilidade .....   | 58        |
| 3.4.2 Análises Estatísticas .....   | 60        |
| 3.4.3 Limitações do Método .....  | 61        |
| <b>4. MODELAGEM E ANÁLISE DOS DADOS .....</b>   | <b>62</b> |
| 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA .....   | 62        |
| 4.2 ANÁLISES E RESULTADOS .....   | 64        |
| 4.2.1 Avaliação do Modelo de Mensuração .....   | 64.       |
| 4.2.2 Validade e Confiabilidade dos Construtos .....  | 66        |
| 4.2.3 Análise do Modelo Estrutural .....  | 71        |
| 4.2.3.1 Ajuste do Modelo Proposto .....   | 72        |

|   |           |
|---|-----------|
| 4.2.4 Teste das Hipóteses de Pesquisa .....                         | 74        |
| 4.2.5 Comparação com Modelos Alternativos .....                     | 77        |
| 4.2.5.1 Comparação dos Modelos #1 #2 #3 .....                       | 80        |
| 4.3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....                                  | 85        |
| 4.3.1 A influência do Flow- Concentração e Diversão.....            | 85        |
| 4.3.2 A influência dos construtos cognitivos do TAM- PEOU E PU..... | 86        |
| 4.3.3 A Atitude e Intenção de uso .....                             | 88        |
| <b>5. CONCLUSÕES.....</b>   | <b>89</b> |
| 5.1 IMPLICAÇÕES .....   | 90        |
| 5.2 LIMITAÇÕES DO ESTUDO .....                                      | 91        |
| 5.3 SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS .....                          | 92        |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>                              | <b>94</b> |
| Apêndice A – Instrumento de Pesquisa .....                          | 99        |
| Apêndice B – Fotos das Atividades.....                              | 103       |

*“...Sinto-me nascido a cada momento  
para a eterna novidade do mundo...”*  
- *Fernando Pessoa*

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O ambiente de evolução tecnológica das últimas décadas tem sido um importante influenciador de mudanças em vários aspectos de nossa sociedade. A internet, a tecnologia móvel, internet das coisas (IOT) e a inteligência artificial vêm promovendo uma verdadeira revolução nos hábitos, nos meios e nos processos das relações sociais, de trabalho e de consumo.

Essa transformação digital altera também a forma como utilizamos a tecnologia, especialmente após o desenvolvimento dos dispositivos móveis, tornando-a acessível a qualquer hora e em qualquer lugar (STARNER, 2001). Esse conceito de uma tecnologia pervasiva e onipresente é apresentado por Weiser (1991) como computação ubíqua. Os equipamentos deixam de ser o principal elemento, pois a tecnologia passa a ter uma característica de invisibilidade acoplada às atividades e funções dos indivíduos em seu dia-a-dia, tornando a interação humano computador (IHC) cada vez mais fácil e mais natural.

Outro aspecto que impulsiona a mudança da relação do homem com a tecnologia está diretamente ligado à mudança do perfil dos usuários. A geração chamada de “nativos digitais” segundo Prensky (2001), são falantes nativos da linguagem digital de computadores, videogames e Internet. Por este motivo, a utilização da tecnologia passa a ser muito mais ampla, invadindo espaços de necessidades básicas e atividades cotidianas diferente das gerações anteriores de “imigrantes digitais”, que utilizam a tecnologia para fins específicos, sendo esses informacionais, de comunicação ou para o desempenho de tarefas de trabalho (PRENSKY, 2001).

Para Yoo (2010) a ubiquidade e o novo perfil de usuários digitais são duas forças interconectadas que fazem emergir um novo campo de estudo, o da computação experiencial, definida como a incorporação de experiências humanas



mediadas digitalmente através de artefatos imbuídos de capacidades computacionais. Segundo o autor, essa mediação digital envolve a relação com tempo, espaço, outros atores e outros artefatos.

Nesse contexto, vem se desenvolvendo diversos aparatos chamados de tecnologias vestidas (*wearable technologies*) que imbutem as mais diversas possibilidades de experiência com a integração humana/ tecnológica em atividades cotidianas (Mann, 1998). Picard & Healey (1997) destacam que uma das características distintivas dos computadores vestíveis, em oposição a computadores portáteis, é que os vestíveis podem estar em contato físico com você em um caminho íntimo de longo prazo. Ele passa a assumir a forma de roupas ou tecidos, podem estar alocados em seus sapatos, chapéu, luvas, óculos, anel ou outros acessórios, fornecendo uma variedade de tipos de contato físico além do paradigma tradicional de dedos tocando apenas uma tela, um teclado ou um mouse. Para Mann (1998), uma característica relevante trazida por essas tecnologias vestidas é a capacidade de equipar o indivíduo com um espaço de informação personalizado com propriedade, operação e controles próprios á disposição imediata.

Ao estudar a usabilidade e o design dos objetos, Norman (1999) expandiu o conceito de *affordance*<sup>1</sup> não mais como meras propriedades dos objetos mas através do relacionamento entre as propriedades e a capacidade de um agente em determinar como esse objeto pode ser usado. Evoluindo para as interfaces web e de tecnologias móveis nos estudos relativos a interação humano/computador (IHC), as *affordances* devem se caracterizar menos pelos aspectos físicos e mais por suas representações gráficas e metáforas (NORMAN, 1999). Picard (1999) relata estudos do *MIT Media Lab* sobre uma computação afetiva, com capacidade de expandir a interação humano computador incluindo uma comunicação emocional que se relaciona com, surge de, ou deliberadamente influencia a emoção através de meios tecnológicos.

---

<sup>1</sup>**affordance**- apesar do verbo to afford possuir tradução (proporcionar) a palavra affordance não possui uma pavra específica que a traduza exatamente. A palavra affordance foi cunhada pelo psicólogo J. J. Gibson para se referir às propriedades acionáveis entre o mundo e um ator (uma pessoa ou animal) (Norman, 1999). Don Norman (2013) explica que o termo affordance refere-se à relação entre um objeto e uma pessoa (ou, nesse caso, qualquer agente interagindo, seja animal ou humano, ou mesmo máquinas e robôs). Uma affordance é uma relação entre as propriedades de um objeto e a capacidade do agente determinam como o objeto pode ser usado. Neste trabalho manteremos o termo na língua inglesa, preservando o seu significado.

Esse forte interesse é impulsionado por um amplo espectro de aplicações promissoras como a realidade virtual, jogos em rede, vigilância inteligente, interfaces perceptivas entre outras ( TAO;TAN e PICARD ,2005) .

De acordo com dados da ABI Research, consultoria internacional dedicada a inovação no mercado tecnológico, publicados no site Canaltech, as tecnologias vestidas embutidas com aplicações de realidade virtual vem ganhando cada vez mais adeptos e tendem a crescer 84,5% durante os próximos quatro anos, chegando a 50 milhões de unidades vendidas até 2020. Os conteúdos de realidade virtual estão se abrindo para além do mundo de jogos, adentrando experiências recentes nas áreas de educação e saúde (ZHANG, 2017; RIVERA, 2015; HERNANDEZ & PICARD, 2014; BOWER & STURMAN, 2015), assim como no Turismo com investimentos crescentes do Google para o *Street View*, Facebook e YouTube na produção de vídeos 360° (ABI RESEARCH, 2018) .

Considerando que aspectos de total imersão são características intrínsecas vivenciadas durante a experiência de uso das tecnologias vestidas, especialmente as de realidade virtual e aumentada, estudos sobre a interação humano computador (GHANI, 1991,1994) vem associando teorias que assumem determinantes de comportamento ligados ao estado de satisfação do usuário, a teoria de adoção de tecnologias.

Steve Mann (1998) afirma que os dispositivos que incorporam computação humanística são dispositivos que transformam o usuário em parte de um sistema de controle inteligente. Essas características podem requerer o desenvolvimento de novas competências para que possam ser bem percebidas e adotadas. De forma análoga, indivíduos com maior familiaridade com a tecnologia podem ter uma melhor percepção sobre a inovação.

O Modelo de Aceitação de Tecnologia TAM (DAVIS, 1989; DAVIS et al., 1989) tem sido um dos modelos mais discutidos e influentes para explicar o comportamento do usuário final no uso de tecnologias computacionais e sistema de informação (KING; HE, 2006; YOUSAFZAI et al., 2007).

A literatura sobre a adoção de novas tecnologias sugere que aspectos comportamentais, cognitivos e emocionais (percepções, crenças, motivações ou sentimentos) influenciam de forma favorável ou desfavorável o comportamento de uso de produtos e serviços tecnológicos (Abad et al., 2010). Neste caminho, estudos (GHANI, 1991, 1994; RIVA et al. 2012) relativos a interação humano-computador (IHC) atestam que a teoria da área da psicologia positiva *FLOW*, é uma valiosa forma de se entender determinantes comportamentais e emocionais na satisfação do usuário e a aceitação da tecnologia.

As particularidades envolvidas na utilização de tecnologias muito diferentes de experiências anteriores, requerem abordagens específicas voltadas ao entendimento de como os possíveis consumidores enxergam e se relacionam com a inovação (PARASURAMAN et al., 2006). Rogers (1983) justifica que inovações tecnológicas comumente criam algum tipo de incerteza na mente de seus possíveis adotantes sobre as consequências esperadas e estas irão influenciar a decisão de adoção ou não adoção desses artefatos.

Essa reflexão conduziu a questão que norteia essa pesquisa:

*Que fatores influenciam a intenção do consumidor brasileiro em relação ao uso da tecnologia vestida?*

Desta forma, entender como o consumidor brasileiro vem experimentando essa nova tecnologia e quais os fatores que influenciam a intenção de adoção futura, torna-se relevante.

## 1.2 OBJETIVOS

Este estudo tem como principal objetivo investigar a aceitação das pessoas em relação a utilização da tecnologia vestida de Realidade Virtual em atividades cotidianas.

Como objetivo secundário, busca-se identificar a relação de fatores emocionais e cognitivos como influenciadores na atitude e na intenção de adoção desse tipo de tecnologia.

### 1.3 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

O objetivo desta seção é apresentar os elementos delimitadores da abordagem da pesquisa em relação ao objeto do estudo e ao fenômeno assim como situar a pesquisa em seu limite de tempo e espaço.

#### 1.3.1 Sobre o Objeto do Estudo

O tema central é investigar a aceitação das pessoas em relação a utilização da tecnologia vestida em atividades cotidianas. Para cumprir com esse objetivo faz-se necessário escolher um equipamento vestível específico para que os possíveis usuários conheçam, experimentem e façam a avaliação de uso. A escolha do tipo de equipamento se baseou principalmente na tecnologia mais facilmente disponível que apresentasse as características de imersão, de total envolvimento na atividade e a emoção vivenciada. Neste sentido, optou-se por avaliar a experiência com a realidade virtual com óculos de realidade virtual do tipo VR.

Para se pesquisar a relação dos fatores influenciadores à uma futura adoção da tecnologia, faz-se necessário o acesso não só a um quantitativo razoável de usuários, mas também aos aparatos tecnológicos vestíveis. Por se tratar de uma nova tecnologia ainda pouco difundida e de difícil acesso, optou-se por realizar uma atividade direcionada de experimentação com alguns equipamentos em uma população selecionada a partir do critério de facilidade de acesso da pesquisadora.

Não há pré-requisito relacionado a experiência prévia, faixa etária ou qualquer estratificação do grupo participante.

### **1.3.2 Delimitação Teórica**

Com o objetivo de situar o atual conhecimento sobre o assunto tratado, optou-se por abordar no referencial teórico as teorias relativas a aceitação de uso de novas tecnologias, as teorias de *affordances* e os estudos existentes a respeito de tecnologias vestidas, computação ubíqua e realidade virtual.

Esse estudo envolve em seu modelo de avaliação aspectos relacionados a computação experiencial, e a influência dos fatores da Teoria do *FLOW* na atitude em relação a tecnologia, sendo este tema também abordado na revisão da literatura de forma a contribuir para um melhor entendimento do fenômeno pesquisado.

### **1.3.3 Delimitação Temporal e Geográfica**

Em relação a literatura específica, nos concentramos em publicações a partir dos anos 80, quando apareceram os primeiros estudos teóricos e experimentos sobre o tema.

A opção pela delimitação geográfica seguiu os critérios de disponibilidade de recursos, facilidade de acesso da pesquisadora ao grupo pesquisado, ficando restrita ao estado do Rio de Janeiro.

## 1.4 RELEVÂNCIA

Este estudo pretende colaborar na construção de um conhecimento mais aprofundado a respeito das tecnologias vestidas especificamente, da realidade virtual, devido a atualidade do tema.

A aplicação de uso dessas tecnologias mesmo ainda distante de sua maturidade, vem se desenvolvendo a passos largos por conta de seu amplo espectro de abrangência e de possibilidades.

Compreender os fatores que influenciam a adoção de novas tecnologias é relevante tanto para o campo de pesquisa quanto para empresas.

Fundamentos teóricos dependem da evolução de novas práticas e da maior inserção de uso dessas tecnologias. Consequente a essa evolução de uso, se dá a constante revisão e atualização de constructos que considerem essas novas perspectivas.

No contexto acadêmico, espera-se que a contribuição dessa pesquisa ofereça uma melhor compreensão a respeito desse fenômeno recente e pouco explorado e como este é percebido dentro do contexto nacional e se justifica pela atualidade e importância do tema ligada aos estudos envolvendo a interação humano/ computador (IHC) e as lacunas de pesquisa sobre o assunto no âmbito das ciências sociais no Brasil.

Para as Organizações, contribui-se com um entendimento mais amplo a respeito da experiência de uso dessas novas tecnologias para apoio as instituições envolvidas no processo de desenvolvimento e comercialização desses produtos e para que possam definir estratégias mais eficientes e aderentes as necessidades reais de seus clientes.

Para a Sociedade, contribui-se com o entendimento sobre essa nova realidade promovida pelas tecnologias vestidas, seus desafios adaptativos e possíveis impactos advindos do uso.

## 1.5 ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO

Este trabalho está organizado em capítulos apresentados a seguir.

No primeiro capítulo apresenta-se a contextualização do tema estudado de forma a esclarecer a colocação do problema de pesquisa, a descrição dos objetivos, a delimitação da pesquisa, sua relevância e a organização do trabalho.

O segundo capítulo trata da revisão da literatura sobre os temas relacionados as *tecnologias vestidas*, aos fundamentos teóricos que embasam os construtos utilizados, a elaboração das hipóteses a serem investigadas e o modelo proposto para a pesquisa.

No terceiro capítulo aborda-se a metodologia, apresentando o tipo de pesquisa, as variáveis a serem avaliadas a população e amostra, assim como o modelo do instrumento de coleta de dados, os métodos de análise e as limitações do estudo.

O capítulo quatro apresenta os resultados obtidos a partir dos modelos utilizados, a verificação das hipóteses e de modelos alternativos sobre as relações entre os construtos propostos.

Finaliza-se com o capítulo cinco, apresentando as conclusões e as principais contribuições do estudo assim como as oportunidades identificadas para futuras pesquisas sobre o assunto.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo é apresentada uma revisão da literatura já produzida para a sustentação da construção do arcabouço teórico proposto nesse estudo.

O interesse sobre o tema de desenvolvimento das tecnologias vestidas surgiu no final dos anos 90, a partir da evolução dos dispositivos móveis e no ensaio de produção dos primeiros artefatos. Não há ainda porém uma oferta massiva desses produtos e a adoção ainda encontra-se restrita a alguns equipamentos em determinados segmentos, como é o caso dos relógios do tipo *smart watches* no segmento de atividades físicas, dos óculos de realidade aumentada em atividades operacionais e na área da saúde, da realidade virtual utilizada principalmente na indústria de jogos virtuais e vestuário para atletas de alto desempenho como *smart clothes* (roupas e calçados).

A utilização desse tipo de tecnologia é um fenômeno recente e ainda pouco observado de forma prática.

O referencial teórico apresentado, baseia-se nos conceitos que definem:

- o entendimento sobre Tecnologias Vestidas
- aspectos da computação ubíqua
- as Teorias de *Affordances* e da Interação Humano Computador;
- conceitos de Realidade Virtual
- Teorias de Inovação e Adoção de novas tecnologias
- Aspectos emocionais da teoria da ótima experiência *Flow*.

Finalizamos esta seção apresentando o modelo proposto para avaliação da experiência de uso e as hipóteses relativas as variáveis que podem influenciar a atitude em relação a adoção futura da tecnologia.



## 2.1 TECNOLOGIAS VESTIDAS- DEFINIÇÕES E CARACTERÍSTICAS

A partir do desenvolvimento dos dispositivos móveis, surgem no final dos anos 90 os primeiros estudos sobre tecnologias vestidas no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) concomitante ao desenvolvimento dos primeiros protótipos (STARNER, 1999).

As formulações de definições dos primeiros autores pesquisadores se baseiam na descrição dos atributos desta tecnologia que a diferencia dos computadores pessoais a partir da produção, do design e dos testes em uso dos primeiros artefatos vestíveis.

As primeiras definições focaram em descrever aspectos relativos a usabilidade da tecnologia vestida. Rhodes (1997) descreve que um computador vestido está sempre com você, é confortável, fácil de manter e de usar e é tão discreto quanto a roupa.

Para Starner (1999), duas características distinguem a interface operacional de um computador vestível: (1) a **persistência**, por estar constantemente disponível; (2) a **consistência** pois a mesma interface e funcionalidade é usada em todas as situações.

Já Mann (2003) descreve a tecnologia através de 3 modos de operação, sendo estes: (1) a **Constância**, sempre pronto para a interação; (2) o **Aumento**, através da capacidade de aumento do intelecto e dos sentidos tornando-se atividade secundária, liberando o usuário para outra atividade e (3) a **Mediação**, capacidade de encapsular o usuário através de um filtro de percepção da realidade e da privacidade. A tecnologia vestida combina vários aspectos de cada um desses três modos básicos de operação.

A partir dessas características principais, Starner (1999) e Mann (2001), detalham alguns atributos específicos resumidos na tabela abaixo:

**Quadro 1- Atributos da Tecnologias Vestidas**

| THAD STARNER                       |                           |                                  |                              | STEVE MANN                            |                                    |                                |
|------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Persistência e Consistência        |                           |                                  |                              | Constância, Aumento e Mediação        |                                    |                                |
| Acesso Constante                   | Modela sentido e contexto | Aumenta e Medeia                 | Interage desapegado          | Disponibilidade                       | Aumenta                            | Encapsula                      |
| Interage a qualquer momento        | Suporte cognitivo         | suporte universal a informação   | adapta entrada e saída       | Responsivo                            | Irrestrito e secundario.           | Solidão                        |
| acessado rapidamente e sem esforço | observa e modela ambiente | adapta interfaces e preferências | secundario a tarefa          | Interface constante humano computador | Atento aumenta intelcto e sentidos | bloqueia espaço de entrada     |
| móvel e discreto                   | modela e fornece paridade | gerencia interrupções            | privacidade e personalização | Observável                            | não monopoliza usuário             | privacidade personalização     |
|                                    |                           |                                  |                              |                                       |                                    | Comunica com outras interfaces |

Fonte: resumo da autora adaptado a partir de Starner (1999) e Mann (2001).

Mann (1998) afirma que esses dispositivos que incorporam uma computação humanística não são apenas processadores de sinal inteligentes, que um usuário pode usar ou transportar em proximidade ao corpo, mas sim dispositivos que transformam o usuário em parte de um sistema de controle inteligente.

Mann (1998) sugere seis caminhos de fluxo de informação associados a essa nova simbiose homem-máquina e esses caminhos definem cada um dos princípios básicos subjacentes as tecnologias vestidas. São eles: (1) Não monopolizar a atenção do usuário; (2) Não restringir a ação do usuário; (3) Observável pelo usuário; (4) Controlado pelo usuário; (5) Atento ao ambiente e (6) Comunicativo com outros usuários, ambiente ou plataformas.

Essas características podem exigir que os usuários dessas novas tecnologias aprendam um novo conjunto de habilidades, o que pode vir a ser um dificultador a adaptação e na adoção, a ser investigada.

### 2.1.1 Aspectos da Computação Ubíqua

As mais profundas tecnologias são aquelas que desaparecem (Weiser,1991).

Esse conceito implícito à computação ubíqua traduz a função cada vez mais onipresente da tecnologia no cotidiano das pessoas, e como ela se torna pervasiva (*pervasive computing*) e invisível ou embutida (*embedded*).

Weiser (1991) explica esse “desaparecimento” não como uma característica fundamental da tecnologia em si, mas como consequência da própria psicologia humana, que ao dominar o conhecimento de alguma coisa muito bem tende a deixar de estar atento a ela. Quando isso acontece, estamos livres para usá-la sem esforço de pensamento concentrando o foco em outras atividades. A noção de incorporação entre a tecnologia, o mundo e as pessoas encontra suas raízes na filosofia da fenomenologia (Boland 1985; Heidegger 1962; Merleau-Ponty 1962; Mingers 2001; apud: YOO, 2010) com a propriedade de se manifestar no mundo cotidiano.

A característica dessa “incorporação” ressalta uma participação física, direta e experiencial, portanto refere-se a uma relação entre tecnologia, usuários e mundo onde as experiências vividas pelos usuários, são mediadas pela tecnologia de forma invisível (YOO,2010).

Como citado por Saccol e Reinhard (2007), as funções básicas que esses dispositivos devem permitir seriam: (1) Interação natural com as pessoas, com objetos do dia-a-dia servindo de interfaces para ambientes computacionais; (2) Tecnologias inteligentes, sensíveis a diferentes contextos e atividades humanas, capazes de reagir a elas e (3) Comunicação, tanto pessoa-objetos quanto objetos-a-objetos.

Podemos verificar a presença dessas características de ubiquidade nas descrições dos atributos feitas pelos teóricos das tecnologias vestidas, já apresentadas anteriormente.

Ampliamos o entendimento dessas capacidades através da Teoria das *Affordances* e dos estudos sobre a interação humano/computador (IHC), apresentadas na próxima seção.

## 2.2 A INTERAÇÃO HUMANO COMPUTADOR

Na língua inglesa, a palavra *affordance* reflete a relação possível entre atores e objetos, uma qualidade do objeto que permite que um indivíduo execute uma determinada ação (GIBSON, 1986). Como na língua portuguesa não temos uma única palavra que traduza exatamente esse conceito, manteremos nesse estudo a palavra original em inglês.

Gibson (1986) entende a *affordance* como um relacionamento físico entre um ator (por exemplo, usuário) e os artefatos físicos no mundo, refletindo possíveis ações sobre esses artefatos. A *affordance* não precisa ser visível, conhecida ou mesmo desejável (HARTSON, 2003).

Esse conceito foi expandido por Norman (1988;1990), estudando a usabilidade e o design dos objetos (HARTSON, 2003).

Para Norman (1999) uma *affordance* não é uma propriedade, mas sim um relacionamento entre as propriedades de um objeto e a capacidade de um agente em determinar como esse objeto poderia ser usado, associando a existência de uma *affordance* não somente as propriedades do objeto em si, mas também as do agente.

As *affordances* se caracterizam de duas formas: as reais, que correspondem a aspectos físicos; e as percebidas, que apoiam os usuários em suas ações cognitivas.

Evoluindo para as interfaces web e de tecnologias digitais, as *affordances* devem se caracterizar menos pelos aspectos físicos e mais por suas representações gráficas e metáforas (NORMAN, 1999).

Outros autores como Graver (1991) e McGrenere & Ho (2000) também influenciaram o pensamento sobre essa teoria e Hartson (2003) a resumiu incluindo suas contribuições no quadro comparativo abaixo:

**Quadro 2-** Comparativo de terminologias de *affordances*

| <b>Autor</b>      | <b>Classificações utilizadas</b> |                      |                      |
|-------------------|----------------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>HARTSON</b>    | Affordance Física                | Affordance Cognitiva | Affordance Sensorial |
| <b>GIBSON</b>     | Affordance                       | informação percebida | Implícita            |
| <b>NORMAN</b>     | Affordance Real                  | Affordance Percebida | Implícita            |
| <b>MCGRENE,HO</b> | Affordance                       | informação percebida | Indireta             |
| <b>GAVER</b>      | Affordance Percebida             | Affordance Aparente  | Indireta             |

Fonte: traduzido de Hartson (2003)

Nesse estudo opta-se preferencialmente pela abordagem de Norman (1990) já que este passou a utilizar o termo como domínio comum aos estudos da Interação Humano Computador (IHC).

Essa área de estudos surgiu a partir da crescente interação entre humanos e computadores em ciências da computação e se ocupa não somente com aspectos de facilidade de uso mas também com novas técnicas de interação que suportem as tarefas do usuário. Tornou-se interdisciplinar pois associa diretamente a computação com outras disciplinas como design, biologia, psicologia, sociologia e linguística entre outras.

Os estudos sobre a Interação Humano Computador começaram com Norman (1990), psicólogo cognitivista, a partir de estudos sobre usabilidade e design de objetos do dia-a-dia e posteriormente a conseqüente evolução para os dispositivos tecnológicos e móveis. O design está preocupado com a forma como as coisas funcionam, como são controladas e a natureza da interação entre pessoas e tecnologia e quando bem feitos os resultados podem ser brilhantes, porém quando mal feitos, geram a inutilidade a frustração e a irritação (NORMAN, 1990).

Neste sentido, Norman (1990) define três campos de estudo: o design industrial que enfatiza a forma e o material; o design interativo enfatizando a compreensibilidade e a usabilidade e por fim o design de experiência que enfatiza a qualidade e o impacto emocional, o prazer sobre a experiência total.

As *affordances* (físicas) determinam uma gama de atividades possíveis, porém de pouca utilidade se não forem capazes de serem percebidas pelo usuário, tanto no sentido sensorial (detectada ou observada) como no sentido cognitivo (entendida) (NORMAN, 1999). Portanto, apresenta-se um paradoxo da tecnologia pois da mesma forma que pode simplificar a vida das pessoas através de múltiplas funções em um dispositivo, pode ter o efeito contrário caso seja de difícil entendimento e uso, sendo este um grande desafio para o design.

Os dois conceitos se complementam, pois, a teoria de *affordances* orienta projetos de artefatos de interação homem computador. Cada tipo de *affordance* desempenha um papel no desenho de diferentes atributos de um mesmo artefato, como design de aparência, conteúdo e características de manipulação, mas também as ações sensoriais, cognitivas e físicas que fazem parte do processo para o desempenho de uma tarefa (HARTSON, 2003).

### 2.3 A REALIDADE VIRTUAL

O termo realidade virtual ou VR surgiu em 1989 para descrever um computador de simulação de ambiente com e dentro do qual, as pessoas interagem (RIVA et al, 2007). Estes dispositivos detectam reações e movimentos do usuário e modificam o ambiente em “tempo real” criando a ilusão de interação e imersão. Várias descrições sobre a realidade virtual (Krueger, 1991; Greenbaum, 1992; Coates, 1992 apud: STEUER,1992) incluem a noção de ambientes simulados eletronicamente e os aparatos (óculos, capacetes e luvas) necessários para acessar esse ambiente.

Indo além de uma descrição de funcionalidades técnicas de um hardware, Steuer (1992) descreve a realidade virtual como um meio capaz de induzir a experiência de “presença” em um mundo gerado por computador, sendo presença definida como a “sensação de estar lá”. Há alguns anos atrás, as formas de se retratar um lugar ou uma situação era através de uma descrição oral ou através de representações em desenhos, formas (esculturas, maquetes) ou através de fotos e filmes.

A realidade virtual é descrita por Tori e Kirner (2006) como uma “interface avançada do usuário” para acessar aplicações com capacidades de proporcionar visualização, movimentação e interação em ambientes tridimensionais em tempo real.

A realidade virtual possibilitou a geração de ambientes tridimensionais, interativos e imersivos, onde os sentidos e as capacidades podem ser ampliados em intensidade, no tempo e no espaço (TORI e KIRNER, 2006).

Em relação aos tipos, ela pode ser classificada, em função do senso de presença do usuário, em imersiva ou não-imersiva. Na imersiva, o usuário é transportado predominantemente para o domínio da aplicação, através de dispositivos multissensoriais como capacetes e luvas e na não imersiva o usuário é transportado parcialmente através de uma janela como um monitor ou projeção (TORI e KIRNER, 2006).

### **2.3.1 Pesquisas sobre uso de Tecnologias Vestidas e Realidade Virtual**

Estudos recentes já procuram entender os diversos campos de utilização das tecnologias vestidas, através de suas *affordances*.

Tecnologias Vestidas como os óculos de realidade aumentada, vem sendo utilizadas durante treinamentos médicos práticos, de forma a promover a gravação do ponto de vista pessoal durante a execução dos procedimentos (WU et al.,2014). As gravações foram utilizadas para diversas análises e feedbacks. Os resultados obtidos identificaram vantagens únicas no contexto de treinamento a partir dessa visão do protagonista da ação e da característica de “mãos livres” que essa tecnologia propõe, com poucas consequências negativas ao processo pelo uso (WU et al.,2014).

Coffman & Klinger (2015) também conduziram uma pesquisa utilizando o *Google Glass* com professores e alunos em aulas de psicologia educacional e comportamento organizacional. Os achados foram positivos em relação a integração da tecnologia durante as sessões devido as diversas funcionalidades como por exemplo, tirar fotos dos estudantes trabalhando, gravar as atividades e acessar a internet como suporte a consulta de questões. A conclusão desse estudo foi que esse

tipo de tecnologia provê aos educadores a capacidade de acessar, interagir, manipular e criar conteúdos perfeitos e precisos durante o processo de ensino. Em relação aos alunos, os ganhos foram similares devido a capacidade de gravarem as lições ao mesmo tempo que consultam a internet enquanto executam as atividades e compartilham conteúdos com os demais. Ganhos adicionais foram observados como, a capacidade de despertar interesse e criatividade, a habilidade de facilitar a colaboração e de melhorar a qualidade do feedback. Os problemas associados foram de área técnica, como a qualidade do acesso à internet e a operação da interface, questões relativas a privacidade das imagens gravadas e compartilhadas e questões relativas a distração (Coffman & Klinger, 2015).

Bower & Sturman (2015) entendem ser crucial que os educadores entendam os potenciais ou as *affordances* dessas novas tecnologias. Em sua pesquisa coletaram a percepção de 66 educadores e diversas nacionalidades que se auto intitulavam bons entendedores de tecnologias vestidas. A pesquisa qualitativa utilizou as definições de Norman (1988), identificou 14 tipos de *affordances* e 13 problemas relacionados ao uso que foram consolidados em 3 temas emergentes: usos pedagógicos, como por exemplo a simulação, gamificação e comunicação; qualidade educacional, como engajamento e eficiência e vantagens logísticas como mãos liberadas para uso, e mais espaços livres. Os problemas encontrados foram relacionados a questões jurídicas e de privacidade, distração, custo e suporte técnico.

Li et al. (2016), propuseram uma abordagem diferente de estudos pioneiros sobre dispositivos vestíveis na área de saúde, que se concentram numa perspectiva técnica. Eles exploram os preditores da adoção de dispositivos vestíveis considerando a importância das percepções de privacidade dos indivíduos. Os estudos demonstraram que as *affordances* das tecnologias vestidas estão diretamente ligadas a usabilidade, aos modos operacionais e seus atributos compostos não apenas de características técnicas, operacionais e de design, mas principalmente nas dimensões mais sutis de mediação e aumento de capacidades e na relação simbiótica com seu hospedeiro, que a diferencia das demais tecnologias móveis.



## 2.4 ACEITAÇÃO E ADOÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS

A aceitação de novas tecnologias vem sendo estudada por uma variedade de modelos e metodologias que tem como objetivo avaliar e identificar os diversos fatores que influenciam a atitude de uso e adoção de uma tecnologia, como por exemplo a Teoria da Ação Racionalizada ou TRA (FISHBEIN & AZJEN,1975), a Teoria do Comportamento Planejado ou TPB (AJZEN, 1991), a Teoria da Difusão da Inovação ou IDT ( ROGERS, 1983) e o Modelo de Aceitação de Tecnologia TAM (DAVIS, 1989; DAVIS et al., 1989).

A TRA de Fishbein & Ajzen (1975,1980) se baseia na psicologia social e apresenta os seguintes construtos: (1) norma subjetiva ( *subjective norm*), que diz respeito a percepção do indivíduo sobre a opinião de outras pessoas e como este deve agir segundo elas; (2) atitude , que mede os sentimentos positivos ou negativos em relação ao comportamento em questão; (3) a Intenção, que retrata a vontade de se comportar de certa maneira com o comportamento futuro da tal intenção.

A TPB de Ajzen (1985, 1991) revisou a TRA, adicionando o constructo controle percebido ao modelo, que está relacionado as dificuldades percebidas para utilização da tecnologia (TAYLOR & TODD, 1985).

Uma das teorias mais influentes desde a década de 60 sobre a adoção de novas tecnologias e inovações é a IDT de Rogers (1983). A Teoria da Difusão de Inovações de Rogers (1983) trata a inovação como sinônimo de tecnologia e descreve que as características de uma inovação determinam a sua taxa de adoção de acordo com cinco atributos percebidos : (1) a **vantagem relativa** está relacionada ao grau de como uma inovação é percebida como sendo melhor do que a ideia que a precedeu; (2) a **compatibilidade** relacionada ao grau em que uma inovação é percebida como consistente aos valores existentes; (3) o atributo de **complexibilidade** relaciona-se ao grau de percepção da dificuldade de entendimento e de uso; (4) a **experimentabilidade**, ao grau em que uma inovação pode ser experimentada de forma limitada, considerando que uma inovação que é testável é menos incerta para o adotante; e (5) a **observabilidade**, que traduz o grau em que os resultados de uma

inovação são visíveis para os outros, o quanto conseguem perceber os benefícios de uma inovação (ROGERS,1983).

A velocidade relativa com a qual uma inovação é adotada por membros de um sistema social é um indicador de taxa de adoção sendo esta, um indicador numérico da inclinação da adoção. Além desses atributos, outras variáveis como: o tipo de decisão-inovação, a natureza dos canais de comunicação que difundem a inovação em vários estágios do processo de decisão-inovação (opcional, coletiva ou imposta por meio de autoridade), a natureza do sistema social e a extensão dos esforços de promoção dos agentes de mudança na difusão da inovação, complementam o modelo proposto por Rogers (1983).

Em relação as tecnologias digitais , o Modelo de Aceitação de Tecnologia TAM (DAVIS, 1989; DAVIS et al., 1989) tem sido um dos modelos mais discutidos e influentes para explicar o comportamento do usuário final no uso de tecnologias computacionais e sistema de informação (KING; HE, 2006; YOUSAFZAI et al., 2007) e aparece como um dos mais utilizados (KOUFARIS, 2002;VENKATESH et al.,2003; LIU et al., 2010; HUANG et al., 2012). O constructo e o termo “aceitação de tecnologia” (TA -*Technology Acceptance*) surgiram no trabalho de Davis (1989) que elaborou o modelo TAM tendo como base o TRA de Fishbein & Ajzen (1975).

Os estudos de Interação Humano Computador baseados na psicologia cognitiva e o TAM, que utiliza conceitos da psicologia social e organizacional, são disciplinas complementares (DAVIS, 2005). Enquanto o primeiro enfatiza sobre como projetar a interface de tal forma que o desempenho e a satisfação do usuário sejam melhorados, o TAM lida com a disposição do usuário em usar um sistema ( ABAD et al. ,2010).

A escolha, pelo modelo TAM neste estudo se baseia portanto na adequação do mesmo tanto aos estudos relacionados aos aspectos cognitivos da interação humano computador quanto a aceitação do consumidor de tecnologias digitais .

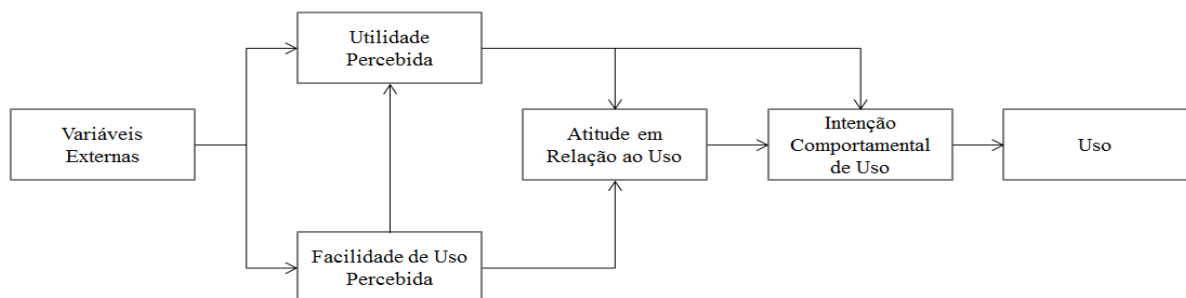
### 2.4.1 O Modelo de Aceitação de Tecnologia TAM (*Technology Acceptance Model*)

O Modelo de Aceitação de Tecnologia TAM (DAVIS, 1989; DAVIS et al., 1989) foi desenvolvido para compreender a relação causal entre duas variáveis sobre o uso real da tecnologia: a Utilidade Percebida ou PU (*Perceived Usefulness*), que é o entendimento da Utilidade ou como uma tecnologia pode ser útil e a Facilidade de Uso Percebida ou PEOU (*Perceived Ease of Use*), que está relacionada a Usabilidade ou a percepção da facilidade de utilização da tecnologia (DAVIS, 1989). Dessa forma, o uso de um sistema, em teoria, seria influenciado tanto pela sua utilidade quanto pela sua facilidade de uso.

O modelo inicialmente proposto foi aprimorado e incluiu a influência de variáveis externas (DAVIS et al., 1989).

A figura 1 apresenta o modelo TAM.

**Figura 1-** Modelo de Aceitação de Tecnologia TAM



Fonte: Davis et al. (1989)

O TAM pressupõe que o uso real da tecnologia é determinado pela intenção comportamental de utilização que por sua vez é influenciada tanto pela atitude quanto pela utilidade percebida. Já a intenção comportamental é afetada pela utilidade

percebida e pela percepção de facilidade de uso. A utilidade percebida por sua vez é influenciada pela facilidade de uso percebida (Davis et al.1989).

Os conceitos de utilidade percebida e facilidade de uso percebida possuem similaridade com os construtos vantagem relativa e complexidade de Rogers (1983). Ajzen e Fishbein (1980, apud. Ferreira, 2010) afirmam que as atitudes positivas em relação a uma inovação, não se traduzem necessariamente em um comportamento positivo em relação a este. Ou seja, em Rogers (1983) a percepção está sobre a inovação em si e em Davis (1989) a percepção se concentra em relação ao uso da inovação.

Desta forma, o modelo TAM tem sido utilizado para avaliar a intenção de uso de diversas tecnologias em contextos variados como m-commerce, acesso à internet, e-learning, m-learning entre outros (VENKATESH et al.,2003; LIU et al., 2010; CHENG et al., 2011; HUANG et al., 2012).

Em relação a tecnologias vestidas, Zhang (2017) investigou a intenção de adoção de tecnologia vestida na área de cuidados da saúde sob a perspectiva de atributos técnicos associados ao TAM (conveniência percebida, insubstituibilidade percebida, credibilidade percebida e utilidade percebida), de saúde (crença em saúde) por conta da área específica do estudo e atributos do consumidor (inovatividade do consumidor, consumo conspícuo, referência informacional influência do grupo e diferença de gênero). Os resultados demonstraram forte influência na intenção de adoção de tecnologia vestida na saúde pelos construtos de atributos técnicos, atributos de saúde e do consumidor simultaneamente. Para os atributos técnicos, a conveniência percebida e a credibilidade percebida afetam positivamente a utilidade percebida, e a utilidade percebida influencia a intenção de adoção. Considerando a questão de gênero houveram diferenças pois a relação entre a insubstituibilidade percebida e a utilidade percebida foi positiva apenas no genero masculino. Já o atributo da crença em saúde afetou positivamente a utilidade percebida apenas no genero feminino. Para os atributos do consumidor, o consumo conspícuo e a influência do grupo de referência tiveram influencia moderada na relação entre a utilidade percebida e a intenção de adoção e a relação entre a inovatividade do consumidor e a intenção de adoção, respectivamente. O construto inovação do consumidor afetou significativamente no gênero masculino a intenção de adoção .

Segundo Yousafzai et al. (2007, apud: FERREIRA, 2010) o modelo TAM comprovou ser um modelo robusto que responde de forma similar a diferentes grupos, países e épocas e possui um modelo enxuto e específico para inovações com uma base teórica sólida e escalas validadas de medições de seus construtos, o que facilita a sua replicação e a associação com outros construtos.

## 2.5 A TEORIA DO *FLOW*

Csikszentmihalyi (1988, 1996, 2000) pioneiro da psicologia positiva, desenvolveu uma teoria sobre a ótima experiência que ocorre quando uma pessoa realiza uma atividade de forma totalmente imersa com envolvimento total e prazer durante o processo da atividade. Nesse estado de total envolvimento que o autor chama de *Flow*, o objetivo não está ligado a motivação externa ou a qualquer recompensa, mas a própria experiência da atividade em si, onde a consciência é harmoniosamente ordenada, a energia física ou a atenção é investida em metas realistas conferindo ao indivíduo maior controle sobre seu comportamento no ambiente e sobre si próprio (self) (CSIKSZENTMIHALYI,1988).

O estado de *flow* da ótima experiência é descrita por Csikszentmihalyi (1986) através dos seguintes aspectos:

- (1) Clareza de objetivos a cada passo dado, em *flow* sempre se sabe o que é para ser feito;
- (2) Feedback imediato, durante a experiência sabemos como estamos nos saindo;
- (3) Balanceamento entre competências e desafios, as habilidades casam perfeitamente com as ações a serem desempenhadas;
- (4) Aumento da concentração e da ação, oriundo da combinação dos outros três aspectos antecessores;
- (5) Distrações são excluídas da consciência, foco apenas no momento e no que é relevante, atenuando temores e ansiedade comuns do cotidiano;

- (6) Despreocupação em relação a falhas, sentimento de total controle que se origina do total envolvimento. Diretamente ligado a clareza de objetivos e a adequação de competências;
- (7) Desaparecimento da consciência individual, controle sobre o ego;
- (8) Distorção do sentido de tempo, em *flow* o tempo experiencial é desapegado do tempo cronológico. O sentido de tempo está diretamente ligado ao tipo de atividade executada;
- (9) A atividade se torna autotélica, com a junção de todas as condições precessoras a experiência de *flow* e o desenvolvimento de potencialidades, a atividade ou o produto são aceitos e mais, passam a ser sempre buscados pela experiência.

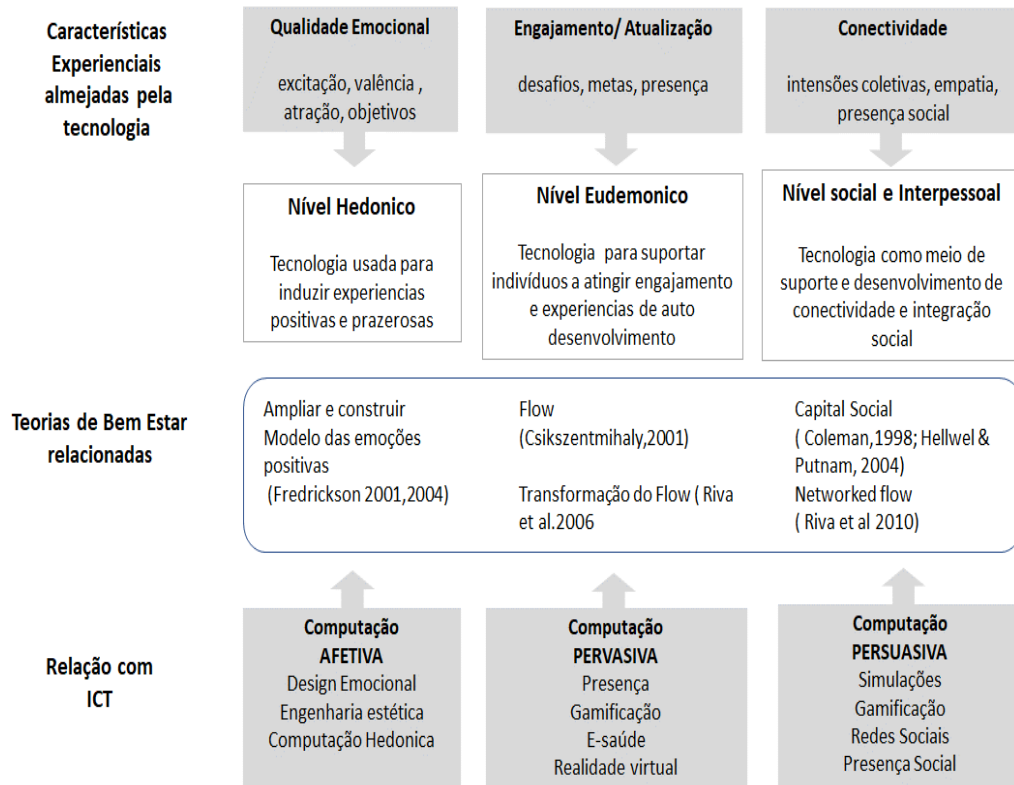
Pesquisas produzidas a respeito do entendimento da estrutura das atividades cotidianas concluem que a maior parte do tempo e de energia psíquica são despendidos em atividades voltadas para a sobrevivência, conforto e na interação com outras pessoas, sendo de fundamental importância aprender a transformar trabalhos em atividades de *Flow* e a convivência em experiências mais prazerosas (CSIKSZENTMIHALYI,1996).

A Teoria do *Flow* vem sendo aplicada a todas as esferas que se ocupem em melhorar a qualidade de vida e é amplamente estudada em diversas áreas que vão desde a psicologia, religião e educação a estudos sobre criatividade e inovação como por exemplo no design de produtos de lazer e serviços (CSIKSZENTMIHALYI,1988).

Neste sentido os estudos de interação humano computador caminham no entendimento da computação experiencial (YOO,2010) e no conceito de uma Tecnologia Positiva, uma abordagem científica que visa desenvolver estruturas conceituais e modelos para entender como os computadores podem ser efetivamente usados para ajudar os indivíduos a alcançar um maior bem-estar (RIVA et al. 2012).

A Figura 2 resume essa relação.

**Figura 2** Domínio da tecnologia positiva



Fonte: adaptado de Riva et al. 2012

### 2.5.1 O *FLOW* na aceitação de Tecnologia

Ghani (1991,1994) em estudos relativos a IHC (interação humano-computador) atesta que a Teoria do *Flow* é uma valiosa forma de se entender os determinantes de comportamento em relação a tecnologia e sugere que o estado de *flow* está diretamente ligado a satisfação do usuário e a aceitação da tecnologia.

Aplicada a área de tecnologia em estudos recentes, o *Flow* vem sendo associada nos constructos teóricos a outras teorias complementares principalmente ao Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM) (DAVIS, 1989; DAVIS et al., 1989) e a Teoria do Comportamento Planejado (TPB) (AJZEN, 1991) como Novak et al. (2000)

na avaliação de compras on line; Davis & Wong (2007) no conceito e medição da ótima experiência em ambiente de e-learning.

O *Flow* é um conceito complexo e que contempla multidimensões. De acordo com Lu et al. (2009), algumas destas dimensões são consideradas nos constructos de diversos pesquisadores. Em Ghani (1995) prazer e concentração; Huang (2003) controle, atenção foco, curiosidade e interesse intrínseco e Li & Browne (2006) foco, atenção, controle, curiosidade e dissociação temporal.

Koufaris (2002) em seu estudo sobre compras de livros on line, é um exemplo da associação de teorias de sistemas de informação (TAM), marketing (comportamento do consumidor, compras não planejadas) e psicologia (*Flow*), para observar dimensões afetivas e cognitivas e a intenção de recompra. As variáveis do TAM, PU e PEOU, foram utilizadas para a investigação da intenção de uso e recompra. Da teoria do *Flow*, Koufaris (2002) utilizou 3 constructos (diversão, concentração e controle). Os resultados obtidos foram positivos em relação a associação de competências relacionadas ao uso do computador e a recompra on line com os construtos do flow de diversão e concentração. O construto diversão também apresentou impacto positivo em relação a ação de recompra. Não foram significativos os impactos do *flow* em relação ao objetivo compras não planejadas.

Liu et al. (2009) investigaram o uso de diferentes mídias em sistemas de e-learning, combinando o modelo TAM, TPB e o constructo Concentração do *flow*. Os resultados desse estudo demonstram a influência na concentração pelo tipo de mídia utilizada assim como a relação entre os construtos à intenção de uso.

Hsu & Lu (2004) resumiram alguns estudos que utilizaram o *flow*, suas aplicações, construtos e características, apresentados no Quadro 3.



**Quadro 3- Características do Flow**

| Autores               | Aplicação                   | Construtos         | Características   |
|-----------------------|-----------------------------|--------------------|---|
| Ghani et al           | interação Humano-Computador | Flow               | concentração e diversão   |
| Trevino e Webster     | interação Humano-Computador | Flow               | controle, atenção focada, interesse intrínseco  |
| Webster et.al.        | interação Humano-Computador | Flow               | controle, atenção focada, interesse intrínseco  |
| Ghani and Deshpand    | interação Humano-Computador | Flow               | concentração e diversão   |
| Hoffman and Novak     | web sites                   | Flow               | sequencias dissociadas de respostas, prazer intrínseco, perda de consciencia e reforço pessoal.       |
| Novak et al.          | web sites                   | Flow               | características pessoais / controle; desafio/excitação; atenção focada; interatividade ; telepresença |
| Agarwal and Karahanna | web sites                   | Absorção cognitiva | controle, atenção focada, curiosidade, interesse intrínseco   |
| Moon and Kim          | web sites                   | Diversão           | Prazer, concentração e curiosidade  |
| Koufaris              | web sites                   | Flow               | controle percebido, prazer em compras, concentração   |

**Fonte:** Hsu & Lu (2004)

Estudos mais recentes já utilizam o *Flow* em estudos com a realidade virtual como Bian et al. (2016) que construíram um modelo para avaliar indicadores fisiológicos característicos do estado de *flow* em jogos de VR, considerando que manter os usuários num estado cognitivamente eficiente, motivado e feliz é um objetivo importante nos projetos de Realidade Virtual. Anteriormente, Chou et al. (2003), também exploraram a influência da experiência de *flow* na adição a jogos cibernéticos, observando que as pessoas que gostam da experiência durante uma atividade tendem a repeti-la ressaltando a importância dos construtos prazer e concentração na experiência de *flow*.

Já o estudo de Cheng et al (2014) também associou o estado de *flow* influenciando no humor e na lealdade dos usuários da Realidade Virtual. Através da abordagem de modelagem de equações estruturais empregado na análise de dados, esse estudo revelou muitos fatores de influência como as características intrínsecas do ambiente mediado, as suposições, percepções e o estágio antes de entrar no estado de *flow*, o estágio e as consequências da experiência.

## 2.6 PROPOSTA DE UM MODELO PARA O ESTUDO

As referências teóricas da literatura pesquisada suportam a decisão sobre a escolha dos construtos teóricos para este estudo (KOUFARIS, 2002; HSU & LU, 2004).

Em relação a aderência dos construtos para análise da tecnologia vestida escolhida nesse estudo, as pesquisas recentes de Zhang (2017) com realidade virtual na área da saúde, Adapa et al. (2017) com estudos de adoção por indivíduos dos *smart glasses* e *smart watches*, demonstram ser consistente a opção pelo modelo TAM que combinado com outros construtos avaliem as dimensões intrínsecas, características (suas *affordances* físicas e percebidas, facilidade de uso e utilidade percebidas) e construtos que possibilitem avaliar a dimensão experiencial e emocional (pervasiva e de embutimento) que são características deste tipo de tecnologia vestida entre outras (CHENG et al. 2016).

Nesta sessão, detalha-se os construtos utilizados na construção do modelo proposto com suas respectivas hipóteses a serem testadas.

As opções desse estudo se baseiam nos seguintes construtos teóricos:

- TAM para avaliação dos aspectos cognitivos que influenciam a intenção de uso das tecnologias vestidas
- FLOW para avaliar as dimensões emocionais e experienciais (diversão e concentração) características das tecnologias vestidas e sua influência na atitude e na intenção de uso em relação a tecnologia.

### 2.6.1 Construtos *FLOW*- Diversão Percebida e Concentração Percebida

Entre os diferentes tipos de tecnologias interativas investigadas por pesquisadores de *FLOW*, os sistemas imersivos como realidade virtual são considerados os mais capazes de promover essa experiência ( RIVA et al. 2012).

Kulviwat et al. (2007) consideram a importância dos construtos emocionais na adoção de produtos de alta tecnologia visto que consumidores podem ser influenciados não apenas pela obtenção de benefícios úteis, mas também pela sensação da experiência promovida pela utilização.

O construto Diversão percebida expressa a diversão, satisfação e prazer vivenciados durante a atividade de uso. As sensações de distorção do tempo, foco e envolvimento total com a tarefa estão relacionados ao construto Concentração (CSIKSZENTMIHALYI,1988).

Para Kulviwat et al. (2007) a inclusão de construtos relacionados a emoções para compreender questões relacionadas a adoção de novas tecnologias por consumidores, torna o construto Atitude (ATT) ainda mais relevante devido ao fato deste ser diretamente influenciado pela cognição e pela emoção e a Atitude exerce por consequência, efeito direto sobre a Intenção de Adoção.

Com base nos resultados de Liu et al. (2009) em relação a influência desses construtos na atitude de uso propomos as seguintes hipóteses:

- H1** A diversão percebida terá um efeito direto e positivo sobre a atitude em relação ao uso de uma tecnologia vestida
- H2** A concentração percebida terá um efeito direto e positivo sobre a atitude em relação ao uso de uma tecnologia vestida

Koufaris (2002) ressalta, que pesquisas sobre o uso de ambientes mediados por computador utilizando o *Flow* indicam que as dimensões de prazer e concentração afetam diretamente e positivamente a intenção de uso. Sendo assim, as hipóteses 3 e 4 se propõe a avaliar esta influência direta sobre a Intenção de Uso.

- H3** A diversão percebida terá um efeito direto e positivo sobre a intenção de uso de uma tecnologia vestida

- H4** A concentração percebida terá um efeito direto e positivo sobre a intenção de uso de uma tecnologia vestida

### **2.6.2 Utilidade Percebida (PU), Facilidade de Uso Percebida (PEOU) e Atitude em relação a Adoção (ATT)**

No modelo TAM Davis (1989) a utilidade percebida e a facilidade de uso são predominantes na avaliação sobre a intenção de uso.

A facilidade de uso percebida (**PEOU**) se relaciona com o esforço despendido no aprendizado para o uso e a percepção de utilidade o quanto o indivíduo percebe que se beneficiará com o uso da tecnologia. A facilidade de uso percebida afeta diretamente a percepção de utilidade e ambas afetam a atitude em relação ao uso (DAVIS et. Al.,1989; VENKATESH ,2000; Zhang,2017).

O construto Utilidade Percebida (**PU**) está relacionado ao contexto funcional, ao quanto pode ajudar o indivíduo ou organização em um determinado desempenho. Este construto tem sido demonstrado como o fator mais relevante na adoção de uma tecnologia em contextos relacionados a trabalho e organizações (Davis et al,1989; HU et al.1999). Em estudos relativos a consumidores de tecnologia (VENKATESH et al.,2003; LIU et al., 2010; CHENG et al., 2011; HUANG et al., 2012; ZHANG,2017) relações positivas entre a utilidade percebida e a atitude em relação ao uso foram encontrados.

Com base nessas premissas, este estudo avaliará também as seguintes hipóteses:

- H5** A facilidade de uso percebida terá um efeito direto e positivo sobre a utilidade percebida de uma tecnologia vestida
- H6** A facilidade de uso percebida terá um efeito direto e positivo sobre a atitude em relação ao uso de uma tecnologia vestida
- H7** A utilidade percebida terá um efeito direto e positivo sobre a atitude em relação ao uso de uma tecnologia vestida

Davis (1989) define que os construtos cognitivos de utilidade percebida e facilidade de uso percebida são antecedentes influenciadores sobre a atitude de um em relação à adoção de uma tecnologia. Em se tratando do comportamento do consumidor, uma forte influência das emoções provenientes da experiência com a tecnologia determina a atitude em relação a adoção (BRUNER & KUMAR, 2005; KULVIWAT et al. 2007).

A intenção de adoção relaciona-se a propensão do indivíduo para com a adoção da tecnologia ( KULVIWAT et al, 2007; BRUNER & KUMAR, 2005) e esse papel da atitude como antecedente direto da intenção de uso vem sendo bastante debatido em estudos de adoção de tecnologia em locais de trabalho (SHEPPARD et al., 1988; VENKATESH,1999 ; VENKATESH & DAVIS,2000).

Koufaris (2002) com base em resultados de pesquisas empíricas (VENKATESH & DAVIS, 1996; VENKATESH, 1999) não considerou a atitude em relação à tecnologia como uma variável significativa, avaliando a influência direta tanto da facilidade de uso quanto da utilidade percebida diretamente sobre a Intenção de Uso. Desta forma, avaliaremos também essa possibilidade em relação as tecnologias vestidas com as seguintes hipóteses:

- H8** A facilidade de uso percebida terá um efeito direto e positivo sobre a Intenção de Uso de uma tecnologia vestida.
- H9** A utilidade percebida terá um efeito direto e positivo sobre a Intenção de Uso de uma tecnologia vestida

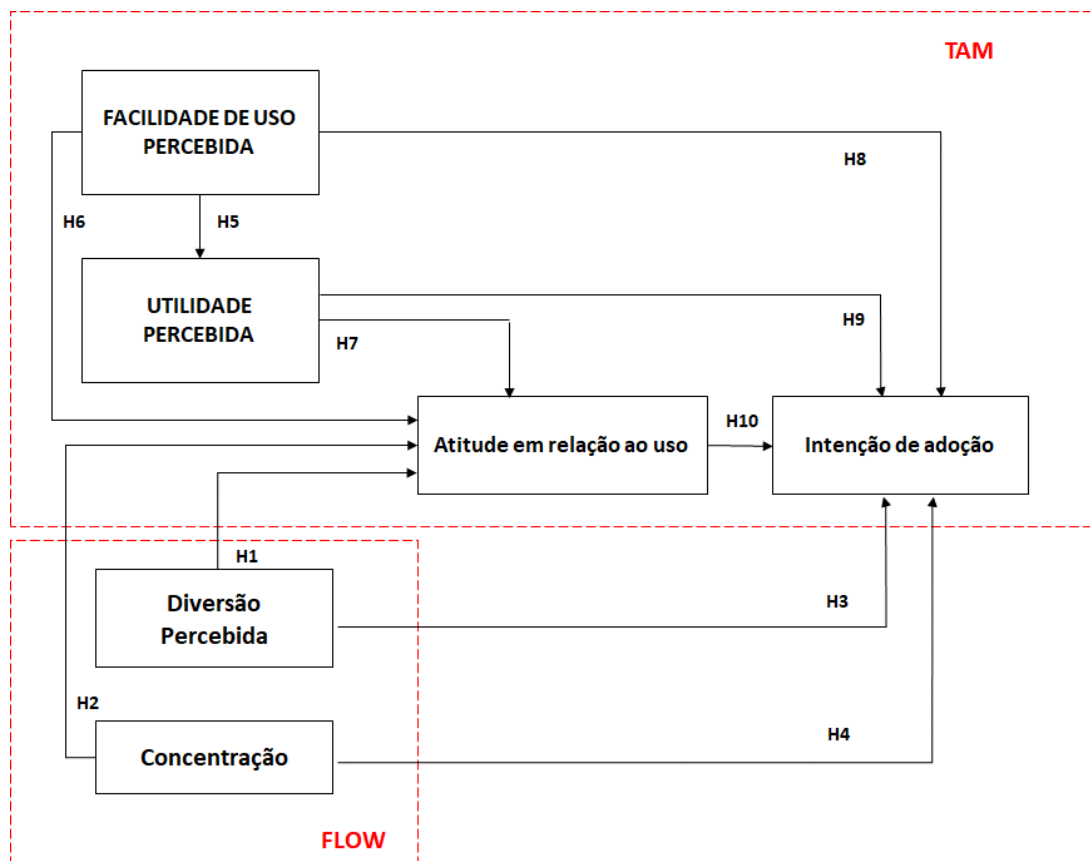
Neste estudo não temos como foco avaliar o uso concretizado da tecnologia, nos concentrando até a intenção de adoção. A última hipótese avalia a atitude percebida como mediador direto sobre a intenção de uso (DAVIS et. al.,1989), tendo sido esta atitude influenciada pelos aspectos cognitivos e emocionais e de competências individuais já considerada nas hipóteses anteriores.

- H10** A atitude em relação ao uso da tecnologia vestida terá efeito direto e positivo sobre a intenção de adoção.

### 2.6.3 O Modelo e as Hipóteses

De acordo com os objetivos apresentados e tendo como base os modelos teóricos de aceitação de tecnologia TAM e do *FLOW*, esse estudo considera um modelo com 10 hipóteses que serão avaliadas, resumidas no modelo apresentado na Figura 3.

Figura 3- Modelo proposto para a pesquisa



Fonte: adaptado de TAM de Davis et al, (1989 ) e Flow de Koufaris (2002) e Lu et al. (2009)

Os construtos utilizados na construção do modelo e as respectivas hipóteses estão resumidos no quadro 4.

**Quadro 4-** Resumo de Construtos e Hipóteses

| <b>CONSTRUTO</b>                   | <b>HIPÓTESES</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>   |
|------------------------------------|------------------|--|
| Diversão Percebida (ENJ)           | H1               | A diversão percebida terá um efeito direto e positivo sobre a atitude em relação ao uso de uma tecnologia vestida          |
|                                    | H3               | A diversão percebida terá um efeito direto e positivo sobre a intenção de uso de uma tecnologia vestida                    |
| Concentração Percebida (CON)       | H2               | A concentração percebida terá um efeito direto e positivo sobre a atitude em relação ao uso de uma tecnologia vestida.     |
|                                    | H4               | A concentração percebida terá um efeito direto e positivo sobre a intenção de uso de uma tecnologia vestida                |
| Facilidade de Uso percebida (PEOU) | H5               | A facilidade de uso percebida terá um efeito direto e positivo sobre a utilidade percebida de uma tecnologia vestida       |
|                                    | H6               | A facilidade de uso percebida terá um efeito direto e positivo sobre a atitude em relação ao uso de uma tecnologia vestida |
|                                    | H8               | A facilidade de uso percebida terá um efeito direto e positivo sobre a Intenção de Uso de uma tecnologia vestida.          |
| Utilidade Percebida (PU)           | H7               | A utilidade percebida terá um efeito direto e positivo sobre a atitude em relação ao uso de uma tecnologia vestida         |
|                                    | H9               | A utilidade percebida terá um efeito direto e positivo sobre a Intenção de Uso de uma tecnologia vestida                   |
| Atitude em relação ao Uso (ATT)    | H10              | A atitude em relação em relação ao uso da tecnologia vestida terá efeito direto e positivo sobre a intenção de adoção.     |

### 3 METODOLOGIA

Este capítulo tem como objetivo apresentar a metodologia adotada na execução do trabalho de pesquisa. Inicia-se com a apresentação da escolha do tipo de método para a investigação do problema de pesquisa e sua justificativa. Em seguida, apresentamos o universo escolhido, os construtos mensurados, a delimitação da população, o processo de amostragem e a escolha das escalas de mensuração das variáveis, o método de coleta de dados, assim como as técnicas e procedimentos empregados para o tratamento e análise dos dados e as limitações do método.

O método de coleta de dados escolhido para este estudo assim como os procedimentos para tratamento e análise de dados foram baseados nos trabalhos de Ferreira (2010) e Ferreira et al. (2014).

#### 3.1 METODOLOGIA DE TRABALHO E TIPO DE PESQUISA

Essa pesquisa busca identificar a relação de fatores de predisposição à tecnologia e do estado de diversão proporcionados pela experiência, como influenciadores positivos à adoção. Com este propósito optou-se por proporcionar aos participantes, através da experiência de uso, maior familiaridade com a tecnologia e assim entender a aceitação das pessoas em relação a utilização de uma tecnologia vestida.

A opção por realizar uma pesquisa quantitativa através de um levantamento de corte transversal (cross-sectional survey) (PARASURAMAN et al., 2006) com uma amostra não-probabilística da população de interesse, foi para melhor avaliar o teste de hipóteses formuladas. Esse tipo de abordagem de pesquisa requer a coleta de dados sobre muitos casos simultaneamente e em um determinado ponto no tempo com a finalidade de fazer inferências e detecção de formas de associação entre duas ou mais variáveis de interesse (BRYMAN & BELL, 2011).



Uma das maneiras mais diretas de experimentar o uso de uma nova tecnologia é encorajar um grupo a utiliza-la, como o que vindo sendo conduzido pelo MIT no *Wearable Computing Project* (STARNER,2013).

Devido a este tipo de tecnologia ainda estar em fase de introdução em alguns segmentos pontuais e não haver uma disponibilidade massiva de usuários e equipamentos facilmente acessíveis no universo pesquisado, a estratégia de pesquisa empregada considerou esta realidade.

Optou-se por desenvolver e aplicar uma atividade prática experimental com a utilização de um equipamento do tipo VR (capacete-óculos de Realidade Virtual) de forma a proporcionar aos grupos participantes a experiência de uso para posterior avaliação através de questionário.

Esse tipo de avaliação já foi previamente utilizado por Ghani (1995), Kulviwat et al. (2007) que aplicaram questionários somente após uma atividade experimental com a tecnologia. A mesma técnica foi utilizada por Nasco et al. (2008) e Ferreira et al. (2014), onde o grupo respondente, experimenta em primeira mão a tecnologia pesquisada, habilitando então o usuário respondente a formular opinião sobre as funcionalidades e a sua experiência de uso da tecnologia. Bian (2016) também utilizou o mesmo procedimento avaliando indicadores fisiológicos da experiência de *flow* em jogos de realidade virtual.

A escolha do tipo de tecnologia utilizada para a pesquisa, levou em consideração algumas das principais características proporcionadas pelas tecnologias vestidas como o envolvimento ou encapsulamento do usuário durante a experiência de uso e a capacidade imersiva e de transposição.

A pesquisa foi realizada através de questionários aplicados presencialmente respondidos imediatamente após a atividade de experiência de uso. Antes de receberem os questionários, os respondentes receberam uma orientação presencial sobre as funcionalidades do equipamento e do tipo de experiência de imersão, podendo optar por um de 2 ambientes de realidade virtual selecionadas para a pesquisa.

### 3.2 LOCAL, POPULAÇÃO E AMOSTRA

Considerando a atividade conduzida na pesquisa, sendo esta necessariamente presencial incluindo a etapa da experiência de uso, optou-se na delimitação geográfica por critérios que consideram a disponibilidade de recursos em abundância e a facilidade de acesso da pesquisadora ao grupo pesquisado, ficando restrito ao estado do Rio de Janeiro.

A população pesquisada é composta por brasileiros ou estrangeiros, residentes no estado do Rio de Janeiro durante o ano de 2018 e que se disponham a participar do teste de experiência com óculos VR. Não houve delimitação de idade máxima, porém devido as questões de entendimento do questionário limitou-se a idade mínima a 16 anos.

O mais recomendado na literatura é selecionar uma amostra probabilística de forma aleatória, em que cada indivíduo na população tenha igual chance de ser selecionado. Há também as amostras não probabilísticas como as de conveniência, onde a escolha dos respondentes será baseada de acordo com sua conveniência e disponibilidade (CRESWELL, 2010).

Devido ao formato da pesquisa presencial aplicada, a amostra será por conveniência, em grupos previamente formados e sem prévia estratificação. Para representar a população, a pesquisa foi aplicada em participantes voluntários no Rio de Janeiro, Nova Iguaçu e Macaé, em alunos de instituições de ensino superior de graduação pós-graduação e funcionários de diversas organizações.

Foi obtida uma amostra com 265 respondentes. Foram eliminados 17 questionários com itens não respondidos, tendo a amostra final 248 questionários válidos.

Para a utilização da modelagem de dados através de equações estruturais, Hair et al. (2009) recomendam que o número não seja inferior a 200 observações.

### 3.3 COLETA DE DADOS

#### 3.3.1 Instrumento de Coleta De Dados

O instrumento de pesquisa utilizado foi composto por 23 itens sendo: 6 relativos a ótima experiência FLOW (3 do constructo diversão percebida e 3 relativos a concentração) e 17 itens relativos ao modelo de aceitação de tecnologia TAM.

Ao final, foram acrescentados mais 7 itens para medição de variáveis demográficas (AAKER et al.,2006) totalizando 30 itens.

As escalas originais utilizadas nesse estudo foram originalmente elaboradas na língua inglesa. Neste estudo utilizamos como base as traduções e adaptações já realizadas e testadas em outros estudos brasileiros TAM (FERREIRA et al., 2014) e FLOW (KURTZ et al. 2015).

A ordem de apresentação das questões foi elaborada da seguinte forma: inicialmente aproveita-se o estado emocional promovido pela experimentação da realidade virtual para captar a percepção relativa a facilidade de uso e utilidade percebida do TAM, seguido do estado de *flow* de diversão percebida e concentração. Apura-se em seguida a atitude geral em relação ao uso, finalizando com as questões de caráter demográfico.

#### 3.3.2 Operacionalização das Variáveis

Neste estudo optou-se por utilizar construtos com escalas já elaboradas e exaustivamente testadas com resultados consistentes em modelos de aceitação de tecnologia (DAVIS et al.,1989; MOON & KIM, 2001; LU et al.,2009) conforme já apresentado no referencial teórico.

O Quadro 5 apresenta as escalas utilizadas para a medição de cada construto em detalhe, assim como a quantidade de itens correspondentes a eles no questionário.

**Quadro 5** Construtos e Escalas de Referência

| <b>CONSTRUTOS</b>                                  | <b>ITENS</b> | <b>ESCALAS</b>  |
|--|--------------|---|
| <b>TAM- (PU)</b><br>Utilidade Percebida            | 5            | Davis <i>et al.</i> (1989);<br>Lund (2001)<br>Ferreira (2010)                                 |
| <b>TAM – (PEOU)</b><br>Facilidade de Uso Percebida | 5            | Davis <i>et al.</i> (1989);<br>Lund (2001)<br>Ferreira (2010)                                 |
| <b>TAM- (ATT)</b><br>Atitude em Relação ao Uso     | 4            | Davis <i>et al.</i> (1989)<br>Bagozzi <i>et al.</i> (1992)<br>Ferreira <i>et al.</i> (2014)   |
| <b>TAM – (INT)</b><br>Intenção de Adoção           | 3            | Davis <i>et al.</i> (1989)<br>MacKenzie <i>et al.</i> (1986)<br>Ferreira (2010)               |
| <b>FLOW- (ENJ)</b><br>Diversão Percebida           | 3            | Moon & Kim (2001)<br>Lu <i>et al.</i> (2009)<br>Koufaris (2002)<br>Kurtz <i>et al.</i> (2015) |
| <b>FLOW- (CON)</b><br>Concentração Percebida       | 3            | Moon & Kim (2001)<br>Koufaris (2002)<br>Lu <i>et al.</i> (2009)<br>Kurtz <i>et al.</i> (2015) |

Uma reprodução do questionário encontra-se no Apêndice A.

As escalas utilizadas para de medição dos construtos e os respectivos itens do questionário estão apresentados no Quadro 6, a seguir.

**Quadro 6-** Escalas e medidas operacionais

| <b>CONSTRUTOS</b>  | <b>ITENS</b> | <b>ESCALAS</b>   |
|--|--------------|--|
| PU- Utilidade Percebida<br>Questão 1- PU 01 a 05             | 5            | Escala LIKERT 5 pontos   |
| PEOU- Facilidade De Uso Percebida<br>Questão 1- PEOU 06 a 10 | 5            | Escala LIKERT 5 pontos   |
| ENJ- Diversão Percebida<br>Questão 2- ENJ 11 a 13            | 3            | Escala LIKERT 5 pontos   |
| CON-Concentração Percebida<br>Questão 2- CON 14 a 16         | 3            | Escala LIKERT 5 pontos   |
| ATT- Atitude em Relação ao Uso<br>Questão 3 - ATT 17 a 20    | 4            | Escala diferencial semântico 5 pontos  |
| INT- Intenção de Uso<br>Questão 4 - INT 21 a 23              | 3            | Escala diferencial semântico 5 pontos  |
| Variáveis Demográficas<br>Questão 5- 01 a 07                 | 7            | IDADE- (variável contínua)<br>SEXO- (femino/masculino)<br>ESTADO CIVIL- (solteiro/ casado/ relacionamento estável/ outros)<br>QT PESSOAS NA FAMÍLIA- (variável contínua)<br>COM QUEM MORA- (pais/ sozinho/ parentes/amigos/ cônjuge/ outros)<br>ESCOLARIDADE- fundamental completo/ médio completo/ superior incompleto/ superior completo/ pós graduação/ mestrado ou doutorado<br>RENDA FAMILIAR: -<1 mil; de 1 a 2 mil; 2 a 3,5mil; 3,5 a 6mil; 6 a 10 mil; >10 mil |

### 3.3.3 A escolha da Tecnologia Vestida a ser avaliada

Uma das etapas mais decisivas neste estudo foi a escolha do tipo de tecnologia vestida a ser investigada, por se tratar de uma tecnologia nova, pouco conhecida e ainda não disponível de forma massiva para o público em geral. Algumas dessas tecnologias, ainda estão restritas ao uso de grupos muito especializados em organizações como os *smart glasses* de realidade aumentada. Outros tipos como os *smart watches*, demandariam um tempo de uso maior e constante para avaliação, além do alto custo de aquisição.

Optou-se pelos dispositivos de realidade virtual, do tipo VR BOX, devido a facilidade de aquisição dos equipamentos com baixo custo. Os óculos, tipo capacete HDM (head-mounted display), tem a função de ser imersivo, isolando o usuário do mundo real. Envolvem dois pequenos displays de cristal líquido com dispositivos óticos para fornecer um ponto focal confortável e propiciar visão estereoscópica.

Os detalhes de modelos, uso e fotos estão disponíveis nos apêndices A e B.

Para o acesso as aplicações de realidade virtual, é preciso acoplar a esses óculos, smartphones de última geração imbuídos com giroscópio e acelerômetro, necessários para monitorar a movimentação da cabeça do usuário e permitir que a cena apresentada, acompanhe a movimentação natural de quem está utilizando os óculos de imersão. A navegação refere-se à movimentação do usuário dentro do ambiente virtual e envolve a viagem (travel), que consiste na movimentação mecânica no ambiente e a definição do trajeto (wayfinding), que é a componente cognitiva da navegação. Foram utilizados dois modelos de celulares com essas funcionalidades, o Motorola G5S Plus e o SAMSUNG A 8.

Aplicações em entretenimento têm a vantagem de atingir escalas de consumo bastante altas (TORI; KIRNER; SISCOUTO, 2006) já que as indústrias culturais ocupam uma fração cada vez maior da consciência e atenção coletivas (LÉVY, 2001). Dentre as diversas aplicações disponíveis em realidade virtual, além dos videogames tridimensionais, tem-se por exemplo: turismo virtual; passeio ciclístico virtual; esportes virtuais; cinema virtual; etc.

A opção dos ambientes a serem experienciados, se restringiu a aplicações de caráter hedônico, disponíveis na internet para acesso ou download gratuito.

Optou-se por 2 diferentes ambientes de entretenimento em imersão VR: um esporte radical (experiência de surf no Tahiti) e uma atividade cultural (cenas de espetáculos do Cirque du Soleil), ambas disponíveis para acesso através do Youtube.

### **3.3.4 A Atividade de Coleta de Dados**

Os dados foram coletados em diversas localidades do estado do Rio de Janeiro: Rio de Janeiro, Nova Iguaçu e Macaé. Em diversos ambientes aonde foi possível ter uma concentração adequada de respondentes, principalmente em universidades (Unigranrio, Uniabeu, Estácio, Celso Lisboa) em cursos de graduação e Pós Graduação e em organizações com grande volume de funcionários que disponibilizaram seus espaços para a aplicação da pesquisa.

Haviam 2 equipamentos disponíveis, possibilitando a aplicação simultânea de no máximo 2 pessoas. Todos os dados foram coletados pela própria pesquisadora e os questionários auto administrados após a experiência de uso.

A atividade de coleta de dados seguiu os seguintes passos:

1. Pergunta se conhece ou já ouviu falar de realidade virtual e breve explicação geral sobre a pesquisa
2. Orientação sobre a utilização dos óculos VR,
3. Escolha pelo participante do tipo de ambiente de imersão (Surf no Tahiti ou espetáculo do Cirque du Soleil)
4. A experiência da realidade virtual
5. Resposta do questionário

### 3.3.5 Pré-teste do Instrumento de Pesquisa

Devido a característica da atividade de coleta de dados ser presencial e incluir várias etapas, foi realizado um pré-teste do instrumento de pesquisa com 10 respondentes da população de interesse com os seguintes objetivos:

1. validar o entendimento das questões do questionário apresentado
2. testar o entendimento das orientações de utilização dos óculos VR
3. testar os vídeos em realidade virtual escolhidos para a experiência
4. avaliar o tempo necessário para aplicação da experiência individualmente.

No modelo original, após uma breve explicação de uso dos óculos, os respondentes experienciavam os 2 vídeos VR consecutivamente e logo após respondiam ao questionário. Cada vídeo tinha a duração de 3:26 e 4:07 respectivamente, totalizando 7:33 no total com cada indivíduo somente para a atividade de experiência da tecnologia.

Os resultados obtidos no pré-teste geraram algumas ações de ajuste na atividade de coleta de dados, resumidas na Tabela 1.



**Tabela 1 – Resultados do Pré-teste**

| <b>Item</b>   | <b>Oportunidade observada</b>  | <b>Ações de ajuste</b>   |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Entendimento das questões do questionário</li> </ul> | Dúvidas no entendimento das marcações das questões 4 e 5 de diferencial semântico  | Incluída no momento de entrega do questionário uma explicação oral orientativa específica para a marcação destas questões.   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Orientações de utilização dos óculos VR</li> </ul>   | Sem problemas relatados  | Sem ação de ajuste   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Vídeos em realidade virtual</li> </ul>               | Sem problemas relatados  | Sem ação de ajuste   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Tempo total da atividade</li> </ul>                  | O tempo total de 7:33 para as 2 experiências de VR por pessoa, impactou na dinâmica de aplicação da atividade, devido ao volume de respondentes necessários. O grupo ficava esperando muito tempo já que so era possível aplicar de 2 em 2 devido a disponibilidade de equipamentos. | Foram mantidas 2 opções de experiência de VR, porém limitada a 1 experiência por pessoa, sendo oferecida a opção de escolha. Esta ação foi testada e agilizou bastante o processo de aplicação da atividade. |

**Fonte:** elaborado pela autora.

### 3.4 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados coletados através do instrumento de pesquisa, receberam tratamento estatístico através dos softwares SPSS (versão 20.0), e AMOS (20.0).

Como primeiro passo, foram analisados os dados demográficos para melhor caracterização da representatividade da amostra assim como para promover a limpeza de dados errôneos ou ausentes.

Para avaliar as propriedades de confiabilidade e validade dos construtos foi realizada uma análise fatorial confirmatória (CFA).

A análise dos dados feita através de técnicas estatísticas multivariadas, utilizou a modelagem de equações estruturais (SEM) considerando a adequação deste método para o teste das hipóteses dos construtos com múltiplas variáveis dependentes e independentes, tornando possível a avaliação conjunta dos construtos e evitando distorções que poderiam ocorrer no caso das variáveis serem estudadas apartadas (HAIR et al., 2014).

A modelagem de equações estruturais (SEM) através de abordagem confirmatória (teste de hipóteses) analisa uma teoria estrutural sobre algum fenômeno (BYRNE, 2010).

#### 3.4.1 Validade e Confiabilidade

O procedimento estatístico para investigar relações entre conjuntos de variáveis observadas e latentes é a análise fatorial (CFA). Esta foi utilizada para estimar o modelo de mensuração e para avaliar os construtos utilizados no instrumento de pesquisa, no que tange à unidimensionalidade, confiabilidade e validade dos dados obtidos.

A validade está relacionada a adequação do ajuste entre as hipóteses do modelo e os dados da amostra (BYRNE, 2010) e a confiabilidade indica o quanto uma variável ou conjunto de variáveis é consistente com o que se deseja medir (HAIR et al., 2014).

Em relação a Confiabilidade, os construtos foram avaliados pela confiabilidade composta (Composite Reliability) e *Alfa de Cronbach*, que segundo indica a literatura (Hair et al.,2014) são considerados adequados valores superiores a 0,8 e são aceitáveis valores inferiores a 0,8 mas superiores a 0,7.

Para avaliação de Validade dos construtos foi feito o exame das cargas fatoriais dentro de cada um dos construtos e da correlação entre eles resultantes da CFA feita inicialmente. A variância extraída média (Average Variance Extrated – AVE) foi usada para analisar a validade convergente que indica o grau com o qual os diferentes indicadores utilizados em cada escala convergem para o mesmo construto. Segundo Fornell e Larcker (1981 apud: FERREIRA, 2010) e Hair et al. (2009) a AVE como indicador adequado de validade convergente deve ser superior a 0,5.

A próxima etapa analisa a validade discriminante, que informa o quanto cada construto é realmente distinto dos outros (HAIR et al., 2014) através da análise das cargas fatoriais de cada item, onde estas cargas devem ser consideravelmente maiores dentro dos construtos aos quais os itens supostamente pertencem do que em relação aos outros construtos presentes no modelo, sendo consideradas significativas cargas maiores do que 0,3 , importantes quando maiores que 0,4 e muito significativas as acima de 0,5.

Ao final comparou-se o valor da AVE de cada par de construtos com o quadrado da estimativa de correlação entre os dois construtos pareados, onde espera-se que o valor obtido da AVE seja maior do que a estimativa de correlação ao quadrado.

### 3.4.2 Análises Estatísticas

Para testar as hipóteses, esse estudo foi realizado por meio de equações estruturais (SEM), com a utilização do software AMOS. O SEM é um método adequado à avaliação das questões levantadas por este estudo pois permite, não só a estimação das relações simultâneas entre múltiplas variáveis independentes e dependentes (BYRNE, 2010), como também torna possível a avaliação conjunta dos efeitos dos construtos do modelo proposto, além da possibilidade de testar as características de mensuração dos construtos latentes.

A interpretação de resultados envolve vários passos (Creswell, 2010). Neste trabalho, seguiremos como modelo os passos de análise realizado por Ferreira (2010).

Conforme orientado por Anderson e Gerbing (1988), a modelagem foi realizada em duas etapas. Na primeira, utiliza-se a Análise Fatorial Confirmatória (CFA) para confirmar se cada escala utilizada mede somente o construto a ela associado e em seguida é feito o refinamento do modelo, onde se elimina itens que apresentam baixa confiabilidade ou altos carregamentos cruzados entre dois construtos. Seguindo esta orientação, dos 23 indicadores do modelo proposto, 3 foram eliminados restando 20 mensurados no modelo final.

Na segunda etapa, foi estimado o modelo de equações estruturais e realizados os testes das hipóteses do estudo.

Tanto nos modelos CFA quanto dos SEM, foram utilizados para avaliação os índices sugeridos pela literatura e aplicados em outros estudos similares (FERREIRA et al., 2014; HAIR et al., 2009; Bagozzi et al., 2011). Os índices utilizados foram o *Bollen's incremental fit index* (IFI), *Tucker-Lewis index* (TLI), o *Comparative Fit Index* (CFI), o *root mean square error approximation* (RMSEA) e o qui-quadrado do modelo ( $\chi^2$ ).

### 3.4.3 Limitações do Método.

Os procedimentos de coleta de dados adotados apresentaram uma limitação relacionada ao tempo disponível para a experimentação da tecnologia antes da resposta ao questionário.

Devido a disponibilidade de apenas 2 conjuntos de equipamentos (óculos + smartphone específico) para aplicação simultânea em grupos grandes, a experimentação foi limitada a escolha de apenas um ambiente de realidade virtual por pessoa, com duração em torno de 4 minutos.

Este tempo pareceu suficiente para um primeiro contato e manuseio do equipamento e funcionalidades, porém um tempo maior de experiência poderia proporcionar uma avaliação mais completa.

Ressalta-se também que os ambientes virtuais testados devido a disponibilidade de acesso, se limitaram a atividades imersivas passivas e de caráter hedônico.

Em relação ao ambiente aonde a pesquisa foi aplicada (salas de aula, ambientes sociais e em organizações) com muitas pessoas ao redor e algum barulho, pode ter afetado o estado de total concentração. Alguns estudos (CHENG et al., 2014; BIAN et al., 2016) indicam que um ambiente mais isolado em cabines ou salas individuais, facilita o estado de concentração na atividade.

## 4. MODELAGEM E ANÁLISE DOS DADOS

Este capítulo apresenta as propriedades psicométricas e estatísticas da amostra coletada, os ajustes possíveis provenientes dos resultados dos modelos de mensuração e estruturais, assim como o teste das hipóteses da pesquisa.

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

O instrumento de pesquisa constante no Apêndice A foi aplicado em 265 respondentes de forma voluntária e confidencial, no período de Novembro a Dezembro 2018 no estado do Rio de Janeiro, contemplando as seguintes localidades: Rio de Janeiro, Macaé, Nova Iguaçu e Duque de Caxias.

A maioria dos respondentes desconhecia a tecnologia de realidade virtual e nada sabiam sobre sua aplicabilidade ou tiveram experiência prévia. Do total apurado, foram eliminados 17 questionários com itens não respondidos, tendo a amostra final 248 questionários válidos o que corresponde a 93,5% do total aplicado.

A amostra da população pesquisada apresentou uma boa diversidade de acordo com as características demográficas que se apresentam a seguir.

Dos 248 respondentes pesquisados, 53% foram do sexo feminino e 47% masculino. Deste total, a idade mínima pesquisada foi 17 anos e a máxima 58 anos distribuídos da seguinte forma: 42% tem entre 21 a 30 anos, 23% de 31 a 40 anos, 20% menos de 20 anos e 14% acima de 41 anos. Em relação a escolaridade, 43% declarou ter ensino médio completo, 25% superior incompleto, 13% superior completo assim como 13% com Pós-graduação, 5% dos pesquisados possuem Mestrado ou Doutorado e 8% declararam ter o ensino fundamental completo.

A tabela 2 apresenta o resumo de todos os dados demográficos apurados e consolidados, por meio de estatística descritiva.

Tabela 2 – Dados Demográficos

| <b>Características</b>    | <b>Porcentagem de Respondentes</b> | <b>n</b> |
|---------------------------|------------------------------------|----------|
| <b>SEXO</b>               |                                    |          |
| Femino                    | 53%                                | 132      |
| Masculino                 | 47%                                | 116      |
| <b>IDADE</b>              |                                    |          |
| < 21 anos                 | 20%                                | 50       |
| 21 a 30 anos              | 42%                                | 105      |
| 31 a 40 anos              | 23%                                | 58       |
| > 41 anos                 | 14%                                | 35       |
| Média                     | 29,04                              |          |
| Mediana                   | 26                                 |          |
| Min                       | 17                                 |          |
| Max                       | 58                                 |          |
| <b>ESTADO CIVIL</b>       |                                    |          |
| Solteiros                 | 63%                                | 155      |
| Casados                   | 25%                                | 61       |
| Relacionamento estável    | 10%                                | 24       |
| Outros                    | 3%                                 | 8        |
| <b>ESCOLARIDADE</b>       |                                    |          |
| Fundamental Completo      | 8%                                 | 24       |
| Medio Completo            | 43%                                | 106      |
| Superior incompleto       | 25%                                | 63       |
| Superior completo         | 13%                                | 33       |
| Pós-Graduação             | 13%                                | 32       |
| Mestrado ou Doutorado     | 5%                                 | 12       |
| <b>COM QUEM MORA</b>      |                                    |          |
| Sozinho                   | 12%                                | 29       |
| Pais                      | 40%                                | 98       |
| Conjuge                   | 35%                                | 86       |
| Parentes                  | 6%                                 | 14       |
| Amigos                    | 2%                                 | 4        |
| Outros                    | 7%                                 | 17       |
| <b>RENDA FAMILIAR</b>     |                                    |          |
| <1mil                     | 11%                                | 27       |
| 1 a 2 mil                 | 22%                                | 55       |
| 2 a 3,5 mil               | 23%                                | 57       |
| 3,5 a 6 mil               | 18%                                | 44       |
| 6 a 10 mil                | 14%                                | 34       |
| > 10 mil                  | 13%                                | 31       |
| <b>PESSOAS NA FAMÍLIA</b> |                                    |          |
| Média                     | 3,4                                |          |
| Mediana                   | 4                                  |          |
| Min.                      | 0                                  |          |
| Max.                      | 10                                 |          |

Fonte: elaborado pela autora

## 4.2 ANÁLISES E RESULTADOS

### 4.2.1 Avaliação do Modelo de Mensuração

Foi realizada uma análise fatorial confirmatória (CFA) com o objetivo de analisar a validade, a unidimensionalidade e a confiabilidade das escalas utilizadas no modelo de mensuração, avaliando se cada item medido se relaciona com um construto em particular.

Não existe um consenso na literatura sobre quais índices ideais devem ser utilizados para verificar o ajuste de modelos dessa natureza (FERREIRA , 2010) e seu uso é comumente associado a índices suplementares, fazendo que o conjunto de índices identifique o resultado de um bom ajuste de modelo. Segundo Hair et al. (2014) o uso de múltiplos indicadores permite ao pesquisador especificar com mais precisão as respostas desejadas, não colocando confiança total em uma única resposta, mas sim em uma resposta "média" de um conjunto de respostas relacionadas.

A escolha dos índices se baseou na literatura onde Hu & Bentler (1999) sugerem o uso do SRMR juntamente com o TLI, o RMSEA ou o CFI e Kline (2005) alega a importância de se apresentar sempre o  $\chi^2$  em conjunto com o RMSEA, o CFI e o SRMR e Thompson (2004) ressalta os índices  $\chi^2/DF$ ; CFI,TLI,NFI E RMSEA como imprescindíveis.

Os índices utilizados para avaliar o ajuste do modelo de mensuração foram portanto , o SRMR (standardized root mean square residual), RMSEA (root mean square error of approximation), CFI (comparative fit index), IFI (Bollen's incremental fit index), TLI (Tucker-Lewis index) e o qui-quadrado ( $\chi^2$ ). Destes, o  $\chi^2$ , o SRMR e o RMSEA são considerados índices absolutos, indicando o quanto o modelo analisado se ajusta aos dados amostrais (JÖRESKOG & SÖRBOM, 1993). Já o CFI, o IFI e o TLI são considerados índices incrementais que após comparação entre o modelo analisado com um modelo base, tem como hipótese nula a não existência de correlação entre as variáveis (MCDONALD & HO, 2002).



A análise da matriz de covariância dos resíduos padronizados da CFA, demonstraram que alguns índices de ajuste encontrados no modelo originalmente proposto com 23 itens apresentaram um desempenho abaixo do desejado, considerando os valores base sugeridos pela literatura. Identificou-se alguns itens que poderiam estar influenciando negativamente o resultado do modelo proposto.

O modelo foi refinado e ajustado, levando a eliminação de 3 indicadores em 2 das 7 escalas utilizadas. Os itens eliminados foram PU1 e PU2 na escala de Utilidade percebida e ATT 19 na escala de Atitude. As demais permaneceram com suas escalas originais.

O modelo final de mensuração, com 20 indicadores, de forma geral apresentou bons índices de ajuste (RMSEA = 0,08; CFI = 0,91; IFI = 0,91; TLI = 0,88;  $\chi^2 = 370,61$ ; d.f. = 153;  $p < 0,001$ ,  $\chi^2/d.f. = 2,422$ ), representando melhoria em relação ao modelo inicial nos índices IFI, CFI e TLI permanecendo os demais dentro do parâmetro base. O SRMR também atingiu os valores de referência com 0,0675.

Os resultados obtidos dos índices em conjunto, apresentados na Tabela 3, representam que os dados se ajustam de maneira satisfatória ao modelo proposto.

**Tabela 3:** Índices de ajuste do modelo de mensuração

| Índices de Ajuste | Modelo de Mensuração (original) | Modelo de Mensuração (final) | Valor de referência pela literatura |
|-------------------|---------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| $\chi^2/d.f.$     | 2,42                            | 2,42                         | $\leq 3,0$                          |
| RMSEA             | 0,08                            | 0,08                         | $\leq 0,08$                         |
| CFI               | 0,88                            | 0,91                         | $\geq 0,90$                         |
| IFI               | 0,88                            | 0,91                         | $\geq 0,90$                         |
| TLI               | 0,86                            | 0,88                         | $\geq 0,90$                         |
| SRMR              | 0,07                            | 0,07                         | $\leq 0,09$                         |

**Fonte:** elaborado pela autora a partir do relatório do modelo estrutural AMOS

#### 4.2.2 Validade e Confiabilidade dos Construto

Segundo Hair et al. (2014) a validade de um construto é composta por: validade de face, validade nomológica, validade convergente e validade discriminante.

A validade de face é a consistência entre o conteúdo de cada item em relação ao construto por ele medido. Essa validade foi garantida por meio da escolha de escalas utilizadas anteriormente na literatura, da tradução metódica destas escalas, e no pré-teste conduzido com uma amostra da população de interesse.

A validade nomológica examina se as correlações entre os construtos fazem sentido. Esta validade pode ser avaliada através de uma matriz de correlação entre construtos, verificando se os construtos se relacionam entre si conforme embasamento apresentado no referencial teórico.

Todas as correlações se apresentaram significativas a um nível de significância de 0,001. Considerando as correlações positivas e consistentes com a teoria aplicada, pode-se desta forma concluir que os construtos utilizados apresentam validade nomológica.

O quadro 7 apresenta a matriz de correlação dos construtos estudados.

**Quadro 7:** Matriz de Correlação entre os Construtos

|      | ENJ  | CON  | PU   | PEOU  | ATT  | INT  |
|------|------|------|------|-------|------|------|
| ENJ  | 1    | 0,56 | 0,47 | 0,53  | 0,56 | 0,29 |
| CON  | 0,56 | 1    | 0,52 | 0,27  | 0,44 | 0,29 |
| PU   | 0,47 | 0,52 | 1    | 0,56  | 0,44 | 0,60 |
| PEOU | 0,53 | 0,27 | 0,56 | 1     | 0,32 | 0,33 |
| ATT  | 0,56 | 0,44 | 0,44 | 0,315 | 1    | 0,62 |
| INT  | 0,29 | 0,29 | 0,60 | 0,33  | 0,62 | 1    |

**Fonte:** elaborado pela autora a partir do relatório do modelo estrutural AMOS

Sendo:

ENJ- Diversão; COM- Concentração; PU- Utilidade percebida

PEOU- Facilidade de uso percebida; ATT- Atitude; INT- intenção

O coeficiente alfa de Cronbach mede a consistência interna, avaliando a correlação entre respostas de um questionário. O coeficiente  $\alpha$  é calculado a partir da variância dos itens individuais e da variância da soma dos itens de cada avaliador de todos os itens de um questionário que utilizem a mesma escala de medição.

Ele foi calculado para as escalas revisadas, ou seja, somente considerando os itens presentes no modelo de mensuração final.

Os coeficientes de alfa são considerados bons quando maiores que 0,8, e aceitáveis com coeficientes entre 0,7 e 0,8 (FORNELL & LARCKER, 1981; HAIR et al., 2014). O alfa de Cronbach é o coeficiente estatístico mais reportado frequentemente como um indicador de qualidade de resultados de testes (SIJTMA, 2009).

Os resultados obtidos e apresentados na Tabela 4, demonstram que 4 dos 6 indicadores apresentam coeficientes aderentes sendo: Facilidade de Uso e Diversão com índices bons acima de 0,8 e atitude e Intenção com coeficientes aceitáveis acima de 0,7. O coeficiente alfa das escalas relativas a Utilidade percebida (0,65) e Concentração (0,62) obtiveram índices abaixo de 0,7 porém acima de 0,6.

Em relação à confiabilidade composta que reflete a consistência interna de indicadores que medem um mesmo fator (FORNEL & LARCKER, 1981) a recomendação é níveis iguais ou acima de 0,7.

Em pesquisas exploratórias valores acima de 0,60 também são aceitos (HAIR et. al, 2014). Todos os indicadores apresentaram resultados satisfatórios. Apenas o construto concentração obteve índice de 0,60.

A validade convergente, que reflete a relação significativa entre duas ou mais medidas de um mesmo construto ou de construtos teoricamente relacionados foi avaliada calculando-se a variância extraída média para cada construto (average variance extracted – AVE). A indicação (FORNELL & LARCKER;1981) é que valores de AVE maiores do que 0,50 são adequados. Em relação aos construtos avaliados, 4 dos 6 apresentaram valores de AVE acima do valor recomendado, evidenciando a validade convergente das escalas utilizadas. Os construtos utilidade percebida e concentração apresentaram valores abaixo do recomendado.

**Tabela 4:** Confiabilidade, Confiabilidade composta e Variância Extraída Média

| ESCALA              | Confiabilidade Alfa de Crombach (> 0,70) | Confiabilidade Composta CR (≥0,7) | Variância Extraída Média (AVE) (≥0,5) |
|---------------------|--|-----------------------------------|---------------------------------------|
| Utilidade Percebida | 0,65                                     | 0,7                               | 0,4                                   |
| Facilidade de Uso   | 0,92                                     | 0,9                               | 0,7                                   |
| Diversão            | 0,82                                     | 0,8                               | 0,7                                   |
| Concentração        | 0,62                                     | 0,6                               | 0,4                                   |
| Atitude             | 0,71                                     | 0,7                               | 0,5                                   |
| Intenção            | 0,79                                     | 0,8                               | 0,6                                   |

**Fonte:** elaborado pela autora a partir do relatório do modelo estrutural AMOS

Foram analisadas também as cargas fatoriais padronizadas para cada item (variável observável) dos construtos (variáveis latentes), assim como suas respectivas significâncias. A literatura indica que quanto maiores forem essas cargas, maior é a certeza de que as variáveis medidas representam os construtos aos quais estão associadas. Essa medição indica tanto a validade convergente quanto a unidimensionalidade e segundo sugerem Garver & Mentzer (1999), estimativas maiores do que 0,70, significativas e na direção esperada pela teoria, demonstram a unidimensionalidade e validade convergente de um construto.

A tabela 5 apresenta para cada um dos construtos do modelo, os resultados obtidos das cargas fatoriais padronizadas e suas significâncias.

**Tabela 5:** Cargas Fatoriais Padronizadas

| <b>Construto/Indicador</b>         | <b>Carga Fatorial Padronizada</b> | <b>p-valor</b> |
|------------------------------------|-----------------------------------|----------------|
| <b>Utilidade Percebida</b>         |                                   |                |
| PU3                                | 0,772                             | <0,001         |
| PU4                                | 0,594                             | <0,001         |
| PU5                                | 0,499                             | <0,001         |
| <b>Facilidade de Uso Percebida</b> |                                   |                |
| PEOU6                              | 0,848                             | <0,001         |
| PEOU7                              | 0,899                             | <0,001         |
| PEOU8                              | 0,902                             | <0,001         |
| PEOU9                              | 0,774                             | <0,001         |
| PEOU10                             | 0,756                             | <0,001         |
| <b>Diversão</b>                    |                                   |                |
| ENJ11                              | 0,712                             | <0,001         |
| ENJ12                              | 0,917                             | <0,001         |
| ENJ13                              | 0,767                             | <0,001         |
| <b>Concentração</b>                |                                   |                |
| CON14                              | 0,543                             | <0,001         |
| CON15                              | 0,565                             | <0,001         |
| CON16                              | 0,681                             | <0,001         |
| <b>Atitude</b>                     |                                   |                |
| ATT17                              | 0,646                             | <0,001         |
| ATT18                              | 0,556                             | <0,001         |
| ATT20                              | 0,866                             | <0,001         |
| <b>Intenção</b>                    |                                   |                |
| INT21                              | 0,727                             | <0,001         |
| INT22                              | 0,781                             | <0,001         |
| INT23                              | 0,775                             | <0,001         |

**Fonte:** elaborado pela autora a partir do relatório do modelo estrutural AMOS

Observa-se que em todos os indicadores as cargas fatoriais são significativas e apresentam a direção esperada. Em relação a magnitude das cargas, a maioria dos indicadores (13 de 20) apresentou resultado superior 0,70, conforme sugerido pela literatura. Os demais indicadores (7) apresentam valores inferiores a 0,70 e destes, 5 indicadores ficaram abaixo de 0,60.

Mesmo assim, considerando que todas as cargas estimadas apresentam magnitude boa ou razoável e são significativas, pode-se considerar verificadas tanto a unidimensionalidade quanto a validade convergente dos construtos.

A avaliação da validade discriminante considera que cada um dos itens de um construto deve se relacionar mais fortemente com o construto ao qual deveriam se referir do que com outros construtos presentes no modelo.

Para que isso ocorra é importante que a variância compartilhada entre os itens de cada construto seja maior do que a variância compartilhada entre aquele construto e os outros construtos.

Fornell & Larcker (1981) sugerem que seja feita uma comparação entre a variância extraída média (AVE) de cada construto e a variância compartilhada (o quadrado do coeficiente de correlação) entre todos os pares de construtos. A validade discriminante se confirma quando todos os construtos apresentam variâncias extraídas maiores do que as respectivas variâncias compartilhadas.

Na diagonal principal, os valores de AVE para cada construto em comparação com o quadrado dos coeficientes de correlação entre cada par de construtos. Podemos verificar que todas as variâncias compartilhadas são inferiores à AVE, indicando validade discriminante adequada.

O quadro 8 apresenta a matriz para a análise da validade discriminante.

**Quadro 8:** Matriz de Validade Discriminante

|      | ENJ  | CON  | PU   | PEOU | ATT  | INT  |
|------|------|------|------|------|------|------|
| ENJ  | 0,65 | 0,32 | 0,22 | 0,28 | 0,31 | 0,08 |
| CON  | 0,32 | 0,36 | 0,27 | 0,07 | 0,20 | 0,08 |
| PU   | 0,22 | 0,27 | 0,40 | 0,31 | 0,20 | 0,36 |
| PEOU | 0,28 | 0,07 | 0,31 | 0,70 | 0,10 | 0,11 |
| ATT  | 0,31 | 0,20 | 0,20 | 0,10 | 0,49 | 0,38 |
| INT  | 0,08 | 0,08 | 0,36 | 0,11 | 0,38 | 0,58 |

**Fonte:** elaborado pela autora a partir do relatório do modelo estrutural AMOS

Analisando os resultados obtidos conjuntamente, estes indicam que o modelo de mensuração proposto atende aos requisitos necessários de validade de face, validade nomológica, confiabilidade, unidimensionalidade, validade convergente e validade discriminante.

Desta forma, é viável prosseguir na investigação das relações entre os construtos latentes através de um modelo estrutural.

#### 4.2.3 Análise do Modelo Estrutural

Nesta etapa apresenta-se as análises do modelo proposto assim como das hipóteses da pesquisa. Seguindo a técnica de modelagem de equações estruturais (SEM), com o uso do software AMOS 2.0, a significância dos coeficientes estimados para as relações presentes no modelo, indicam se a hipótese de uma relação entre construtos é verificada ou não (BYRNE ,2010).

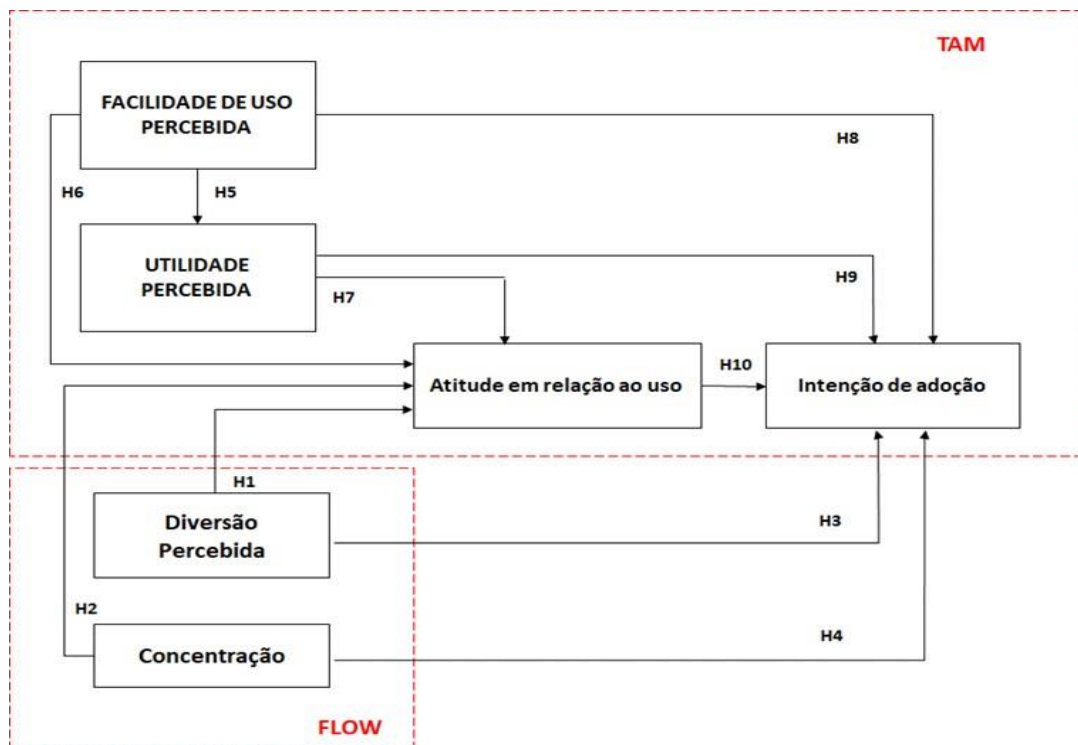
Seguindo as orientações de Anderson & Gerbing (1988) realizou-se também uma comparação do modelo proposto com outros 2 modelos alternativos ou rivais.

Dessa forma, foi feita uma modelagem da estrutura proposta inicialmente, verificada a adequabilidade por meio dos índices de ajuste relevantes e em seguida, uma comparação entre os ajustes do modelo proposto e dos modelos alternativos, permitindo assim uma melhor avaliação da força e da relevância de diferentes relações entre os construtos investigados nessa pesquisa.

#### 4.2.3.1 Ajuste do Modelo Proposto

A análise do ajuste do Modelo de Aceitação e Flow (figura 4) foi realizada utilizando os diversos índices recomendados pela literatura de modelagem de equações estruturais (MARSH, HOCEVAR , 1985;; GARVER, MENTZER, 1999; HU, BENTLER, 1999; HAIR et al., 2014 ), e já aplicados em estudos similares (LI et al., 2012; ; CHOU et al. 2003; FERREIRA et al. 2014).

**Figura 4:** Modelo Proposto. FLOWTAM (Modelo #1)





Em relação aos resultados obtidos, a estatística qui-quadrada para o modelo foi estatisticamente significativa ( $\chi^2 = 499,913$ ; d.f. = 158;  $p < 0,001$ ). A literatura aconselha porém, a sua utilização com cautela visto que esta é sensível ao tamanho da amostra e a violações da premissa de normalidade (BENTLER, 1990), principalmente nos casos em que excede 200 respondentes (HAIR et. al, 2014) podendo apresentar uma tendência maior para indicar diferenças significantes para modelos equivalentes. Por conseguinte, analisamos os outros indicadores de ajuste do modelo.

O valor obtido do SRMR (*standardized root mean square residual*) foi de 0,17 superior ao valor base sugerido de 0,08. Segundo Hooper et al, (2008) este índice SRMR é diretamente afetado pelo número de parâmetros e tamanho da amostra, sendo melhor ajustado em amostras muito grandes e com um número elevado de parâmetros. O RMSEA (*root mean square error of approximation*) foi de 0,09 e os índices de ajuste incrementais (BENTLER e BONNET, 1980) apresentaram valores um pouco abaixo do patamar de referência 0,90 sendo: CFI=0,85; IFI= 0,85 e TLI= 0,82.

O valor de  $\chi^2/d.f.$  foi de 3,16 um pouco acima do valor sugerido de 3,0 sugerido por Byrne (2010), porém ainda indicando ainda um ajuste razoável abaixo de 5,0 segundo Marsh e Hocevar (1985). Os valores obtidos estão resumidos na Tabela 6.

**Tabela 6:** Índices de ajuste do Modelo de Aceitação e *FLOW*

| Índices de Ajuste | Modelo Proposto | Valor de referência da literatura |
|-------------------|-----------------|-----------------------------------|
| $\chi^2/d.f.$     | 3,16            | $\leq 3,0$ (razoável $\leq 5,0$ ) |
| RMSEA             | 0,09            | $\leq 0,08$                       |
| CFI               | 0,86            | $\geq 0,90$                       |
| IFI               | 0,86            | $\geq 0,90$                       |
| TLI               | 0,83            | $\geq 0,90$                       |
| SRMR              | 0,17            | $\leq 0,09$                       |

**Fonte:** elaborado pela autora a partir do relatório do modelo estrutural AMOS

#### 4.2.4 Teste das Hipóteses de Pesquisa

Apresenta-se nesta etapa o teste das hipóteses da pesquisa, realizada através da análise da magnitude, direção e significância dos coeficientes padronizados estimados pelo modelo estrutural (BYRNE, 2010). As relações são consideradas significativas quando o p-valor para o teste t associado for inferior ao nível de significância de 0,05 (BYRNE, 2010; HAIR et al., 2014).

**Tabela 7:** Coeficientes Padronizados Estimados, Hipóteses e Significâncias do modelo

| <b>Relação Proposta</b> | <b>Coefficiente Padronizado</b> | <b>p-valor</b> | <b>Suporte da Hipótese</b> |
|-------------------------|---------------------------------|----------------|----------------------------|
| H1: ENJ → ATT           | 0,48                            | <0,001         | <b>SIM</b>                 |
| H2: CON → ATT           | 0,05                            | 0,482          | NÃO                        |
| H3: ENJ → INT           | -0,16                           | 0,031          | NÃO                        |
| H4: CON → INT           | -0,09                           | 0,136          | NÃO                        |
| H5: PEOU → PU           | 0,56                            | <0,001         | <b>SIM</b>                 |
| H6: PEOU → ATT          | -0,05                           | 0,558          | NÃO                        |
| H7: PU → ATT            | 0,27                            | 0,017          | <b>SIM</b>                 |
| H8: PEOU → INT          | 0,01                            | 0,888          | NÃO                        |
| H9: PU → INT            | 0,47                            | <0,001         | <b>SIM</b>                 |
| H10: ATT → INT          | 0,53                            | <0,001         | <b>SIM</b>                 |

**Fonte:** elaborado pela autora a partir do relatório do modelo estrutural AMOS

Sendo:

ENJ- Diversão

COM- Concentração

PU- Utilidade percebida

PEOU- Facilidade de uso percebida

ATT- Atitude

INT- intenção

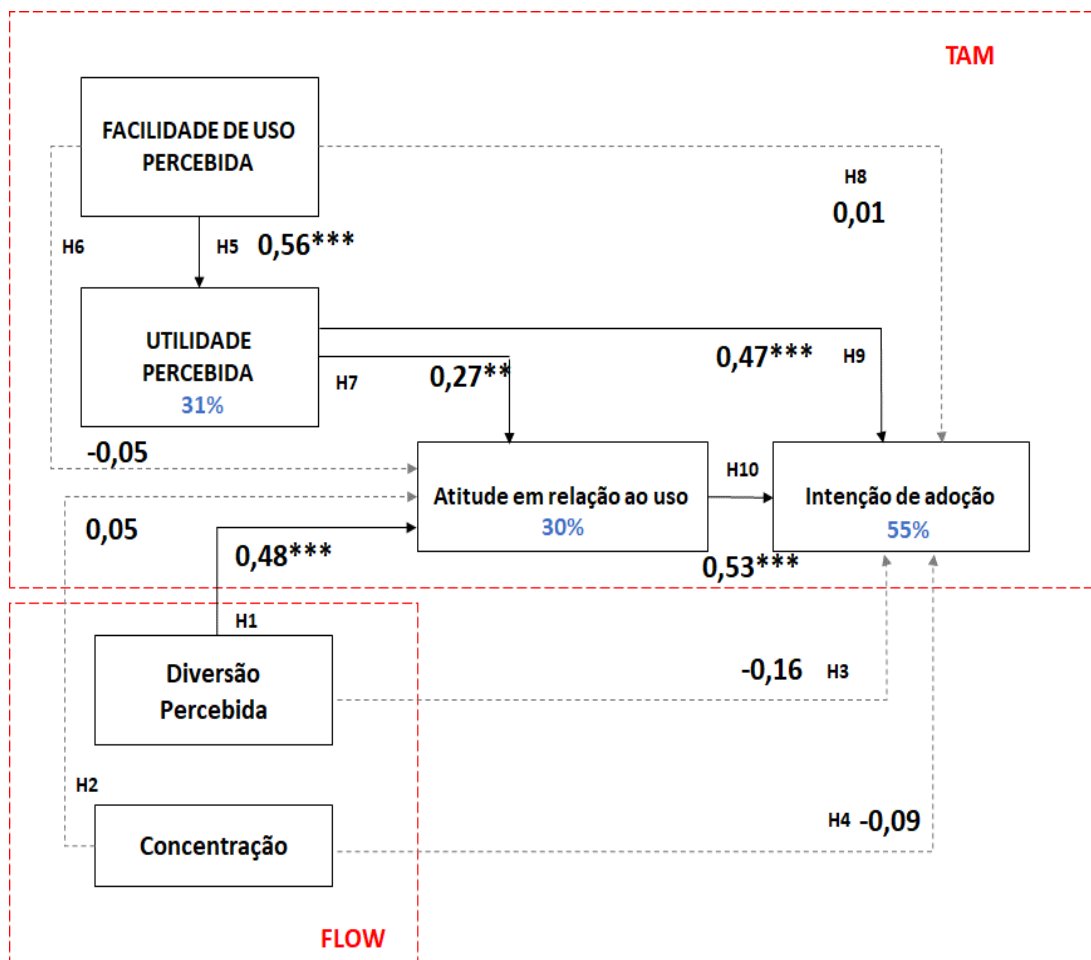
Obeve-se suporte empírico para cinco entre dez das hipóteses propostas no modelo, com relações significativas entre os construtos do modelo estrutural proposto. Das cinco hipóteses confirmadas, quatro são significativas a um nível de 0,001, e uma (o efeito da utilidade percebida sobre a atitude na adoção da tecnologia) é significativa a um nível de 0,05.

Considerando o poder preditivo das variáveis dependentes (HAIR et al, 2014), o modelo proposto explica 30% da proporção da variância total da atitude em relação ao uso e 55 % da intenção de adoção.

Na figura 5 as setas pontilhadas representam as relações não confirmadas e a indicação do R2 dos construtos dependentes.

**Figura 5:** Coeficientes Padronizados Estimados para o Modelo FLOWTAM

(\*\* indica p-valor < 0,05; \*\*\* indica p-valor < 0,001)



Neste modelo as hipóteses H1 a H 4 procuram demonstrar os efeitos dos construtos do *flow* sobre a atitude em relação ao uso e sobre a intenção de adoção. A **H1** (0,48) confirma o efeito direto e positivo da diversão proporcionada pelo estado de *flow* sobre a atitude em relação ao uso, significando que quanto mais prazerosa a experiência melhor sua atitude em relação à tecnologia, sendo esse resultado compatível com a referência de Csikszentmihalyi (1988, 1990) e Ghani (1995) assim como os estudos de Koufaris (2002) sobre o papel da diversão na teoria do *FLOW*.

Esse comportamento não se confirmou na **H2** em relação a concentração, não apresentando resultado significativo sobre a atitude, resultado também semelhante as conclusões dos estudos de Koufaris (2002).

Em relação a influência dos construtos do *flow* sobre intenção de adoção, nem a hipótese **H3** sobre a influência da diversão sobre a intenção e nem a **H4** da concentração sobre a intenção, foram confirmadas demonstraram inclusive um efeito contrário. Como a intenção relaciona-se a propensão do indivíduo para com a adoção da tecnologia (DAVIS,1989) este comportamento pode ser um reflexo de que esse tipo de tecnologia ( vestida, de realidade virtual) é ainda pouco conhecida pela maioria da população gerando uma possível dúvida sobre a adoção ( ROGERS, 1983) e que a intenção dos consumidores não estaria apenas influenciada pelo aspectos hedônicos dessa tecnologia. O consumidor comum, precisa perceber uma utilidade para demonstrar a intenção de adoção. Ao analisarmos os resultados relativos aos construtos do TAM, essa tendência se confirma.

Passando para a análise dos construtos cognitivos do TAM (DAVIS et al.,1989) a facilidade de uso percebida, conforme proposto na teoria, apresentou efeito direto positivo e significativo sobre a utilidade de uso (**H5**) sendo a relação de maior valor no modelo (0,56). Já na **H6**, a influência da facilidade de uso sobre a atitude obteve um surpreendente efeito negativo. A confirmação da **H7** talvez explique esse resultado demonstrando que no caso de tecnologias vestidas a utilidade percebida é mais influente sobre a atitude do consumidor do que a facilidade de uso. A variância total (R<sup>2</sup>) da Utilidade Percebida sobre a Atitude foi de 31%.

O mesmo comportamento foi demonstrado sobre a intenção de uso. O resultado da **H8** também não confirmou a influência direta da facilidade de uso sobre a intenção do consumidor, mas confirmou a **H9** de forma significativa e positiva a influência da utilidade percebida na intenção de adoção do consumidor.

Essa conclusão está compatível com as descobertas dos estudos de Davis (1989), que pressupõe que a intenção comportamental de utilização é influenciada tanto pela atitude quanto pela utilidade percebida e de Koufaris (2002) onde a utilidade percebida demonstrou ser um preditor mais importante do que a facilidade de uso.

Por fim, a **H10** demonstra a relação direta e positiva da atitude do consumidor sobre a intenção de uso, confirmando a premissa de Davis (1989) que a atitude é determinante predecessor da intenção de adoção e se opondo as premissas sugeridas por Koufaris (2002) que não considera a atitude uma variável significativa, sobre a Intenção de Uso.

Considerando os resultados obtidos tanto do ajuste estrutural do modelo quanto no das hipóteses, optou-se por seguir a sugestão de Anderson & Gerbing (1988) de se comparar esse modelo proposto com outros modelos alternativos de forma a se avaliar a força e a relevância de diferentes relações entre os construtos estudados.

#### **4.2.5 Comparação com Modelos Alternativos**

Anderson & Gerbing (1998) atestam que na maioria das vezes algumas reespecificações do modelo podem ser necessários, ressaltando que as decisões não sejam apenas baseadas nas considerações estatísticas por si, mas sim em conjunto com considerações teóricas que suportem diferentes caminhos dos construtos estudados. Como a intenção desse estudo é compreender os fatores de influência diretos na complexa construção da intenção de uso da experiência virtual, é importante testar outros caminhos significativos nos construtos estudados.

Os modelos alternativos testados, se basearam na abordagem teórica de Hoffman & Novak (2009) sobre a multidimensionalidade do *flow* na tecnologia da informação, orientando os pesquisadores a utilizarem múltiplas abordagens de medição, permitindo observar consistências ou inconsistências e mais importante, comparando seus resultados com pesquisadores que utilizaram diferentes abordagens para essa medição. Considerando que o ambiente tecnológico mudou radicalmente na última década incluindo os mundos virtuais, novas abordagens são importantes para a compreensão dessas características.

Hoffman & Novak (1996) apontaram para a interrelação entre os construtos da Teoria do *Flow*, onde alguns atuam como antecedentes e outros como estados consequentes da experiência. Duas condições seriam antecedentes primários: habilidades, desafios e atenção concentrada (concentração). Já como consequência, duas categorias distintas de estado de *flow* são identificados: os "dirigidos pelo objetivo" e os "experenciais" onde o estado de diversão e prazer seriam uma das consequências do *flow* experiencial (HOFFMAN & NOVAK, 1996). Assim sendo, a concentração seria uma condição antecedente a diversão, influenciando de forma direta e positiva o estado de diversão percebida. Cheng et al (2014) também utilizaram a abordagem de modelos alternativos avaliando a influência do estado de *flow* sobre os consumidores em um ambiente virtual.

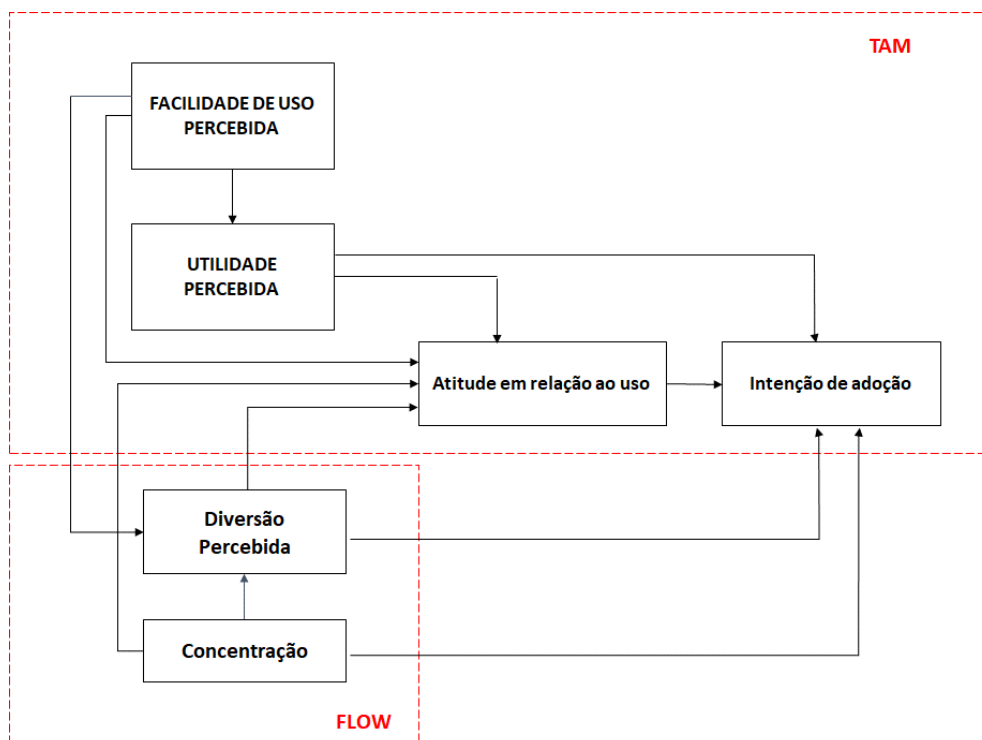
Habilidades e desafios são traduzidos por Csikszentmihalyi (1986) como um balanceamento entre competências e desafios, quando as habilidades casam perfeitamente com as ações a serem desempenhadas. A facilidade de uso percebida do TAM traduz essa ideia, podendo ser considerada portanto, predecessora do estado de *flow*. Seguindo este raciocínio e com base em estudos anteriores, Hsu & Lu (2004) também utilizaram a hipótese da influência direta e positiva do PEOU do TAM sobre o *flow* obtendo resultado consistente com as expectativas, onde a facilidade de uso percebida foi positivamente relacionada com a experiência de *flow*.

Com base nessas premissas os modelos alternativos para comparação consideram a influência da concentração no estado de diversão, assim como a influência direta e positiva do PEOU sobre a experiência do *flow* caracterizado pelos construtos: Diversão e Concentração.

Estes modelos alternativos foram testados utilizando os mesmos critérios do modelo original, com os índices de ajuste e relações estimados e comparados com o modelo original proposto.

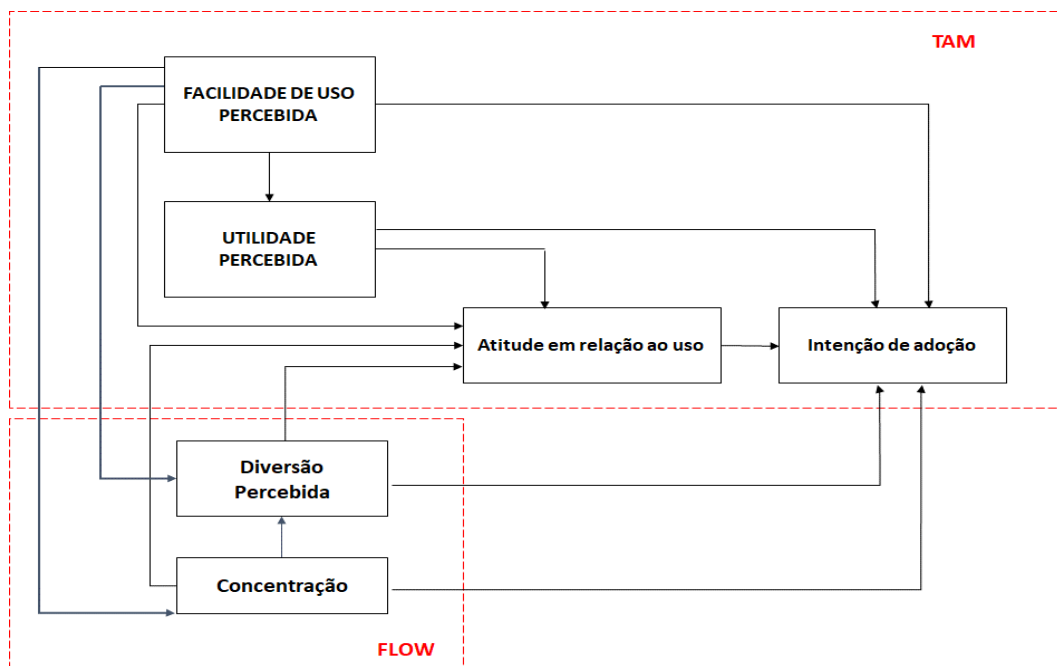
No primeiro modelo alternativo (Modelo #2), devido aos resultados não significativos sobre os efeitos diretos da Facilidade de uso percebida sobre a intenção de adoção (PEOU =>INT) essa hipótese foi retirada. Foram adicionas outras duas relações: os efeitos diretos e positivos da facilidade de uso sobre a Diversão (PEOU=>ENJ) e da Concentração sobre a Diversão (CON=> ENJ). As demais relações permanecem inalteradas, ficando com o Modelo #2 com um total de 11 relações a serem avaliadas conforme demonstrado na Figura 6.

**Figura 6:** FLOWTAM - Modelo Alternativo Modelo #2



Já no segundo modelo alternativo (Modelo #3), as 10 hipóteses originais do modelo 1 foram mantidas, acrescentando-se as três novas relações: a do efeito cognitivo da Facilidade de uso sobre os construtos do *flow*, tanto sobre a Diversão (PEOU=>ENJ) quanto sobre a Concentração (PEOU=>CON). Também foi testado a relação de influência positiva e antecedente da Concentração sobre a Diversão (CON=> ENJ), totalizando 13 relações a serem avaliadas, conforme demonstrado na figura 7.

**Figura 7:** FLOWTAM - Modelo Alternativo Modelo #3



#### 4.2.5.1 Comparação dos Modelos #1 #2 e #3

Comparando os índices de ajustes do modelo FLOWTAM original com os dois alternativos, observa-se melhoria significativa nos índices gerais de ajuste, conforme demonstrado na Tabela 8.



**Tabela 8:** Índices de ajuste – Comparação dos Modelos FLOWTAM

| Índices de Ajuste | # Modelo 1 | # Modelo 2 | # Modelo 3 | Valor de referência da literatura |
|-------------------|------------|------------|------------|-----------------------------------|
| $\chi^2$          | 499,913    | 424,839    | 415,463    |                                   |
| $\chi^2/d.f.$     | 3,16       | 2,67       | 2,65       | $\leq 3,0$ (razoável $\leq 5,0$ ) |
| RMSEA             | 0,09       | 0,08       | 0,08       | $\leq 0,08$                       |
| CFI               | 0,86       | 0,89       | 0,89       | $\geq 0,90$                       |
| IFI               | 0,86       | 0,89       | 0,89       | $\geq 0,90$                       |
| TLI               | 0,83       | 0,87       | 0,87       | $\geq 0,90$                       |
| SRMR              | 0,17       | 0,10       | 0,08       | $\leq 0,09$                       |

**Fonte:** elaborado pela autora a partir dos relatórios AMOS

Segundo Byrne (2010) testes qui-quadrado para a diferença de ajuste entre os modelos com resultados significativos, indicam um melhor ajuste dos modelos alternativos aos dados. Os dois modelos alternativos apresentaram melhores ajustes sendo: modelo # 2 ( $\Delta\chi^2= 75,07$  com  $p\text{-value} < 0,001$ ) e modelo # 3 ( $\Delta\chi^2= 84,45$  com  $p\text{-value} < 0,001$ ), importantes para melhoria do modelo na análise da tecnologia estudada. Complementando a comparação entre os modelos, na Tabela 9 apresenta-se os coeficientes padronizados estimados e significâncias de cada modelo concorrente.

Os efeitos diretos do construto cognitivo de Facilidade de Uso Percebida sobre a diversão e sobre a concentração mostrou-se relevante assim como a influência direta da concentração como antecedente ao estado de diversão do FLOW.

Nos 3 modelos ficou bastante evidente também a força da Atitude como mediadora dos construtos em relação a Intenção de adoção sendo o item de maior magnitude nos três modelos. Apenas a utilidade percebida teve influência direta sobre a intenção de adoção.

Comparando os dois modelos alternativos, o modelo #3 em relação ao modelo #2 ainda apresentou melhores índices de ajuste ( $\Delta\chi^2= 9,38$   $p\text{-value} < 0,001$ ).

O modelo #1 apresentou 50 % das relações propostas confirmadas, o modelo # 2, 58% e o modelo #3 com 61% das relações propostas confirmadas com melhores índices de ajustes gerais.

**Tabela 9:** Comparativo dos Coeficientes Padronizados Estimados e Significâncias

| Relação Proposta | # Modelo 1              |         |                     | # Modelo 2              |         |                     | # Modelo 3              |         |                     |
|------------------|-------------------------|---------|---------------------|-------------------------|---------|---------------------|-------------------------|---------|---------------------|
|                  | Coeficiente Padronizado | p-valor | Suporte da Hipótese | Coeficiente Padronizado | p-valor | Suporte da Hipótese | Coeficiente Padronizado | p-valor | Suporte da Hipótese |
| ENJ → ATT        | 0,48                    | <0,001  | SIM                 | 0,47                    | <0,001  | SIM                 | 0,46                    | <0,001  | SIM                 |
| CON → ATT        | 0,05                    | 0,482   | NÃO                 | 0,09                    | 0,35    | NÃO                 | 0,13                    | 0,20    | NÃO                 |
| ENJ → INT        | -0,16                   | 0,031   | NÃO                 | -0,19                   | 0,04    | NÃO                 | -0,20                   | 0,06    | NÃO                 |
| CON → INT        | -0,09                   | 0,136   | NÃO                 | -0,08                   | 0,32    | NÃO                 | -0,07                   | 0,46    | NÃO                 |
| PEOU → PU        | 0,56                    | <0,001  | SIM                 | 0,55                    | <0,001  | SIM                 | 0,56                    | <0,001  | SIM                 |
| PEOU → ATT       | -0,05                   | 0,558   | NÃO                 | -0,07                   | 0,481   | NÃO                 | -0,07                   | 0,47    | NÃO                 |
| PU → ATT         | 0,27                    | 0,017   | SIM                 | 0,21                    | 0,043   | SIM                 | 0,20                    | 0,05    | SIM                 |
| PEOU → INT       | 0,01                    | 0,888   | NÃO                 | N.A                     | N.A     | N.A                 | 0,00                    | 1,00    | NÃO                 |
| PU → INT         | 0,47                    | <0,001  | SIM                 | 0,50                    | <0,001  | SIM                 | 0,50                    | <0,001  | SIM                 |
| ATT → INT        | 0,53                    | <0,001  | SIM                 | 0,56                    | <0,001  | SIM                 | 0,57                    | <0,001  | SIM                 |
| PEOU → ENJ       | N.A                     | N.A     | N.A                 | 0,48                    | <0,001  | SIM                 | 0,42                    | <0,001  | SIM                 |
| CON → ENJ        | N.A                     | N.A     | N.A                 | 0,48                    | <0,001  | SIM                 | 0,43                    | <0,001  | SIM                 |
| PEOU → CON       | N.A                     | N.A     | N.A                 | N.A                     | N.A     | N.A                 | 0,26                    | 0,003   | SIM                 |

**Fonte:** elaborado pela autora a partir dos relatórios AMOS

Pelos resultados de ajuste e de hipóteses obtidos, o modelo final proposto para avaliação das tecnologias vestidas do tipo realidade virtual, é o modelo #3, com 8 hipóteses confirmadas, sendo 6 a um nível de significância de 0,001 e duas com significância de 0,05.

O coeficiente R<sup>2</sup> (*squared multiple correlation*) indica a proporção da variância total nas variáveis dependentes, fornecendo uma estimativa do poder preditivo de cada construto dependente no modelo estrutural proposto (HAIR et al, 2014) e o modelo #3 também obteve um melhor resultado em relação ao modelo #1.

O modelo final foi capaz de explicar 34% da proporção da variância total da atitude em relação ao uso, contra 30% do modelo 1 e 59 % da variância presente na intenção de uso da realidade virtual (o modelo 1 obteve 55%).

O quadro 9 apresenta o resumo das hipóteses do modelo final.

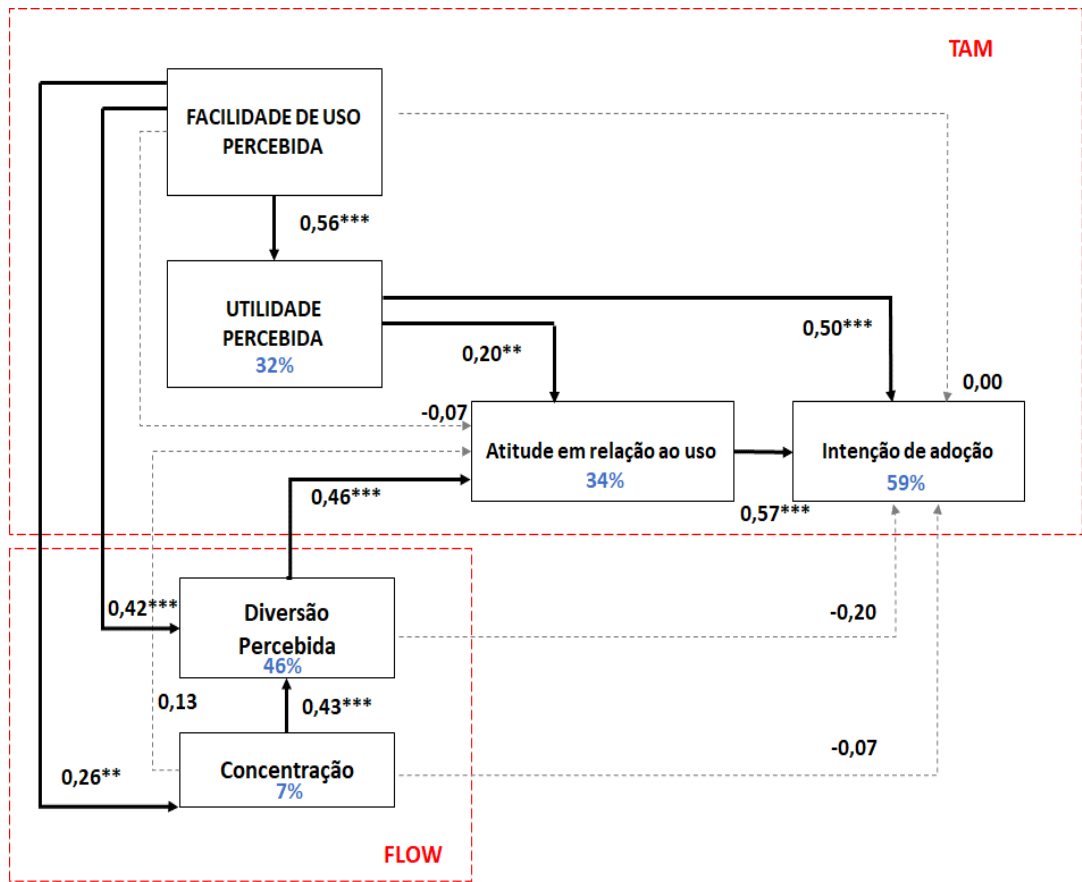
**Quadro 9:** Hipóteses verificadas no Modelo Final

| <b>HIPÓTESES</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>   | <b>VERIFICAÇÃO</b> |
|------------------|--|--------------------|
| H1               | A diversão percebida terá um efeito direto e positivo sobre a atitude em relação ao uso de uma tecnologia vestida          | <b>SIM</b>         |
| H2               | A concentração percebida terá um efeito direto e positivo sobre a atitude em relação ao uso de uma tecnologia vestida.     | <b>NÃO</b>         |
| H3               | A diversão percebida terá um efeito direto e positivo sobre a intenção de uso de uma tecnologia vestida                    | <b>NÃO</b>         |
| H4               | A concentração percebida terá um efeito direto e positivo sobre a intenção de uso de uma tecnologia vestida                | <b>NÃO</b>         |
| H5               | A facilidade de uso percebida terá um efeito direto e positivo sobre a utilidade percebida de uma tecnologia               | <b>SIM</b>         |
| H6               | A facilidade de uso percebida terá um efeito direto e positivo sobre a atitude em relação ao uso de uma tecnologia vestida | <b>NÃO</b>         |
| H8               | A facilidade de uso percebida terá um efeito direto e positivo sobre a Intenção de Uso de uma tecnologia                   | <b>NÃO</b>         |
| H7               | A utilidade percebida terá um efeito direto e positivo sobre a atitude em relação ao uso de uma tecnologia vestida         | <b>SIM</b>         |
| H9               | A utilidade percebida terá um efeito direto e positivo sobre a Intenção de Uso de uma tecnologia vestida                   | <b>SIM</b>         |
| H10              | A atitude em relação em relação ao uso da tecnologia vestida terá efeito direto e positivo sobre a intenção de adoção.     | <b>SIM</b>         |
| H11              | A facilidade de uso percebida terá efeito direto e positivo sobre a Diversão percebida.                                    | <b>SIM</b>         |
| H12              | A concentração percebida terá um efeito direto e positivo sobre a Diversão percebida.                                      | <b>SIM</b>         |
| H13              | A facilidade de uso percebida terá efeito direto e positivo sobre a concentração percebida.                                | <b>SIM</b>         |

A figura 8 apresenta o modelo final proposto com os resultados obtidos, sendo as setas pontilhadas as relações não confirmadas.

A proporção da variância de cada construto dependente (R<sup>2</sup>) está indicada dentro dos ícones respectivos.

**Figura 8:** FLOWTAM - Modelo Final com os resultados obtidos  
 (\*\* indica p-valor < 0,05; \*\*\* indica p-valor < 0,001)



Fonte: compilado a partir do presente estudo

### 4.3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A partir dos resultados do modelo final com um bom ajuste, seguimos na análise das evidências obtidas e de sua relevância para atendermos aos objetivos propostos nessa pesquisa.

#### 4.3.1 A influência do FLOW – Concentração e Diversão

A diversão proporcionada pela experiência de utilização da realidade virtual confirmou pelos resultados obtidos (0,46) uma influência direta e positiva sobre a atitude do consumidor em relação a tecnologia, conforme proposto na **H1(ENJ->ATT)**. A proporção da variância obtida de 46% deste construto sobre a atitude mostrou-se relevante, reforçando a tendência de uso da realidade virtual em atividades voltadas ao entretenimento ou que sejam motivadas por aspectos hedônicos, de simulação de reação em aplicações diversas e de telepresença (TORI, KIRNER, SISCOUTO, 2006; LÉVY, 2001; HOFFMAN e NOVAK, 2000).

Já o estado de concentração não influenciou diretamente a atitude do usuário (**H2 CON->ATT**). De acordo com Hoffman & Novak (2004) o estado de concentração nas experiências com realidade virtual pode ser afetado pelo ambiente ao redor. Estudos demonstram que a concentração na imersão é facilitada em ambientes mais isolados (CHENG et al.,2014; BIAN et al.,2016) sendo também afetada pelo tipo de atividade e ambiente imersivo escolhido. O estado de concentração ou atenção focada é mais impulsionado por atividades mais interativas e desafiadoras do que em atividades mais passivas (CHENG et al.,2014).

As tecnologias vestidas de ambientes de realidade virtual, por serem ainda pouco conhecidas, precisam estar inseridas em contextos significativos e de valor percebido para que o público em geral não tenha insegurança sobre a intenção de adotá-la (ROGERS,1983). Esse comportamento foi verificado através da **H3 (ENJ->INT)** que não confirmou a diversão isoladamente como fator influenciador direto sobre a intenção de adoção, ou seja, para o consumidor comum a intenção de adoção não estaria apenas influenciada pelo aspecto emocional.

A influência da concentração sobre a intenção de uso (**H4 CON->INT**), semelhante ao resultado obtido por Koufaris (2002) também não se confirmou. A contribuição do fator Concentração nesse estudo foi revelada como um fator predecessor sobre o estado de Diversão (**H12 CON-> ENJ**), segundo já atestado por Hoffman & Novak (1996) tendo obtido um resultado direto e positivo de 0,43 com significância a 0,001.

Esse aspecto da concentração sobre a diversão, reforça a importância dos estudos relacionados as *affordances* percebidas sobre o design de experiência, enfatizando a qualidade e o impacto emocional e o prazer obtidos durante a experiência de uso (NORMAN ,1990).

#### **4.3.2 A influência dos Construtos Cognitivos do TAM - PEOU E PU**

A Facilidade de Uso Percebida (PEOU) apresentou efeitos diretos, significativos e consideráveis (0,56) sobre a Utilidade percebida (**H5 PEOU->PU**), (DAVIS, 1989; DAVIS et al., 1989; ZHANG,2017). Em se tratando de uma tecnologia pouco conhecida pelo público avaliado e ainda incluir em sua utilização um aparato pouco convencional (um capacete tipo óculos, com um smartphone embutido e com os movimentos controlados sem a utilização das mãos), este foi um resultado positivo. A facilidade de uso percebida é um componente importante na adoção de novas tecnologias para que não haja resistência ou insegurança em relação ao primeiro contato e a familiaridade com a sua utilização e que segundo Norman (1999) seriam de pouca utilidade se não forem capazes de serem percebidas pelo usuário, tanto no sentido sensorial como no sentido cognitivo (entendida).

Mesmo com essa característica, a facilidade de uso não apresentou uma relação direta em relação a atitude (**H6 PEOU->ATT**) e nem diretamente com a intenção de uso (**H8 PEOU->INT**). Esta foi mediada pela utilidade percebida, tanto em relação a atitude em relação a tecnologia quanto em relação a intenção de uso.

A utilidade percebida (PU) está relacionada a como o consumidor entende o contexto funcional da tecnologia e como pode se beneficiar com ela (DAVIS, 1989). A utilidade percebida em relação a atitude (**H7 PU->ATT**) apareceu como uma relação direta e positiva, porém fraca (0,20). Já na relação com a Intenção de adoção (**H9 PU->INT**) apareceu como a 3ª maior carga do modelo (0,50), resultado similar obtido por outros estudos de consumidores de tecnologia (LIU et al., 2010; CHENG et al., 2011; HUANG et al., 2012; ZHANG,2017).

Importante ressaltar no modelo final a confirmação da influência dos fatores do construto cognitivo da facilidade de uso percebida sobre a experiência de *flow*, conforme sugerido e testado positivamente por Hsu & Lu (2004). A percepção de facilidade de uso influenciou de forma leve (0,26) porém direta e positiva a uma significância de 0,05 o estado de concentração (**H13 PEOU->CON**).

Já a relação da facilidade de uso com a diversão (**H11 PEOU->ENJ**) foi mais relevante (0,42) confirmando a importância dos atributos cognitivos como mediadores do estado de *FLOW* (diversão/prazer) em se tratando de nova tecnologias. Nesse aspecto, o resultado obtido nesse estudo foi ainda de maior carga do que o obtido por Hsu e Lu (2004) estudando a influência do *flow* em jogos on line.

A influência dos fatores cognitivos sobre o *flow* confirmam também a importância dos projetos de design interativos para este tipo de tecnologia, enfatizando a compreensibilidade e a usabilidade, facilitando que os aspectos emocionais se potencializem durante a experiência imersiva, influenciando desta forma a atitude positiva do consumidor e sua intenção futura.

### 4.3.3 Atitude e Intenção de Uso

Os participantes demonstraram uma atitude positiva a respeito da utilização da tecnologia vestida do tipo realidade virtual, confirmando de forma significativa (0,57) que a atitude positiva do consumidor influencia diretamente a intenção de adoção futura (**H10 ATT->INT**).

Essa atitude foi diretamente e razoavelmente influenciada pela diversão percebida do estado de *flow* experimentado durante a atividade e levemente influenciada pela utilidade percebida.

Semelhante aos resultados de Koufaris (2002), estes resultados confirmam a utilidade percebida como um preditor importante sobre a intenção de uso pretendido sobrepondo-se aos fatores relacionados a facilidade de uso percebida e a diversão.

Assim sendo, a utilidade percebida é um forte correlato de aceitação do consumidor e não deve ser ignorada no desenvolvimento de novas formas de utilização da realidade virtual.

De forma geral, os resultados obtidos em relação aos aspectos cognitivos, emocionais e de usabilidade, refletiram algumas das características abordadas neste estudo sobre as tecnologias vestidas e a importância de suas *affordances*. Mesmo se tratando de uma tecnologia nunca experimentada antes e controlada pelos movimentos corporais, o design interativo facilitou a compreensão (PEOU) e a usabilidade (PU) e por ser orientado a experiência, enfatizou os fatores emocionais e de prazer (CON e ENJ) sobre a experiência e por consequência, sobre a atitude e a intenção de uso futuro.



## 5. CONCLUSÕES

Este estudo investigou a aceitação das pessoas em relação a utilização da tecnologia vestida, particularmente os óculos de realidade virtual, através da identificação da influência dos fatores cognitivos, utilitários e emocionais sobre a atitude e sobre a intenção de uso. As tecnologias vestidas se caracterizam por imbutirem as mais diversas possibilidades de experiência através de uma íntima integração humano computador nas mais diversas atividades cotidianas (Mann,1998), abrindo um amplo espectro de novas aplicações de uso, o que pode exigir o desenvolvimento de novas habilidades de seus futuros consumidores.

Através da revisão da literatura sobre as características das tecnologias vestidas e estudos sobre a interação humano computador, foram apresentadas as teorias relativas a inovação e aceitação de novas tecnologias assim como construtos e modelos testados e revisados considerando essas novas perspectivas e práticas.

Devido as características hedônicas que envolvem o estado de imersão de algumas tecnologias vestidas, especialmente as de realidade virtual, a teoria da área da psicologia positiva *FLOW* (CSIKSZENTMIHALYI,1988) foi utilizada em conjunto com o modelo de aceitação de tecnologia TAM ( DAVIS, 1989) assim como já realizado em recentes estudos sobre tecnologias vestidas nas áreas de jogos, saúde e educação (CHOU et al. ,2003; BIAN et al.,2016; ZHANG,2017).

O modelo testado contemplou os construtos cognitivos, emocionais e utilitários dos do TAM e alguns do *FLOW*, avaliando quais desses fatores mais impactam na adoção e na intenção de uso das tecnologias vestidas, utilizando escalas de estudos já testados e validados anteriormente (KOUFARIS, 2002;VENKATESH et al.,2003; LIU et al., 2010; CHENG et al., 2011; HUANG et al., 2012; HSU & LU, 2004, FERREIRA et al., 2014).

Para esta observação, dentre os diversos tipos de tecnologias vestidas existentes, a escolha sobre os óculos de realidade virtual se baseou nos critérios de facilidade de acesso à tecnologia, no custo envolvido para aquisição e pela sua característica imersiva.

Por ser pouco conhecida e para que os participantes pudessem opinar sobre a experiência de utilização, foi aplicada uma atividade de uso prático (FERREIRA, 2014; CHENG et al, 2014) onde os participantes escolhiam entre 2 opções de ambiente virtual de entretenimento para posterior coleta de dados sobre a experiência.

Os resultados dos dados obtidos foram analisados assim como as hipóteses de pesquisa testadas, através da modelagem de equações estruturais (BYRNE, 2010; HAIR et al, 2009; KULVIWAT et al, FERREIRA et al.,2014). O modelo original proposto foi comparado a outros dois modelos alternativos (ANDERSON & GERBING,1988) resultando num modelo final com oito hipóteses confirmadas.

Dos fatores de influência direta e positiva sobre a atitude do consumidor em relação a tecnologia, revelaram-se a utilidade percebida e mais fortemente a experiência de diversão do *FLOW*. Importante revelação foi a influência da concentração sobre a diversão conforme proposto por Hoffman & Novak (1996;2009).

Uma característica de *affordance* da realidade virtual está relacionada a usabilidade intuitiva, onde o usuário descobre a movimentação no cenário virtual através dos seus movimentos corporais. Esta característica se refletiu através da influência positiva da facilidade de uso sobre a diversão e sobre a concentração conforme já atestado nos estudos de caracterizando o estado de *flow* da atividade. A facilidade de uso também influenciou a percepção de utilidade. Esta conjunção dos aspectos cognitivos, emocionais e utilitários influenciou o consumidor a ter uma atitude positiva. A atitude positiva do consumidor e a utilidade percebida afetaram positivamente a intenção de uso futuro.

## 5.1 IMPLICAÇÕES

Em primeiro lugar, no âmbito acadêmico reforça a importância de se utilizar múltiplas abordagens teóricas que permitam observar a multidimensionalidade que envolve as novas tecnologias vestidas , como foi o caso da influência cognitiva do TAM sobre os aspectos do *FLOW* conforme proposto por Hoffmam & Novak (1996; 2009) e demonstrado por Hsu & Lu (2004) e destes sobre a atitude e intenção de adoção. Importante considerar que a característica dessas tecnologias imersivas e

ubíquas, voltadas a proporcionarem experiências diversas, seja de entretenimento ou de desenvolvimento de capacidades, diferem das tecnologias orientadas a tarefas ressaltando a importância constante de atualização dos construtos que revelem essas novas perspectivas.

Em segundo lugar, para as organizações e profissionais envolvidos na produção e difusão das tecnologias vestidas, ressalta-se a importância do entendimento das motivações intrínsecas do consumidor (diversão e facilidade de uso percebidas) e as extrínsecas (utilidade percebida). A aplicação de uso dessas novas tecnologias vestidas, abre um amplo espectro de possibilidades ainda em descoberta, sugerindo que os desenvolvedores projetem interfaces de usuário que promovam a percepção da facilidade de uso e da utilidade, melhorando as atitudes positivas e os desafios adaptativos. Inovações tecnológicas, determinam uma gama de atividades possíveis que se não forem capazes de serem percebidas pelo usuário através de suas *affordances*, tanto no sentido sensorial (detectada ou observada) como no sentido cognitivo (entendida) podem falhar em sua intenção de adoção (NORMAN,1999).

A implicação para os consumidores está relacionada a atitude e a ter uma intenção positiva sobre as novas tecnologias vestidas pressupondo uma abertura a novas possibilidades, não apenas práticas relacionadas a possíveis vantagens promovidas no dia-a-dia, mas também de desenvolvimento de novas potencialidades e experiências.

## 5.2 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Este estudo abrangeu uma boa diversidade de indivíduos em diversas faixas etárias, níveis de escolaridade e socio- econômicas. Porém, algumas limitações foram identificadas.

A primeira está relacionada ao volume de dados coletados. O mínimo requerido pela literatura (Hair et al., 2009) é de 200 questionários válidos e mesmo atingindo um volume de 248 questionários validados, alguns indicadores de mensuração são diretamente afetados positivamente com um volume mais robusto de dados.

Outro aspecto diz respeito a limitação geográfica da coleta de dados que foi restrita ao estado do Rio de Janeiro devido a característica do método de coleta presencial após a atividade de experiência prática. Mesmo em diferentes municípios e cidades, diferenças culturais regionais podem gerar alguma diferença em relação a atitude em relação a tecnologia e a intenção de uso, importantes para estudos relacionados a comportamento do consumidor. Portanto, é interessante, uma ampliação investigativa nesse sentido.

Também relacionada ao procedimento de coleta de dados escolhido para este estudo, há a limitação do tempo reduzido de experimentação da tecnologia que foi de 4 minutos para posterior resposta ao questionário, o que pode ter afetado as avaliações cognitivas, emocionais e utilitárias.

Por fim, devido ao desempenho baixo do construto concentração identificou-se uma limitação em relação ao ambiente e ao tipo de atividade exclusivamente hedônica. Uma tecnologia imersiva como a realidade virtual é melhor aproveitada em ambientes mais isolados de interferências externas como barulho e outras pessoas observando a experiência. Além disso, em atividades orientadas a execução de tarefas específicas, o grau de concentração exigido é maior do que em atividades mais passivas e de baixa interação.

Não foram avaliados os efeitos moderadores das variáveis demográficas coletadas como sexo, idade, escolaridade e renda, que podem fornecer informações interessantes sobre a segmentação dos consumidores, diferentes atitudes e intenções a respeito das tecnologias vestidas.

### 5.3 SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS

As limitações expostas deste estudo quais sejam; um maior volume amostral, a ampliação geográfica pesquisada, ao tempo de experimentação, ao tipo de atividade incluindo ambientes virtuais orientados a tarefa e não apenas hedônicos e a avaliação dos efeitos das variáveis demográficas, seguem como sugestões para futuras pesquisas de forma a ampliar o entendimento dos fatores influenciadores sobre as tecnologias vestidas de forma mais abrangente.

Os diferentes tipos de tecnologias vestidas apresentam características diferenciadas e este estudo se concentrou na observação específica de utilização dos óculos de Realidade Virtual. Devido as mais variadas formas de tecnologias vestíveis disponíveis, replicar o modelo de avaliação aos demais aparatos (relógios, anéis, roupas e sapatos inteligentes) torna-se importante para o entendimento das possíveis diferenças nas relações de fatores de influência na atitude e na intenção de uso dos consumidores, assim como um aprofundamento sobre o entendimento dos desafios envolvidos na adoção destas novas tecnologias e seus impactos sociais, cognitivos e fisiológicos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABAD, M., Díaz, I., & VIGO, M. Acceptance of mobile technology in hedonic scenarios. In *Proceedings of the 24th BCS Interaction Specialist Group Conference*. **British Computer Society** September, 2010. pp. 250-258
- ADAPA, A., NAH, F. F.-H., HALL, R. H., SIAU, K., & SMITH, S. N. Factors Influencing the Adoption of Smart Wearable Devices. **International Journal of Human-Computer Interaction**, 34(5), 399–409. (2017).
- ANDERSON, J. C.; GERBING, D.W. Structural equation modeling in practice: A review and recommended two-step approach. **Psychological Bulletin**, v. 103, p. 411–23, 1988
- BAGOZZI, R. P., & Yi, Y. Specification, evaluation, and interpretation of structural equation models. **Journal of the Academy of Marketing Science**, 40(1), 8–34, 2011.
- BENTLER, P. M.; CHOU, C. **Practical issues in structural equation modeling**. **Sociological Methods and Research**, v. 16, n. 1, p. 78-117, 1987.
- BIAN, Y., YANG, C., GAO, F., LI, H., ZHOU, S., LI, H., ... MENG, X. A framework for physiological indicators of flow in VR games: construction and preliminary evaluation. **Personal and Ubiquitous Computing**, 20(5), 821–832. (2016).
- BOWER, M; STURMAN, D. What are the educational affordances of wearable technologies? **Computers & Education** 88 (2015) 343- 353
- BRUNER II,G.C., KUMAR, A. Applying TAM to consumer usage of handheld internet devices. **Journal of Business Research** v.58.pp. 553-558, 2005.
- BRYMAN, A & BELL, E. **Research Design**. Oxford University Press. 2011
- CANALTECH- ABI Research. <https://canaltech.com.br/big-data/Gastos-com-Big-Data-devem-atingir-US-114-bilhoes-em-2018/> em 20/11/218
- CHENG, L.-K., CHIENG, M.-H., & CHIENG, W.-H. Measuring virtual experience in a three-dimensional virtual reality interactive simulator environment: a structural equation modeling approach. *Virtual Reality*, 18(3), 173–188. **Springer**, London (2014)
- CHOU, T.-J., & TING, C.-C. (2003). The Role of Flow Experience in Cyber-Game Addiction. **Cyber Psychology & Behavior**, 6(6), 663–675.
- CRESWELL, J.W. **Projeto de Pesquisa**. Bookman 2007.
- CSIKSZENTMIHALYI, M. The flow experience and its significance for human psychology. In M. Csikszentmihalyi & I. S. Csikszentmihalyi (Eds.), **Optimal**

**experience Psychological studies of flow in consciousness.** Cambridge University Press, p. 15-35. 1988.

CSIKSZENTMIHALYI, M. **Flow: The psychology of optimal experience.** N.Y.: Harper and Row. 1990.

CSIKSZENTMIHALYI, M. **Creativity. Flow and The Psychology of Discover and Invention.** Harper Perennial 1997.

CSIKSZENTMIHALYI, M. **Finding Flow. The Psychology of Engagement with Everyday Life.** Basic Books 1997.

DAVIS, F. Human Computer Interaction in Management Information Systems: Foundations, chapter 18: **On the Relationship Between HCI and Technology Acceptance Research**, pages 395–401. Sharpe, 2005.

DAVIS, F. D. Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. **MIS Quarterly**, v. 13, n. 3, p. 319-339, set. 1989.

DAVIS, R; WONG, D. Conceptualizing and Measuring the Optimal Experience of the e-Learning Environment. Decision Sciences. **Journal of Innovative Education** Volume 5 Number 1. January 2007:97-126

FERREIRA, J. B. Aceitação e Prontidão do Consumidor para Produtos de Alta Tecnologia: Elaboração e teste empírico do Modelo CART para adoção de produtos de alta tecnologia. Rio de Janeiro: **UFRJ/COPPEAD**, 2010. 178p

FERREIRA, J.B; ROCHA, A; SILVA, J.F. Impacts of technology readiness on emotions and cognition in Brazil. **Journal of Business Research**,67, 865-873, 2014.

FISHBEIN, M.; AJZEN, I. **Beliefs, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and research.** Reading: Addison-Wesley, 1975.

GARVER, M. S.; MENTZER, J. T. Logistics Research Methods: Employing Structural Equation Modeling to Test for Construct Validity. **Journal of Business Logistics**, v. 20, p. 33-57, 1999.

GARVER, M. S.; MENTZER, J. T. Logistics research methods: Employing structural equation modeling to test for construct validity. **Journal of Business Logistics**, v. 20, n. 1, p. 33-57, 1999.

GHANI, J.; SUPNICK, R.; ROONEY, P - **The Experience of Flow in Computer-Mediated and In Face-** Toface Groups. ICIS 1991 Proceedings. 9

GHANI, J; DESHPANDE, S. Task Characteristics and the Experience of Optimal Flow in Human-Computer Interaction. **The Journal of Psychology Interdisciplinary and Applied.** (1994) 128. 381-391.

GIBSON, J. **The Theory of Affordances. The Ecological Approach to Visual Perception**, 1986 Lawrence Erlbaum Ass. Inc. (1986):127-146

GIL, A.C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. Ed Atlas, 1987.

HAIR Jr., J.F.; BLACK, W.C.; BABIN, B.J.; ANDERSON, R.E. & TATHAM, R.L. **Multivariate Data Analysis**. 7.ed. Pearson, U.K, 2014.

HARTSON, H. Cognitive, physical, sensory, and functional affordances in interaction design. **Behaviour & Information Technology**, September–October 2003, VOL. 22, NO. 5, 315–338

HERNANDEZ, J; MC DUFF; D; PICARD, R.W. Bio Insights: Extracting Personal Data from “Still” Wearable Motion Sensors. IEEE 12th **International Conference on Wearable and Implantable Body Sensor Networks (BSN)** Cambridge, MA, 2015, pp. 1-6.

HERNANDEZ, J; PICARD, R.W. Sense Glass: Using Google Glass to Sense Daily Emotions. **UIST'14** Adjunct Proceedings of the adjunct publication of the 27th annual ACM symposium on User interface software and technology. Honolulu, Hawaii, USA — October 05 - 08, 2014, pp 77-78

HOFFMAN, D.L; T.P. NOVAK, T.P. (1996), "Marketing in Hypermedia Computer-Mediated Environments: Conceptual Foundations," **Journal of Marketing**, 60 (July), 50-68.

HOFFMAN, D.L.; NOVAK, T.P. Flow Online: Lessons Learned and Future Prospects **Journal of Interactive Marketing** 23 (2009) 23–34

HSU, C.-L; LU, H.-P. Why do people play on-line games? An extended TAM with social influences and flow experience. **Information & Management** 41 (2004) 853–868

HUANG, M. Designing website attributes to induce experiential encounters. **Computers in Human Behavior** 19 (2003) 425–442

JÖRESKOG, K.; SÖRBOM, D. LISREL 8: **Structural Equation Modeling with the SIMPLIS Command Language**. Chicago, IL: Scientific Software International Inc, 1993.

JUNGES, F; KLEIN, A; BARBOSA, J.L.V. Computação Ubíqua e aplicada a negócios: Estado da arte e agenda de pesquisa. **ENADI**, Bento Gonçalves, RS, Maio 2013.

KING, W. & HE, J. A meta-analysis of the Technology Acceptance Model. **Information & Management**. 43. 740-755. 2006

KOUFARIS, M. Applying the Technology Acceptance Model and Flow Theory to Online Consumer Behavior. **Information Systems**, v. 13, n. 2, p. 205-223, 2002.

KULVIWAT, SONGPOL & BRUNER, GORDON & KUMAR, ANAND & ALTOBELLO, SUZANNE & CLARK, TERRY. (2007). **Toward a unified theory of consumer acceptance technology**. *Psychology & Marketing - PSYCHOL MARKET*. 24(12):1059-1084



KURTZ, Renata et al. Fatores de impacto na Atitude e na Intenção de uso do M-learning: um teste empírico. **READ**. Rev. eletrôn. adm. (Porto Alegre), Porto Alegre, v. 21, n. 1, p. 27-56, Apr. 2015.

LÉVY, P. A **Conexão Planetária- O mercado, o ciberespaço e a consciência**. Ed 34 2001 p. 108-110.

LI, HE & WU, JING & GAO, YIWEN & SHI, YAO. (2016). Examining Individuals' Adoption of Healthcare Wearable Devices: An Empirical Study from Privacy Calculus Perspective. **International Journal of Medical Informatics**. Vol. 88, p 8-17

LIN, CHIEN-HSIN; SHIH, HSIN-Y; SHER, P. (2007). Integrating Technology Readiness into Technology Acceptance: The TRAM Model. **Psychology and Marketing**. 24. 641 - 657.

LU, Y.; ZHOU, T.; WANG, B. Exploring Chinese users' acceptance of instant messaging using the theory of planned behavior, the technology acceptance model, and the flow theory. **Computers in Human Behavior**, v. 25, n. 1, p.29-39, 2009.

MANN, S Humanistic Computing: "WearComp" as a New Framework and Application for Intelligent Signal Processing- **Proceedings of the IEEE**, VOL. 86, No. 11, November 1998 ,2123 – 2151.

MANN, S. Wearable Computing: Toward Humanistic Intelligence. **IEEE Intelligent Systems**, v. 16, n. 3, p. 10-15, 2001.

MCGRENERE, J & HO, W. Affordances: Clarifying and Evolving a Concept. **Proceedings of the Graphics Interface Conference**. 2000 :179-186.

NASCO, S. N.; KULVIWAT, S.; KUMAR, A.; BRUNER II, G. C. The CAT model: Extensions and Moderators of Dominance in Technology Acceptance. **Psychology & Marketing**, v. 25, n. 10, p. 987-1005, 2008

NORMAN, D.A. **The Design of Every Day Things**. Basic Books (1990)

NORMAN, D.A. **The Psychology of Everyday Things**. New York: Basic Books (1988)

NORMAN, D.A. **Affordances, Convention and Design**. INTERACTIONS (1999)

NOVAK, T; HOFFMAN, D; YUNG, Y. (2000). Measuring the Customer Experience in Online Environments: A Structural Modeling Approach. **Marketing Science**. (2000)19. 22-42.

NOVAK, T; HOFFMAN, D; DUHACHEK, A. The Influence of Goal-Directed and Experiential Activities on Online Flow Experiences. **Journal of Consumer Psychology**, 2003: 3–16

PARASURAMAN, A. Technology Readiness Index (TRI). A Multiple-Item Scale to Measure Readiness to Embrace New Technologies **Journal of Service Research**, Volume 2, No. 4, May 2000: 307-320

PARASURAMAN, A.; GREWAL, D.; KRISHNAN, R. **Marketing Research**. 2. ed., South-Western College Pub, 2006.

PICARD, R.W. Affecting Computing for HCI. **MIT Media Laboratory**, 1999, p. 829-833

PICARD, R.W. & HEALEY, J. Affective Wearables. **Personal Technologies** (1997) 1:231-240.

PRENSKY, M. Digital Natives, Digital Immigrants. From: On the Horizon. **MCB University Press**, Vol. 9 No. 5, October 2001

RHODES, J.B. Personal Technologies Journal Special Issue on Wearable Computing. **Personal Technologies** (1997) 1:218-224

RIVA, G., MANTOVANI, F., CAPIDEVILLE, C. S., PREZIOSA, A., MORGANTI, F., VILLANI, D., ALCANIZ, M. (2007). Affective Interactions Using Virtual Reality: The Link between Presence and Emotions. **CyberPsychology & Behavior**, 10(1), 45–56.

RIVERA, J.H. Towards Wearable Stress Measurement. **Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology**, School of Architecture and Planning, Program in Media Arts and Sciences, 2015.

ROGERS, E. M. **The diffusion of Innovation**. New York: Free Press, 1983

SACCOL, A; REINHARD, N. Tecnologias de Informação Móveis, Sem Fio e Ubíquas: Definições, Estado-da-Arte e Oportunidades de Pesquisa- **RAC**, v. 11, n. 4, Out./ Dez. 2007: 175-198

SADLER, E; GIVEN, L. Affordance theory: a framework for graduate students information behavior. **Journal of Documentation** Vol. 63 No. 1, 2007 pp. 115-141

SAHIN, I; THOMPSON, A. Using Rogers' Theory to Interpret Instructional Computer Use by COE Faculty. **Journal of Research on Technology in Education** , v39 n1 p81-104 Fall 2006.

SIJTSMAN, K. On the Use, the Misuse, and the Very Limited Usefulness of Cronbach's Alpha. **Psychometrika**, Mar; 74(1): 107–120, 2009.

SOUZA, R.V ; LUCE, F.B. Avaliação da Aplicabilidade do Technology Readiness Index (TRI) para a Adoção de Produtos e Serviços Baseados em Tecnologia. Revista de Administração Contemporânea. **RAC**, v. 9, n. 3, Jul./Set. 2005: 121-141

STARNER, T. Wearable Computing and Contextual Awareness. Submitted to the Program in Media Arts and Sciences, **School of Architecture and Planning**, in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy. MIT. 1999

STARNER, T.; RHODES, B.; WEAVER, J. Everyday-use Wearable Computers. **Georgia Tech**. 1999: 618

STEUER, J. Defining Virtual Reality: Dimensions Determining Telepresence. Journal of Communication; Autumn 1992; 42, 4; **ABI/INFORM Global** pg. 73

TAO, J; TAN. T; PICARD, R.W. Affective Computing and Intelligent Interaction. First International Conference, ACII 2005, Beijing, China, October 22-24, 2005

TORI, R.; KIRNER, C; SISCOUTO.R. **Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada**. Livro do Pré-simpósio VIII Symposium on Virtual Reality. SBC Belém – PA, 02 de Maio de 2006.

VENKATESH, V. Determinants of perceived ease of use: Integrating perceived behavioral control, computer anxiety and enjoyment into the technology acceptance model. **Information Systems Research**, v. 11, n. 4, p. 342-365, dez. 2000.

VENKATESH, V., MORRIS, M. G., HALL, M., DAVIS, G. B., DAVIS, F. D. & Walton, S. M. User acceptance of information technology: toward a unified view. **MIS Quarterly**, v. 27, n. 3, p. 425-478, set. 2003.

WEISER, Mark- The computer for the 21st century- **Scientific American** (1991):94-104

WU, T.; DAMEFF.C; TULLY, J. Integrating Google Glass into simulation-based training experiences and future directions. **Journal of Biomedical Graphics and Computing**, 2014, Vol. 4, No. 2: 49-54

YOO, Y. Computing in Everyday Life. **Quarterly** Vol. 34 No. 2, pp. 213-231/June 2010

YOUSAFZAI, S.Y.; FOXALL, R.G.; PALLISTER, J.G. (2007) "Technology acceptance: a meta-analysis of the TAM: Part 1", **Journal of Modelling in Management**, Vol. 2 Issue: 3, pp.251-280

ZHANG, M.; LUO, M.; NIE, R. ZHANG, Y. Technical Attributes, Health Attribute, Consumer Attributes and Their Roles in Adoption Intention of Healthcare Wearable Technology. **International Journal of Medical Informatics**. 2017 Dec ;108:97-109

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

#### ORIENTAÇÕES GERAIS SOBRE A ATIVIDADE

Orientações passadas oralmente aos participantes

1. Esta é uma pesquisa acadêmica sobre inovações tecnológicas avaliando a experiência de uso da Realidade Virtual. Você já conhece, ouviu falar ou já utilizou?

2. Você irá usar os óculos VR e pode escolher uma entre as duas experiências imersivas disponíveis. A (1) a experiência de Surf no Tahiti ou (2) a experiência de imersão em cenas do espetáculo do Cirque du Soleil. Duração média de 4 min.

3. Após a escolha, são passadas orientações adicionais sobre: o ajuste de foco de imagem se necessário e em relação ao posicionamento corporal como ficar de pé, rodar o corpo ou cabeça em 360o. de forma a aproveitar integralmente a experiência. O programa VR é disponibilizado no aparelho celular que é introduzido nos óculos VR e este é colocado e ajustado pelo usuário.

4. Após a experiência o questionário será respondido



## QUESTIONÁRIO DE COLETA DE DADOS

### QUESTIONÁRIO SOBRE A EXPERIÊNCIA DE USO DO OCULOS DE REALIDADE VIRTUAL

Com base na sua experiência de utilização, responda as perguntas com atenção.

Agradecemos a sua colaboração com essa pesquisa acadêmica.

| 1   | <b>Em relação a sua experiência de uso do óculos de realidade Virtual ( VR), responda:</b>             | Discordo totalmente | Discordo em parte | Nem concordo nem discordo | Concordo em parte | Concordo totalmente |
|---|--|---------------------|-------------------|---------------------------|-------------------|---------------------|
| 1   | O OCULOS VR pode me ajudar a ser mais eficiente  | 1                   | 2                 | 3                         | 4                 | 5                   |
| 2   | O OCULOS VR deixa as mãos livres enquanto acesso informações   | 1                   | 2                 | 3                         | 4                 | 5                   |
| 3   | O VR pode ser útil para mim  | 1                   | 2                 | 3                         | 4                 | 5                   |
| 4   | O OCULOS VR pode ajudar na comunicação com outras pessoas  | 1                   | 2                 | 3                         | 4                 | 5                   |
| 5   | Algumas atividades podem ficar mais fáceis utilizando o OCULOS VR                                      | 1                   | 2                 | 3                         | 4                 | 5                   |
| 6   | Foi fácil utilizar o OCULOS VR   | 1                   | 2                 | 3                         | 4                 | 5                   |
| 7   | Aprender a usar foi fácil para mim   | 1                   | 2                 | 3                         | 4                 | 5                   |
| 8   | Para mim o oculos foi simples de usar .  | 1                   | 2                 | 3                         | 4                 | 5                   |
| 9   | Vou me lembrar facilmente de como usar o OCULOS VR   | 1                   | 2                 | 3                         | 4                 | 5                   |
| 10  | Foi fácil usar o óculos para desempenhar a atividade proposta  | 1                   | 2                 | 3                         | 4                 | 5                   |
| 2   | <b>Em relação a SATISFAÇÃO EXPERIMENTADA usando o OCULOS VR</b>  | Discordo totalmente | Discordo em parte | Nem concordo nem discordo | Concordo em parte | Concordo totalmente |
| 11  | Usar o OCULOS VR foi divertido   | 1                   | 2                 | 3                         | 4                 | 5                   |
| 12  | Usar o OCULOS VR foi prazeroso   | 1                   | 2                 | 3                         | 4                 | 5                   |
| 13  | Usar o OCULOS VR me deixou feliz   | 1                   | 2                 | 3                         | 4                 | 5                   |
| 14  | Não senti o tempo passar usando o OCULOS VR  | 1                   | 2                 | 3                         | 4                 | 5                   |
| 15  | Usando o OCULOS VR não percebi o que acontecia ao meu redor  | 1                   | 2                 | 3                         | 4                 | 5                   |
| 16  | Usando o OCULOS VR eu esqueci de outras atividades   | 1                   | 2                 | 3                         | 4                 | 5                   |
| 3   | <b>De maneira geral, como você descreveria a sua experiência com o OCULOS VR?</b>                      |                     |                   |                           |                   |                     |
| Exemplo de como marcar <span style="float: right;">x</span> |  |                     |                   |                           |                   |                     |
| 17  | RUIM   |                     |                   |                           |                   | BOM                 |
| 18  | POSITIVO   |                     |                   |                           |                   | NEGATIVO            |
| 19  | DESFAVORÁVEL   |                     |                   |                           |                   | FAVORÁVEL           |
| 20  | DESAGRADÁVEL   |                     |                   |                           |                   | AGRADÁVEL           |
| 4   | <b>Supondo que você tenha acesso ao OCULOS VR no futuro , qual a probabilidade de você utilizá-lo?</b> |                     |                   |                           |                   |                     |
| 21  | DUVIDOSA   |                     |                   |                           |                   | RAZOÁVEL            |
| 22  | POSSÍVEL   |                     |                   |                           |                   | IMPROVÁVEL          |
| 23  | IMPOSSÍVEL   |                     |                   |                           |                   | POSSÍVEL            |

---

**5                      Dados Pessoais ( marque com X ou preencha os campos)**


---

|   |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|
| 1 | Idade:                                     | <input type="text"/>   |  |  |
| 2 | Sexo:                                      | <input type="checkbox"/> Masculino                                   | <input type="checkbox"/> Feminino  |  |
| 3 | Estado Civil:                              | <input type="checkbox"/> solteiro<br><input type="checkbox"/> casado | <input type="checkbox"/> Relacionamento estavel<br><input type="checkbox"/> Outros |  |
| 4 | Número de pessoas na família:              | <input type="text"/>   |  |  |
| 5 | Com quem mora:                             | <input type="checkbox"/> sozinho                                     | <input type="checkbox"/> com cônjuge   | <input type="checkbox"/> com amigos            |
|   |  | <input type="checkbox"/> com os pais                                 | <input type="checkbox"/> com parentes  | <input type="checkbox"/> outros                |
| 6 | Escolaridade:                              | <input type="checkbox"/> fundamental completo                        | <input type="checkbox"/> superior incompleto                                       | <input type="checkbox"/> Pós Graduação         |
|   |  | <input type="checkbox"/> médio completo                              | <input type="checkbox"/> superior completo   | <input type="checkbox"/> Mestrado ou Doutorado |
| 7 | Renda familiar estimada em faixa de valor: | <input type="checkbox"/> acima de 10 mil reais                       | <input type="checkbox"/> 2.000 a 3.500 reais                                       |  |
|   |  | <input type="checkbox"/> 6 Mil a 10 mil reais                        | <input type="checkbox"/> 1.000 a 2.000 reais                                       |  |
|   |  | <input type="checkbox"/> 3.500 mil a 6 mil reais                     | <input type="checkbox"/> abaixo de 1.000 reais                                     |  |

**MUITO OBRIGADA PELA SUA PARTICIPAÇÃO!**

## APÊNDICE B

### FOTOS DAS ATIVIDADES

