



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

Dorival Germano Vendrami Junior

**Instrumento para avaliação da experiência do usuário com catálogos digitais  
que fazem uso de realidade aumentada em dispositivos móveis.**

FLORIANÓPOLIS  
2021

Dorival Germano Vendrami Junior

**Instrumento para avaliação da experiência do usuário com catálogos digitais  
que fazem uso de realidade aumentada em dispositivos móveis.**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação  
em Design da Universidade Federal de Santa Catarina  
para a obtenção do título de mestre em Design.  
Orientador: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Berenice Santos Gonçalves

FLORIANÓPOLIS

2021

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

Vendrami Junior, Dorival Germano

Instrumento para avaliação da experiência do usuário com catálogos digitais que fazem uso de realidade aumentada em dispositivos móveis. / Dorival Germano Vendrami Junior ; orientadora, Berenice Santos Gonçalves, 2021.

179 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Comunicação e Expressão, Programa de Pós Graduação em Design, Florianópolis, 2021.

Inclui referências.

1. Design. 2. Design. 3. Experiência do usuário. 4. Avaliação de experiência do usuário. 5. Catálogos digitais. I. Santos Gonçalves, Berenice. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Design. III. Título.

Dorival Germano Vendrami Junior

**Instrumento para avaliação da experiência do usuário com catálogos digitais  
que fazem uso de realidade aumentada em dispositivos móveis.**

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca  
examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof.<sup>a</sup> Berenice Santos Gonçalves, Dr.<sup>a</sup>.

Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Julio Monteiro Teixeira, Dr.

Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Célio Teodorico dos Santos, Dr.

Universidade do Estado de Santa Catarina

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi  
julgado adequado para obtenção do título de mestre em design.

---

Prof. Ricardo Triska, Dr. Eng.

Coordenador do Programa

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Berenice Santos Gonçalves

Orientador(a)

Florianópolis, 3 de maio de 2021

Este trabalho é dedicado a todos aqueles que sabem que somente a ciência irá nos salvar.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha esposa, Taís, pelo apoio incondicional, paciência, carinho e companheirismo em toda esta jornada.

À professora Berenice Gonçalves, pela inspiração, conselhos e todo o conhecimento compartilhado e aos professores do programa pelo incentivo e valiosos ensinamentos, em especial, aos professores Richard Perassi, Eugênio e Gisele Merino e Marcelo Gitirana.

Agradeço, também, à Universidade Federal de Santa Catarina e ao Programa de Pós-Graduação em Design pela oportunidade de aprendizado em um momento tão complexo para a ciência no mundo e, especialmente, em nosso país.

Aos colegas de aula Adriana Mitozo, Allison Fernandes, Rafael Alves, Tainá Bueno, Thales Macedo, Manoel Reis, Mônica Schneider, Natália Mattos e de laboratório Maíra Woloszyn, Laíse de Moraes, Fábio Hermogenes, Ana Letícia do Amaral, Jéssica Rodrigues, Giuliano Benedet, Nathalie Fortuna por todos os momentos de aprendizado e descontração.

Aos amigos e à família pelo apoio e compreensão pelo tempo afastado, em especial aos grandes amigos Juan Mazzola, Edgar Maccoppi, Tânia, Isabela e Janaína Vendrami, Eduardo e Leonardo Fruet, Víctor Grava, Gabriela Faes, Bruna Carvalho e Cauã Nouals.

## RESUMO

Os catálogos digitais acessíveis em aparelhos móveis utilizados para a venda de produtos vestíveis apresentam desafios na exibição de produtos para o público. Algumas soluções para tal situação têm sido desenvolvidas a partir de uma diversidade de tecnologias como fotografias, modelos digitais e simuladores de corpos. Atualmente, a realidade aumentada (RA), tecnologia que une o mundo real e o virtual, surgida ainda na década de 90, vem sendo utilizada para tais simulações em catálogos. Iniciativas de mercado e esforços acadêmicos ligados à referida tecnologia têm se concentrado na execução de soluções, mas poucos estudos desenvolveram instrumentos que permitam a avaliação e posterior aprimoramento da experiência do usuário em catálogos com RA. Assim, a presente pesquisa, adotando a Design Science Research como método base, partiu de uma revisão bibliográfica sobre a tecnologia de realidade aumentada, experiência do usuário e catálogos digitais. Mapeou ainda, técnicas de avaliação já utilizadas para avaliar o contexto de prova virtual de produtos utilizando realidade aumentada em catálogos no contexto *mobile*. Posteriormente, utilizando da análise de conteúdo como método para decupagem do corpus de informações coletadas na pesquisa bibliográfica, desenvolveu-se um instrumento de avaliação de catálogos digitais de m-commerce que utilizam realidade aumentada para simular produtos vestíveis. Tal instrumento, composto por 8 categorias de análise, foi aplicado em contexto de uso de um catálogo com RA e avaliado por voluntários. Em seguida, a partir dos resultados de tal avaliação, foram propostas melhorias em sua estrutura. Por fim, como último passo do método da DSR, foram desenvolvidas as premissas de construção e contingência do instrumento, sendo que aquelas podem ser aplicadas para a construção de ferramentas de avaliação para outros cenários. Desta forma, o resultado obtido contribui com designers no processo de desenvolvimento de catálogos dentro do escopo descrito e na melhora da experiência do usuário em tais situações, além de gerar resultados significativos na medida em que eventuais novas tecnologias derivadas dela poderão ser avaliadas a partir de estudos iniciados utilizando o instrumento gerado.

**Palavras-chave:** realidade aumentada, avaliação da experiência do usuário, catálogos digitais, m-commerce.

## ABSTRACT

The digital catalogs accessible on mobile devices used for the sale of wearable products present challenges in displaying products to the public. Some solutions for this situation have been developed based on a diversity of technologies, such as photographs, digital models and body simulators. Currently, augmented reality (AR), a technology that unites the real and virtual worlds, which emerged in the 90s, has been used for such simulations in catalogs. Market initiatives and academic efforts related to this technology have focused on the execution of solutions, but few studies have developed instruments that allow the evaluation and further improvement of the user experience in catalogs with AR. Thus, the present research, adopting Design Science Research as a base method, started from a bibliographic review on augmented reality technology, user experience and digital catalogs. It also mapped evaluation techniques already used to evaluate the context of virtual product testing using augmented reality in catalogs in the mobile context. Subsequently, using content analysis as a method for decoupling the corpus of information collected in the bibliographic research, an instrument was developed to evaluate digital m-commerce catalogs that use augmented reality to simulate wearable products. This instrument, composed of 8 categories of analysis, was applied in the context of using a catalog with AR and evaluated by volunteers. Then, based on the results of such an evaluation, improvements in its structure were proposed. Finally, as a last step in the DSR method, the instrument's construction and contingency premises were developed, and these can be applied to the construction of assessment tools for other scenarios. In this way, the result obtained contributes to designers in the process of developing catalogs within the scope described and in improving the user experience in such situations, in addition to generating significant results to the extent that any new technologies derived from it can be evaluated from studies initiated using the generated instrument.

**Keywords:** augmented reality, user experience evaluation , digital catalogs, m-commerce.



## LISTA DE FIGURA

Figura 1 – Principais fases da pesquisa.....	21
Figura 2 – Delimitação da área de estudo.....	26
Figura 3 – Telas de e-commerce com tecnologia Fits.me: simulação ..... do caimento da peça em manequim predefinido, além de recomendações de tamanho de produtos.	34
Figura 4 – Tecnologia Metail: visualização em manequim predefinido.....	35
Figura 5 – Tecnologia Fit Finder: escolha de biotipo a partir da inserção..... das medidas do usuário e definição de manequim utilizando Big data.	35
Figura 6 – Tecnologia Model My Outfit: visualização de produto em..... avatar personalizado montado pelo usuário - incluindo fotografia do rosto.	36
Figura 7 – Tecnologia Qvit: trabalha com avatar personalizado e mapa de..... tensão do produto.	36
Figura 8 – Realidade Aumentada em funcionamento.....	39
Figura 9 – Exemplo de realidade aumentada imersiva.....	41
Figura 10 – Realidade aumentada não imersiva.....	41
Figura 11 – Realidade aumentada em filtros do Instagram Stories.....	42
Figura 12 – Modelo proposto por Ohta (2015) de visualização de..... produtos em MAR.	44
Figura 13 – Telas de catálogos virtuais que utilizam realidade..... aumentada para pré-visualização de produtos	44
Figura 14 – Modelo proposto por Ohta (2015) de visualização de produtos em..... MAR - <i>Mobile augmented reality</i> .	48
Figura 15 – Formação do significado de um objeto em contexto de uso de ..... acordo com Dourish (2004).	52
Figura 16 – Escala interpretativa dos questionários de expectativa e percepção.....	71
Figura 17 – Cartões de reação ao produto .....	72
Figura 18 – Procedimentos metodológicos para continuidade da pesquisa .....	80
Figura 19 – Unidades descobertas na análise de conteúdo.....	87
Figura 20 – Unidades de conteúdo indicando duplicidade.....	89
Figura 21 – Unidades de conteúdo únicas.....	89
Figura 22 – Primeiro agrupamento das unidades de conteúdo.....	90
Figura 23 – Agrupamento final das unidades de conteúdo e.....	92

nomeação das categorias.

Figura 24 – Telas do aplicativo da loja virtual usado na pesquisa.....	97
Figura 25 – Exemplo de material publicitário da marca Warby Parker.....	98
Figura 26 – Distribuição de gênero e faixa etária dos participantes da pesquisa ..	99
Figura 27 – Distribuição de escolaridade dos participantes da pesquisa.....	99
Figura 28 – Grau de familiaridade dos participantes da pesquisa com ..... e-commerce e com a tecnologia de realidade aumentada.	100
Figura 29 – Tempo gasto pelos participantes da pesquisa na experiência..... de uso com o aplicativo.	100
Figura 30 – Tempo gasto pelos participantes da pesquisa respondendo..... o instrumento de análise.	101
Figura 31 – Diferença entre nota espontânea dos usuários para a..... experiência do usuário e nota gerada pelo instrumento de análise.	101
Figura 32 – Respostas dos usuários à primeira pergunta da entrevista..... após utilização do instrumento de análise.	102
Figura 33 – Respostas dos usuários à quinta pergunta da entrevista..... após utilização do instrumento de análise.	103
Figura 34 – Rede de códigos das entrevistas realizadas.....	105
Figura 35 – Telas da versão online do instrumento de avaliação.....	115

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Termos da avaliação User Experience Questionnaire (UEQ).....	73
Quadro 2 – Categorias cujo sinal foi identificado em mais de uma ocasião..... na análise de conteúdo.	88
Quadro 3 – Resposta dos usuários à segunda pergunta da entrevista após..... utilização do instrumento de análise.	102
Quadro 4 – Resposta dos usuários à sexta pergunta da entrevista após..... utilização do instrumento de análise: qual item deixou a desejar e por quê?	103
Quadro 5 – Instrumento de pesquisa finalizado.....	110

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AQ - *Augmentation Quality* (Qualidade do Aumento)

AVP - Ambiente virtual de prova

DSR - *Design Science Research*

IHC – Interação Humano-Computador

MAR - *Mobile augmented reality* (Realidade Aumentada Mobile)

RA - Realidade aumentada

UX – *User Experience* (Experiência do Usuário)

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>16</b>
1.1.	OBJETIVOS.....	20
1.1.1.	<b>Objetivo geral.....</b>	<b>20</b>
1.1.2.	<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>20</b>
1.2.	ABORDAGEM METODOLÓGICA.....	20
1.3.	JUSTIFICATIVA.....	22
1.4.	RELEVÂNCIA E MOTIVAÇÃO.....	24
1.5.	ADERÊNCIA AO PROGRAMA.....	25
1.6.	DELIMITAÇÃO E ESCOPO DO ESTUDO.....	25
1.7.	ESTRUTURA DO DOCUMENTO.....	27
<b>2.</b>	<b>CATÁLOGOS DIGITAIS DE M-COMMERCE.....</b>	<b>29</b>
2.1.	CATÁLOGOS DIGITAIS E O M-COMMERCE.....	29
2.1.1.	<b>Catálogos digitais.....</b>	<b>30</b>
2.1.2.	<b>M-commerce.....</b>	<b>32</b>
2.1.3.	<b>Prova virtual em catálogos digitais.....</b>	<b>32</b>
2.2.	REALIDADE AUMENTADA.....	37
2.2.1.	<b>Realidade aumentada e mobilidade.....</b>	<b>42</b>
2.2.2.	<b>Realidade aumentada e catálogos digitais.....</b>	<b>43</b>
2.3.	CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO 2.....	45
<b>3.</b>	<b>EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO E REALIDADE AUMENTADA.....</b>	<b>46</b>
3.1.	O CONCEITO DE EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO.....	46
3.2.	A EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO COM REALIDADE AUMENTADA.....	51
3.3.	AVALIAÇÃO DA EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO EM AMBIENTES.....	53
	DE M-COMMERCE E REALIDADE AUMENTADA	
3.4.	CRITÉRIOS PARA A AVALIAÇÃO DA EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO.....	57
	COM REALIDADE AUMENTADA EM AMBIENTES <i>MOBILE</i>	
3.5.	TÉCNICAS E MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA EXPERIÊNCIA DO.....	62
	USUÁRIO COM REALIDADE AUMENTADA	
3.5.1.	<b>Avaliações gerais de tecnologia utilizadas em avaliações de.....</b>	<b>64</b>
	<b>experiência do usuário com realidade aumentada</b>	

3.5.1.1. TAM - Technology Acceptance Model.....	64
3.5.1.2. Technology-Organization-Environment (TOE) Framework.....	65
<b>3.5.2. Instrumentos utilizados em avaliações de experiência do usuário.....</b>	<b>66</b>
<b>com realidade aumentada</b>	
3.5.2.1. Avaliação de proposições.....	66
3.5.2.2. Questionário AtrakDiff.....	67
3.5.2.3. Avaliação SUXES.....	69
3.5.2.4. Questionários com respostas abertas.....	71
3.5.2.5. Cartões de Reação ao Produto.....	72
3.5.2.6. User Experience Questionnaire (UEQ).....	73
3.5.2.7. Entrevista em Profundidade e Observação Participativa.....	74
3.5.2.8. Augmentation Quality.....	75
3.5.2.9. Método de Valência.....	76
3.5.2.10. Questões Somativas de Olsson (2012).....	77
3.5.2.11. Questões Formativas de Olsson (2012).....	78
3.6. CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO 3.....	78
<b>4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>80</b>
4.1. DESENVOLVIMENTO DO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO .....	80
<b>4.1.1. Elaboração dos componentes do instrumento .....</b>	<b>81</b>
4.2. AVALIAÇÃO DO INSTRUMENTO PROPOSTO .....	81
<b>4.2.1. Seleção de objeto de análise e voluntários do estudo.....</b>	<b>81</b>
<b>4.2.2 Realização dos testes de avaliação e entrevistas.....</b>	<b>82</b>
4.3. REFINAMENTO DO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO.....	84
<b>5. RESULTADOS.....</b>	<b>86</b>
5.1. DESENVOLVIMENTO DO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO .....	86
<b>5.1.1. Desenvolvimento das categorias de avaliação.....</b>	<b>87</b>
<b>5.1.2. Desenvolvimento das afirmações de cada categoria de avaliação.....</b>	<b>92</b>
<b>5.1.3. Desenvolvimento da forma de mensuração.....</b>	<b>95</b>
<b>5.1.4. Configuração do instrumento de avaliação.....</b>	<b>96</b>
5.2 AVALIAÇÃO DO INSTRUMENTO PROPOSTO.....	96
<b>5.2.1. Definição do perfil dos voluntários da pesquisa .....</b>	<b>97</b>
<b>5.2.2. Resultados da avaliação do instrumento .....</b>	<b>98</b>
<b>5.2.3. Discussão dos resultados.....</b>	<b>106</b>
5.3. REFINAMENTO DO INSTRUMENTO.....	109
5.4. CONSIDERAÇÕES SOBRE O INSTRUMENTO CONCLUÍDO.....	113

6.	CONCLUSÃO.....	116
	REFERÊNCIAS.....	122
	APÊNDICE 1 - Revisão Sistemática da Literatura em Experiência.....	132
	do Usuário em Catálogos Virtuais de Produtos Vestíveis com Realidade Aumentada	
	APÊNDICE 2 - Breve Definição do Design Science Research.....	147
	APÊNDICE 3 - Breve Histórico da Evolução Tecnológica da.....	150
	Realidade Aumentada	
	APÊNDICE 4 - Formas de Classificação da Realidade Aumentada.....	154
	APÊNDICE 5 - Questões do Método Avaliativo AttrakDiff.....	156
	APÊNDICE 6 - Questões Somativas de Olsson (2012).....	158
	APÊNDICE 7 - Questões Formativas de Olsson (2012).....	161
	APÊNDICE 8 - Análise de Conteúdo.....	165
	APÊNDICE 9 - Instrumento de Avaliação em Formato para.....	167
	Publicação	
	APÊNDICE 10 - Parecer do CEP Autorizando a Etapa de Entrevistas... Assistidas da Pesquisa	172
	APÊNDICE 11 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido da..... Etapa de Entrevistas Assistidas da Pesquisa	176
	APÊNDICE 12 - Usos da Realidade Aumentada Além dos Catálogos... Virtuais	178

## 1. INTRODUÇÃO

Em uma realidade onde os indivíduos estão cada vez mais tempo conectados à internet, a tecnologia tem ocupado um espaço crescente na vida das pessoas. A própria onipresença dos recursos tecnológicos surgidos no meio digital e disponíveis em dispositivos móveis é demonstrativo de tal situação.

Esta presença marcante da tecnologia tem substituído ou amplificado interações existentes anteriormente no mundo físico. Um exemplo é o comércio eletrônico, que, resumidamente, consistia em um canal de vendas para as empresas chegarem a seus consumidores. Contudo, em contextos como o que se vive hoje, de isolamento social, tornou-se para muitas empresas, a única forma de alcançar seu público.

Todo o crescimento e acesso à comunicação digital tem sido possível, entre outros fatores, a partir do avanço do poder de processamento e armazenamento dos aparelhos celulares e da velocidade das redes de transmissão de dados. Assim, atualmente, plataformas de conteúdo, empresas de comércio de bens e serviços e até profissionais liberais podem disponibilizar seus serviços e produtos diretamente em tais aparelhos conectados à internet.

Devido a este rápido avanço e à disponibilidade de ferramentas, o comércio eletrônico está cada vez mais ciente dos benefícios de novas tecnologias e vem utilizando-as a seu favor. Exemplos disso são o uso de telas sensíveis ao toque para venda de produtos em lojas físicas (DEMIRKAN; SPOHRER, 2014); serviços self-service automatizados; simulações da realidade no ambiente virtual e seu contrário, simulações virtuais de produtos aplicados no mundo real (RESE et al., 2017) incluindo novos aplicativos de realidade aumentada (PANTANO et al., 2017).

Para o usuário, tais avanços trazem benefícios e facilitam o acesso a recursos antes limitados ou restritos a pequenos grupos. As interfaces de tais aplicações podem assumir funções de catálogos digitais de produtos - onde consumidores podem pesquisar um determinado produto digitando seu nome na área de busca ou, ainda, encontrar um produto que melhor lhe atenda através dos sistemas de recomendações de tais catálogos, baseados em sua busca ou em compras anteriores (OHTA, 2015). Tal adaptação modificou a forma e a velocidade em que ocorrem tanto a busca quanto o consumo de produtos, em comparação às modalidades existentes anteriormente.



Contudo, apesar do avanço observado em catálogos digitais de produtos, é possível detectar falhas e pontos negativos nestes sistemas. Para Ohta (2015), a visualização de produtos em sites da internet e aplicativos de comércio eletrônico ainda é problemática. Esta é feita, normalmente, a partir do uso de imagens estáticas apresentando várias posições dos produtos para a apreciação. Tal técnica, entretanto, não é suficiente para demonstrar determinadas especificações dos produtos, como sua proporção em relação ao ambiente, ao usuário ou até mesmo a outros produtos do mesmo catálogo.

O constante progresso da tecnologia digital, contudo, já dá subsídios para o designer enfrentar tais problemas com uma variada gama de recursos e novas ferramentas, como, por exemplo, a realidade aumentada (RA). Esta tecnologia se caracteriza, em seu sentido amplo, como uma forma de realidade virtual - pois simula objetos virtuais, que não possuem materialidade. Porém, diferente desta - onde as imagens geradas estão separadas do mundo circundante ao usuário -, na realidade aumentada os objetos virtuais são colocados diretamente no mesmo espaço do usuário, criando a ilusão que tais objetos existem naquele espaço físico naquele exato momento (AZUMA et al., 2001). Tal tecnologia é, assim, uma forma de imersão que estende as possibilidades oferecidas pelo mundo real, integrando-o com o virtual (RESE; SCHREIBER; BAIER, 2014).

Assim, utilizando recursos de realidade aumentada, catálogos digitais têm assumido o desafio de demonstrar e simular uma variedade de objetos com os quais o usuário interage virtualmente. Os produtos vestíveis - roupas, acessórios, calçados, jóias, entre outros - e os produtos para o ambiente - principalmente móveis, eletrodomésticos e objetos de decoração -, estão entre as categorias que fazem uso de tal tecnologia.

Tais simulações tem por objetivo aumentar a confiança dos consumidores em adquirir esses produtos sem ter interagido com exemplares deles ao vivo, além de aumentar a percepção das qualidades do objeto simulado. Além disso, ao melhorar a visualização de produtos em plataformas de *e-commerce*, os referidos recursos melhoram a experiência geral do usuário em tais situações, deixando-o com menos dúvidas, melhor compreensão dos produtos e, assim, uma experiência mais gratificante.

Desta forma, uma ferramenta que dê subsídios para a melhora da experiência com a tecnologia de RA, colabora para uma melhor experiência do usuário (UX) e facilidade de adoção de tais tecnologias pelo público.

As aplicações da realidade aumentada em catálogos digitais indicam uma ampla utilização desta tecnologia (BECK, CRIÉ, 2018; CHU et al, 2019; CRUZ et al, 2018; DACKO, 2017; FENG JIANG, SHEN, 2018; entre outros), mas poucos esforços na estruturação de ferramentas de mensuração da qualidade da UX para tais objetos (conforme visto na revisão sistemática apresentada no Apêndice 1). Assim, observa-se o uso de ferramenta desenvolvida anteriormente ao surgimento da RA ou projetado para outro tipo de aplicação, para avaliar projetos com tais características.

Como demonstrado por Ollson (2012), avaliações<sup>1</sup> gerais e que não consideram tecnologias específicas normalmente não fornecem dados suficientemente concretos e específicos para colaborar com a tarefa de sanar problemas de aplicativos para dispositivos móveis que utilizam realidade aumentada.

Embora tais métodos<sup>2</sup> gerais de avaliação e conhecimentos de UX dêem subsídios para o desenvolvimento de um instrumento específico para a situação de uso aqui descrita, para fornecer um instrumento sólido de medição, as métricas<sup>3</sup> precisam ser estabelecidas com propriedades desejáveis a partir da compreensão dos fenômenos relacionados à tal tecnologia.

Frente ao contexto e problemática expostos, nesta pesquisa buscou-se responder à seguinte pergunta: Como avaliar a qualidade da experiência do usuário com catálogos de produtos vestíveis em *m-commerce* que utilizam realidade aumentada levando em consideração as especificidades que decorrem da situação de uso?

A partir da pergunta supracitada, a presente pesquisa assumiu as seguintes premissas:

---

<sup>1</sup> Processo de avaliação é a aquisição sistemática e o acesso a informações que fornecem avaliações úteis sobre um serviço ou produto, a fim de influenciar a tomada de decisões a respeito deste (OLSSON, 2012). Avaliar, ainda, consiste em realizar medições para aferir o alcance de objetivos pré-estabelecidos (TORI, HOUNSELL, 2018).

<sup>2</sup> Para Barbosa (2003), método é um ponto de vista sobre o real, enquanto técnica são procedimentos operacionais que servem de medição prática para a realização de pesquisas.

<sup>3</sup> O termo métrica, segundo Olsson (2012), designa um meio de mensurar ou avaliar quantitativamente um fenômeno ou um objeto.

1. A pesquisa na área de realidade aumentada (TORI; HOUNSELL, 2018; YIM; PARK, 2019; CHIANG; WANG, 2015; ARIFIN; SASTRIA; BARLIAN, 2018; JAVORNIK; ROGERS; MOUTINHO; FREEMAN, 2016) aponta técnicas de avaliação que podem ser utilizadas para identificar problemas no desenvolvimento de *softwares* que a utilizam. Os estudos, entretanto, não focam seus esforços em catálogos digitais, lidando com a aplicação da RA de forma abrangente, além de utilizar ferramentas criadas para avaliar outras situações e tecnologias. Ainda assim, tais pesquisas são um ponto de partida que demonstra técnicas avaliativas dentro de seus requisitos e características fundamentais para uma boa experiência do usuário com realidade aumentada. Dessa forma, tais estudos oferecem uma perspectiva das técnicas avaliativas utilizadas nesta situação de uso até então, além de guiar a escolha de requisitos a serem avaliados nesta pesquisa, pela indicação dos principais pontos que tal tecnologia deve observar quanto à experiência do usuário;
2. Os estudos de Aukstakalnis (2017) e Olsson (2012) indicam fatores humanos e categorias de avaliação a serem considerados quanto ao desenvolvimento de aplicações de realidade aumentada, sendo estes efeitos físicos, psicológicos, de comparação entre real e virtual e indução de mal estar, além de expectativas do ser humano frente à tecnologia;
3. Na perspectiva de arcabouço de métodos e técnicas existentes, Albert e Tullis (2013) compilaram métricas e técnicas para a avaliação da experiência do usuário. Assim, as pesquisas dos autores citados foram utilizadas para buscar elementos que possam ser incorporados ao contexto da pesquisa, a partir da definição dos parâmetros necessários para a avaliação com *m-commerces* que utilizam realidade aumentada.

## 1.1. OBJETIVOS

### 1.1.1. Objetivo Geral

Desenvolver um instrumento<sup>4</sup> para avaliação da qualidade da experiência do usuário em catálogos de produtos vestíveis que utilizam realidade aumentada em dispositivos móveis.

### 1.1.2. Objetivos Específicos

- Analisar processos, métodos e técnicas de avaliação da experiência do usuário em aplicações para dispositivos móveis que utilizam realidade aumentada;
- Elaborar categorias de avaliação da qualidade da experiência do usuário em catálogos de produtos vestíveis que utilizam realidade aumentada em dispositivos móveis a partir dos dados presentes na literatura e nas técnicas compiladas;
- Testar o grau de consistência do instrumento gerado, em contexto de uso, envolvendo simulação de objetos vestíveis com realidade aumentada em aplicação móvel;
- Refinar o instrumento gerado a partir do teste de consistência realizado.

## 1.2. ABORDAGEM METODOLÓGICA

Quanto à abordagem metodológica, esta é uma pesquisa qualitativa que utilizou o método Design Science Research (DSR).

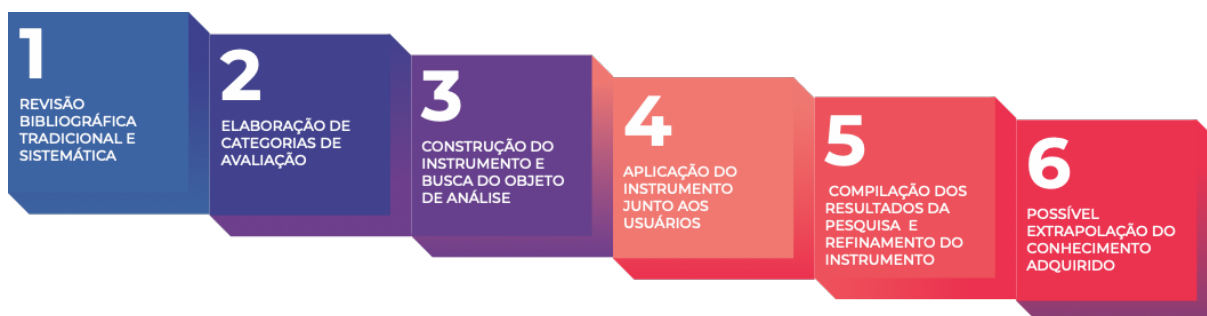
Na medida em que busca desenvolver artefatos ou recomendações para a solução de problemas, a DSR é um método adequado para o projeto de um instrumento de avaliação como o que esta pesquisa desenvolveu. No apêndice 2, a DSR é descrita em mais detalhes.

---

<sup>4</sup> Instrumento de avaliação, para Olsen (2012), designa um artefato que busca a aquisição sistemática e avaliação de informações que fornecem *feedback* útil sobre o serviço ou produto em questão avaliado para apoio na tomada de decisões.

A partir do método base para efetivação do presente estudo - a DSR -, foram realizadas uma sequência de seis passos que culminaram no desenvolvimento da solução aqui proposta, como mostra a figura 1:

Figura 1 – Principais fases da pesquisa.



Fonte: desenvolvido pelo autor (2020).

Dessa forma, apresenta-se uma visão global das seis principais fases desta pesquisa, sendo que o detalhamento dos procedimentos metodológicos está disposto no Capítulo 4:

1. Revisão bibliográfica tradicional e sistemática de técnicas, modelos, categorias e instrumentos de avaliação para experiência do usuário com realidade aumentada, buscando categorias e questões de avaliação, além de métodos, formas de mensuração e apresentação;
2. Elaboração de categorias de avaliação para o instrumento de avaliação próprio a partir da técnica de análise de conteúdo (BARDIN, 2011) aplicada sobre o escopo de avaliações descobertas no passo 1 e pertinentes ao espaço deste estudo;
3. Construção do instrumento em si, organizando categorias de avaliação e suas respectivas questões (utilizando para tanto, a técnica de análise de conteúdo, conforme descrita no Capítulo 4), definição de métricas de avaliação e escolha do objeto de análise de acordo com as características propostas para desenvolvimento da avaliação: *m-commerces* de produtos vestíveis que utilizem realidade aumentada. Para escolha de tal objeto, buscou-se exemplos nas plataformas de aplicativos para celular um objeto que represente o uso atual da

tecnologia de realidade aumentada em *m-commerces* de produtos vestíveis;

4. Observação de voluntários interagindo com aplicativo selecionado, seguida de aplicação do instrumento criado e realização de entrevista para avaliação da efetividade do instrumento. No procedimento, os usuários são convidados a utilizar o aplicativo selecionado, avaliá-lo utilizando o instrumento aqui proposto e, em seguida, discutir a experiência de avaliação;
5. Compilação dos resultados das descobertas da pesquisa aplicada na fase 4, e a partir destes, refinamento do instrumento de avaliação proposto;
6. Possível extrapolação do conhecimento adquirido para a solução de problemas em uma ou mais classes de problema.

### 1.3. JUSTIFICATIVA

Catálogos são mídias produzidas para exibir de modo estruturado, claro e baseado em lógica pré-determinada, um portfólio de objetos (SAMARA, 2011). Quando adaptados ao digital, sua lógica e funcionamento são alteradas pois, em tal contexto, não se trata apenas de aperfeiçoar tradições e práticas estabelecidas, mas de projetar novas convenções, com qualidades e limitações próprias (MURRAY, 2012).

Desde 2018, no Brasil, as vendas realizadas utilizando aparelhos celulares como plataforma ultrapassam aquelas feitas em computadores. Em 2020, 86% dos consumidores brasileiros com acesso à internet realizaram ao menos uma compra em lojas online nos últimos 12 meses. Deste total, 67% utilizaram o *smartphone* para concluir a negociação (E-COMMERCE BRASIL, 2020).

Dessa forma, pelo volume de uso desta mídia, a busca de soluções que melhorem a qualidade da experiência do usuário em tal situação se faz relevante.

A revisão sistemática de literatura desenvolvida (Apêndice 01) sobre o tema revelou uma predominância de pesquisas que desenvolveram e avaliaram aspectos técnicos da realidade aumentada (como uso de marcadores físicos - Rese et al., 2017; simulação de produto - Yim, Atalar e Erra, 2017; renderização de objetos

tridimensionais - LIU, Yejun et al., 2016; entre outras), porém, poucos estudos buscaram medir a qualidade da experiência do usuário nestes catálogos digitais.

Tais aspectos técnicos, embora importantes, não tratam da qualidade da experiência do usuário na interação com as aplicações de forma integral, pois desconsideram a interface no qual a tecnologia é aplicada. Além disso, a mesma revisão mostrou que dificuldades técnicas tendem a ser superadas pelo natural progresso tecnológico, enquanto a qualidade da experiência do usuário é uma constante na utilização de sistemas.

Desta forma, a qualidade percebida no conjunto de tais aplicações disponíveis ao público pode estar prejudicada pela falta de ferramental adequado para sua avaliação.

É possível considerar que a inexistência de instrumentos construídos especificamente para a avaliação em tal situação aqui estudada impulsiona a continuidade de tal problema.

Tal lacuna acaba por obrigar pesquisadores a utilizarem ferramentas<sup>5</sup> de mensurações projetadas para atender situações mais amplas, como TAM (RESE et al., 2017) e AttrakDiff (HASSENZAHN, BURMESTER E KOLLER, 2003) ou adotar técnicas de pesquisa tradicionais como questionários, entrevistas ou grupos focais, que também são úteis, mas menos sistemáticas.

Assim, dar subsídios ao designer para avaliar a qualidade da experiência do usuário neste contexto específico, ao invés de forçá-lo a recorrer a ferramentas desenhadas para outras situações, têm potencial para ajudar na melhoria da qualidade média dos produtos resultantes de tais projetos e, assim, facilitar a adoção de tal tecnologia por parte dos usuários.

As técnicas de avaliação utilizadas nos documentos compilados na revisão sistemática de literatura produzida para este estudo (Apêndice 1), indicam quais técnicas avaliativas de experiência vêm sendo utilizados para avaliar aplicações que utilizam RA para simular produtos, nos últimos 5 anos. Apesar dos esforços não se mostrarem expressivos tanto em quantidade de avaliações quanto em aprofundamento, a revisão sistemática apontou quais fatores têm sido considerados

---

<sup>5</sup> Para Vassão e Costa (2010), uma ferramenta é um objeto participativo e interativo. O usuário se acopla à ferramenta, e suas possibilidades de ação dependem desse acoplamento - seja esta um diagrama ou um martelo.

importantes para os pesquisadores e o resultado de tais avaliações para o processo de design.

Por último, a maioria dos estudos atuais não abordam a interface que dá acesso à tecnologia de RA. Tal situação resulta que, enquanto a tecnologia em si avança, a interface que dá acesso e controle a esta continua com sua qualidade de uso potencialmente comprometido - pela falta de avaliações de suas particularidades no uso combinado com tal tecnologia.

#### 1.4. RELEVÂNCIA E MOTIVAÇÃO

A relevância social da pesquisa se dá pela constatação de que a busca pela melhor experiência para o usuário em contextos de maior complexidade tecnológica ajuda a melhorar a qualidade geral dos sistemas onde esta ocorre. Assim, o presente estudo colabora para o desenvolvimento de um ambiente virtual mais amigável para as pessoas utilizarem, reduzindo barreiras para novos usuários e, em um ambiente com uma experiência mais fluida, melhorando a relação das pessoas com a tecnologia digital.

Do ponto de vista do usuário, a realidade aumentada se comporta hora como computação ambígua - embarcada ao ambiente de forma invisível, tendo a capacidade de obter informações acerca deste e utilizá-las para ajustar a aplicação e se adequar ao ambiente (CIRILO, 2010) -, hora como interação incorporada - fenômeno que age através do senso de uma manifestação física no mundo, em um sentido copiando-o e mimetizando-se com a realidade (DOURISH, 2004).

Dessa forma, tal tecnologia tem o potencial de proporcionar um ambiente flexível, controlado, seguro e intuitivo para interações físicas, contanto que sua experiência possa ser projetada de forma a possuir qualidade em tais características.

A relevância acadêmica da pesquisa está no desenvolvimento de um instrumento que possibilite avaliar a experiência do usuário no contexto de uso de catálogo de *m-commerce* de produtos vestíveis. Assim, são oferecidas condições ao designer de proceder às avaliações e, a partir destas, ajustes e correções em seus projetos. O processo de avaliação em questão gera, ainda, resultados potencialmente mais amplos que o escopo inicialmente pretendido, pois, além da



realidade aumentada, eventuais novas tecnologias derivadas dela poderão usufruir dos estudos iniciados utilizando o instrumento gerado.

Quanto à motivação para tal pesquisa, na condição de designer com atuação ligada às tecnologias digitais e com experiência no desenvolvimento de plataformas de *e-commerce*, o autor tem amplo interesse no desenvolvimento de soluções que possam, ao mesmo tempo, colaborar para a melhora da qualidade da experiência do usuário em tais situações - inclusive ajudando a diminuir a barreira para a adoção da tecnologia - e melhorar a atuação dos designers em situação de projeto.

### 1.5. ADERÊNCIA AO PROGRAMA

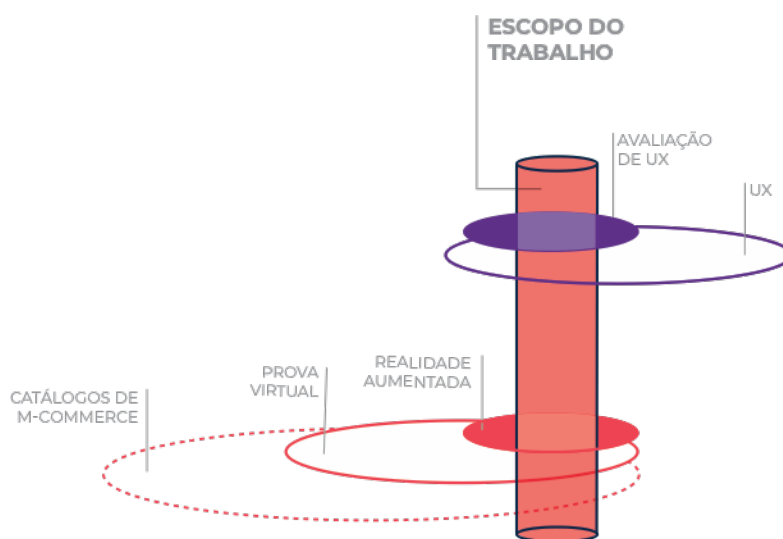
A aderência ao Programa de Pós-Graduação em Design da UFSC e à linha de Mídia se dá pelo fato de a realidade aumentada ser uma tecnologia em expansão ligada ao escopo da pesquisa em Mídia e tecnologia. O Programa tem, entre seus objetivos, abordar o design como inovação, metodologia e técnica que resulte em artefatos, serviços e processos para o desenvolvimento político, social e econômico. Nesse sentido, um instrumento de avaliação da qualidade da experiência do usuário de *m-commerces* que utilizam realidade aumentada é parte do processo de desenvolvimento de tais plataformas.

### 1.6. DELIMITAÇÃO E ESCOPO DO ESTUDO

O escopo desta pesquisa, no campo teórico, é delimitado por duas grandes áreas de conhecimento:

1. O campo da UX e da avaliação de UX;
2. Os catálogos de *M-Commerce* com realidade aumentada sendo utilizada para prova virtual de produtos como mostra a Figura 2.

Figura 2 – Delimitação da área de estudo.



Fonte: desenvolvido pelo autor (2020).

A área da Experiência do Usuário trouxe os fundamentos para o estudo do contexto de uso das aplicações, possibilitando o acesso a técnicas, métodos, roteiros e instrumentos de avaliação da experiência do usuário. Portanto, foi da busca neste eixo que surgiram os modelos de avaliação que deram subsídios para a elaboração do instrumento próprio proposto aqui.

Do ponto de vista do recorte da pesquisa, buscou-se focar na experiência do usuário, não na tecnologia em si. Dessa forma, recursos como a realidade aumentada e a programação dos *m-commerces* foram considerados pelos seus efeitos gerais na experiência, não por suas qualidades técnicas objetivas. Além disso, a interface foi considerada de forma qualitativa, como a conexão entre a tecnologia e o usuário, onde a interação acontece.

No segundo eixo de estudo abordado, encontram-se os catálogos de *m-commerce* - catálogos digitais de produtos desenvolvidos para acesso em dispositivos móveis - que fazem uso da prova virtual de produtos nos AVPs (Ambientes Virtuais de Prova).

Tais AVPs possuem aplicações em uma diversidade de suportes: sites de *e-commerce*, sites de *m-commerce*, catálogos digitais *offline*, provedores físicos com interações digitais, catálogos com funções híbridas entre *offline* e online e tantos outros. Porém, é nos *m-commerces* que a experiência do usuário com tais

ferramentas é comprometida pelas características típicas da mobilidade: distrações do ambiente externo, alterações de iluminação, uso dos catálogos enquanto em movimento, notificações do sistema do aparelho celular, entre outras. Além disso, o recorte se deu no reconhecimento que tais sistemas de *m-commerce* já representam metade das interações do comércio eletrônico no Brasil (E-COMMERCE BRASIL, 2020).

Por último, o recorte da pesquisa considerou na área de Prova Virtual, dentre as diversas tecnologias possíveis para sua implementação, a realidade aumentada como uma solução que vem sendo utilizada nos mais recentes catálogos de *m-commerce* disponíveis, como observou-se na pesquisa para a delimitação do objeto de análise da ferramenta aqui proposta.

## 1.7. ESTRUTURA DO DOCUMENTO

O presente documento foi dividido em 6 capítulos: Introdução; Catálogos digitais de *m-commerce*; Experiência do usuário e realidade aumentada; Procedimentos metodológicos; Resultados e, finalizando, Conclusão.

A introdução do documento apresenta a caracterização geral da pesquisa, com o contexto de onde surge o problema proposto, os pressupostos da pesquisa, seus objetivos, a abordagem metodológica utilizada, a justificativa do presente estudo e sua relevância e motivação, além da delimitação do escopo no qual tal estudo se desenvolveu.

O capítulo 2 apresenta os conceitos de catálogo digital, prova virtual, as tecnologias para a promoção desta, os suportes e meios que as utilizam e o impacto social das mídias digitais. Além disso, foi descrita a tecnologia de realidade aumentada, suas características, classificações, funcionamento e principais aplicações para esta pesquisa.

O capítulo 3 aborda a experiência do usuário em tais ambientes de catálogos digitais, com afunilamento para objetos que utilizam realidade aumentada e as avaliações existentes para esta em situações de uso.

O quarto capítulo descreve os procedimentos metodológicos: a análise de conteúdo, a construção, a avaliação e o refinamento do instrumento de avaliação proposto por este estudo.

No capítulo 5, Resultados, é apresentado o processo de elaboração do instrumento de avaliação próprio, a partir da aplicação da análise de conteúdo sobre o corpo de avaliações selecionadas, criando categorias de avaliação, questões e forma de metrificação dos resultados. Além disso, é apresentada a definição do objeto de estudo e perfil de voluntários para a avaliação do instrumento proposto. Por fim, a finalização do instrumento de avaliação, com os resultados da avaliação deste junto aos usuários voluntários, dando subsídios para as melhorias propostas a partir da pesquisa e do conhecimento adquirido com esta.

No capítulo 6, são apresentadas a conclusão e as possibilidades de pesquisas futuras.

## 2. CATÁLOGOS DIGITAIS DE M-COMMERCE

Este capítulo apresenta a evolução da mídia catálogo até as tecnologias utilizadas para solucionar diversos problemas decorrentes da execução destes. Assim, são conceituadas as mídias catálogo, catálogo digital e *m-commerce*, além de discorrer sobre as características únicas dos catálogos digitais e as diversas tecnologias de prova virtual diferentes da realidade aumentada já utilizadas em tais projetos.

### 2.1. CATÁLOGOS DIGITAIS E O M-COMMERCE

Catálogos são artefatos produzidos para exibir um portfólio de escolhas (produtos, serviços etc.) pertencentes a uma entidade de forma estruturada e pré-determinada (SAMARA, 2001). Sejam tais catálogos digitais ou analógicos, estes se destinam a permitir para o usuário buscar, dependendo de sua necessidade, a localização de materiais específicos de tal portfólio.

Sendo elementos importantes no gerenciamento de informações, catálogos têm como sua função essencial direcionar o usuário à informação pretendida com o menor esforço possível e exibindo a maior quantidade de opções existentes em seu interior (PAIVA, 2011).

Assim, os catálogos surgiram para resolver o problema da encontrabilidade da informação: a qualidade de localização dos recursos disponíveis em ambientes informacionais (VECHIATO; VIDOTTI, 2014).

Porém, quando se observa a realidade dos catálogos produzidos, é possível perceber que, além da encontrabilidade, o grande desafio na concepção de tais ferramentas está no fato de serem potencialmente repetitivos mas, ao mesmo tempo, precisarem inspirar os leitores a continuar utilizando-os (SAMARA, 2001).

Catálogos são importantes pois possibilitam que empresas classifiquem e exponham seus produtos associados a informações técnicas como preço, dimensões, identificação etc.

Para Samara (2007), o pensamento estrutural do qual os catálogos adquirem sua fundamentação é uma característica presente nas sociedades humanas há muito tempo. Assim, utilizando princípios do design baseados na percepção humana como proximidade, alinhamento, repetição e contraste, catálogos

conseguem dar ao usuário a concepção de semelhança entre objetos dispostos em áreas próximas e de diferença entre aqueles que estão em áreas não afins.

Além disso, áreas afins ao design também fornecem elementos para trabalhar a disposição da informação, como a Gestalt e seus princípios de forma e continuidade:

Os elementos organizados em uma linha reta ou curva suave são percebidos como grupo e interpretados como algo que tem mais relação do que os elementos que não estão em linha ou curva. A boa continuidade é um dos vários princípios da percepção da Gestalt. Ela assevera que os elementos alinhados são percebidos como um único grupo ou segmento e são interpretados como tendo mais relação do que os elementos desalinhados. (LIDWELL; HOLDEN; BUTLER, 2010, p. 116)

Justamente pelas características da diagramação de um catálogo, em que são trabalhados itens semelhantes alocados dentro do mesmo padrão, a identificação das informações por parte do usuário é facilitada. Após o contato inicial, o leitor possui condições de compreender onde localizar as informações que procura pois as características do próprio sistema ajudam o observador a entender seu uso (SAMARA, 2011). Nesse sentido, como produtos do design de informação que são, catálogos necessitam, segundo Black et al. (2017), tornar simples informações antes complexas, adequando-as para as necessidades da mente do usuário.

### **2.1.1. Catálogos digitais**

Os catálogos digitais, diferentemente de seus pares físicos, possuem uma característica importante na forma dinâmica em que a informação neles pode ser organizada e a quem pertence tal poder de organização. Nesta mídia, o usuário dispõe de filtros para reorganizar a informação apresentada em diversas ordens: crescente ou decrescente, de acordo com o valor do produto, prazo de entrega da mercadoria, preferências da audiência geral do catálogo, avaliação de outros consumidores etc. Ferramentas de seleção também costumam ser disponibilizadas em tais mídias, sendo possível visualizar somente categorias que interessem no momento: apenas produtos masculinos, fabricados em uma cor específica, de um tamanho específico, entre outras.

Essas alternativas de organização, possibilitadas pelas características do meio digital, transferem para o usuário o controle da disposição da informação nos catálogos digitais. Nessa realidade, o designer passa a projetar a estrutura e a lógica

de catalogação tanto dos produtos quanto das categorias em que estes podem ser reorganizados. Assim, o projeto do catálogo digital envolve decisões de design nos três níveis da mídia: inscrição física, códigos de transmissão lógica e convenções culturais de significado (MURRAY 2012).

Além disso, a mídia digital permite a tais catálogos possuírem sistemas de recomendações. Estes são caracterizados por ferramentas que filtram informações relevantes para um usuário específico com base em seu perfil cadastrado no catálogo, histórico de navegação, dados de compras anteriores junto à empresa, entre outras informações e, comparando-as com características de referências gerais, tentam prever se um item específico que ainda não tenha sido visualizado poderia agradar o usuário (BATISTA JR; OLIVEIRA, 2011). Assim, o sistema faz com que os catálogos digitais possam resolver problemas do usuário de uma forma distinta da que ele esperava: o usuário pode iniciar sua busca por um produto específico em um catálogo virtual mas adquirir outro, sugerido pelo sistema de recomendações da plataforma com base em suas últimas compras.

As tecnologias de inscrição e transmissão estão em constante mudança e evolução no meio digital, transitando entre os formatos existentes e abrindo novas possibilidades. Assim, os catálogos digitais enfrentam as limitações relativas ao meio digital, adaptando-se às suas características e buscando soluções técnicas para suas dificuldades.

Nesse sentido, a demonstração dos produtos para o usuário, é uma forma de possibilitar a visualização satisfatória de suas características. Assim, tal preocupação desta mídia gera uma constante busca de soluções tecnológicas. Em última análise, tal busca pretende sanar as dúvidas do usuário resultantes da imaterialidade da visualização digital de produtos.

A prova virtual de produtos vestíveis em catálogos digitais já possui um histórico de soluções desenvolvidas na perspectiva de superar tais desafios, como será visto no capítulo 2.1.3. Antes disso, porém, há uma série de características e dificuldades que qualificam a experiência com *e-commerces* em ambientes de mobilidade - os *m-commerces* - e que necessitam ser consideradas.

### 2.1.2. M-commerce

O chamado *m-commerce* é caracterizado como a forma de comércio eletrônico realizado por meio de dispositivos móveis utilizando a Internet (ION; MILODIN; ZANFIROIU, 2013). É importante, neste ponto, fazer a distinção entre dispositivos móveis no sentido de mobilidade conectiva e dispositivos computacionais que podem ser movidos de um lugar a outro, como *notebooks*. Para Ion, Milodin e Zanfiroiu (2013), considera-se uma transação comercial tendo sido realizada por *m-commerce* quando esta é realizada por dispositivo eletrônico com acesso móvel à Internet (sendo que a transação não necessita envolver um componente monetário).

A personalização da experiência de compra para cada usuário específico pode ser considerada um dos principais diferenciais do *m-commerce*, tanto para os usuários quanto para as empresas que desenvolvem tais catálogos (FROLICK; CHEN, 2004). Utilizando a tecnologia de localização dos aparelhos móveis, por exemplo, é possível levar em consideração a localização do usuário para oferecer-lhe páginas personalizadas com itens do catálogo que serão entregues em menos tempo ou com menor custo de transporte para a região onde este se encontra. Além disso, tais dispositivos possuem, normalmente, apenas um usuário (diferentemente de computadores), o que permite o uso de informações disponíveis de forma pública em tais dispositivos para aumentar ainda mais a personalização da versão do catálogo apresentada.

Quanto às dificuldades enfrentadas pelo uso de tais plataformas, como veremos no capítulo 3, sobre experiência do usuário, a grande quantidade de variáveis e cenários de utilização possíveis em sistemas que funcionam em aparelhos móveis pode ser citada como o grande desafio para seu desenvolvimento e uso.

### 2.1.3. Prova virtual em catálogos digitais

Conforme já observado, o *e-commerce* possui inúmeras vantagens quando comparado a formas tradicionais de compra: menor tempo para executar a tarefa de compra, maior quantidade de produtos para escolha, maior facilidade para executar



pesquisas de preço e qualidade etc. Apesar disso, para Beck e Crié (2018), este ainda possui a desvantagem de proporcionar apenas uma visão parcial dos produtos que exhibe, geralmente utilizando fotografias e, assim, apresentando, principalmente, uma falta de apreensão tátil e das dimensões corretas dos produtos.

Em produtos vestíveis, tais enfrentamentos de visualização são ainda mais contundentes, pois além da necessidade de visualizar um produto ou sentir suas qualidades, o usuário necessita adquirir confiança que tal mercadoria irá estar em concordância com suas proporções corporais.

Nesse sentido, a prova virtual de produtos - em especial os vestíveis - é o processo de simulação de prova de um determinado produto que ocorre nos Ambientes Virtuais de Prova (AVP). Estes, por sua vez, são ambientes midiáticos utilizados por sites e catálogos de venda digitais (ou simplesmente não presenciais, como em feiras ou showrooms de empresas) para simular a prova de roupas em um manequim virtual. Tal manequim pode ter suas medidas espelhadas às do cliente, ser um avatar emulado deste em tempo real ou dentro de padrões pré-estabelecidos (BECK; CRIÉ, 2018).

Assim, nos AVPs, os clientes fornecem suas medidas de diversas formas e estas são utilizadas para a criação de um avatar ou escolhem dentro de um catálogo de opções. Tal avatar, durante a seleção de produtos, terá suas medidas comparadas às medidas dos produtos disponíveis no sistema (Gill, 2015).

O processo de fornecer medidas pode ocorrer com o usuário selecionando visualmente um avatar dentro de uma galeria, selecionando medidas de determinadas partes de seu corpo, indicando o tamanho que veste de roupas ou sendo capturado em vídeo e tendo sua imagem processada digitalmente para a simulação de roupas em seu corpo virtual em realidade aumentada.

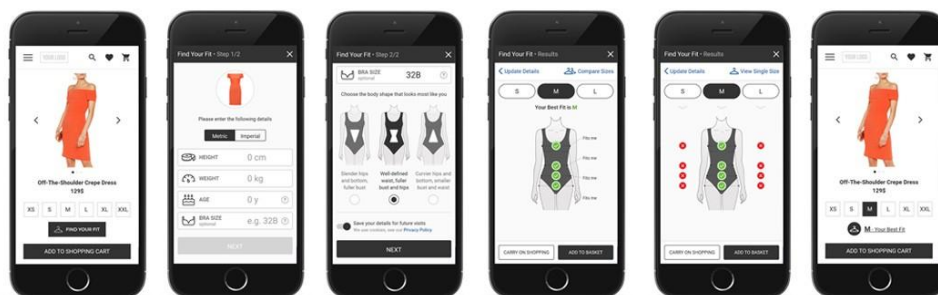
Para Anderson, Knight, Pookulangara e Josiam (2014), a curiosidade faz parte da experiência de compra e, neste sentido, no atual estágio tecnológico, além de ajudar na decisão por adquirir um produto, AVPs (Ambientes Virtuais de Prova) podem estimular a navegação e a visualização de mais produtos pela curiosidade que a tecnologia alimenta. Estudos de Beck e Crié (2018) afirmam, inclusive, que tais tecnologias efetivamente aumentam o interesse do público ao produto específico.

Antes da utilização da realidade aumentada em APVs, segundo Gill (2015), os principais recursos utilizados pelos *e-commerces* para a tarefa de prova virtual construíam seus avatares a partir de métodos baseados na proporcionalidade do *software Female Figure Identification Technique for Apparel*, que utiliza dados de escaneamento corporal para classificar a forma do corpo humano e determinar diferentes biotipos com base em dados de busto, cintura e quadril, com uma acurácia de aproximadamente 90%, segundo o próprio desenvolvedor (DEVARAJAN; ISTOOK, 2004).

Assim, os principais métodos são:

- Rakuten Fits.me: Tecnologia descontinuada que permitia a simulação virtual do caimento de um produto em um manequim predefinido e fornecia recomendação de tamanhos de produto para o usuário;

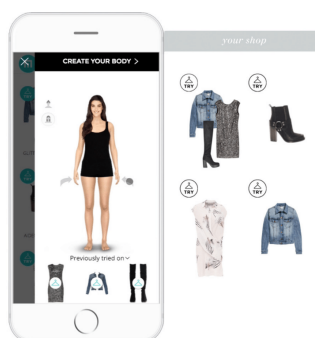
Figura 3 – Telas de *e-commerce* com tecnologia Fits.me: simulação do caimento da peça em manequim predefinido, além de recomendações de tamanho de produtos.



Fonte: <https://www.linkedin.com/company/fits-me-virtual-fitting-room/>. Acesso em 23 de Janeiro de 2021.

- Metal: Permite a visualização *online* do caimento de uma peça de roupa em manequim predefinido, com recomendação de tamanho de produtos - figura 4;

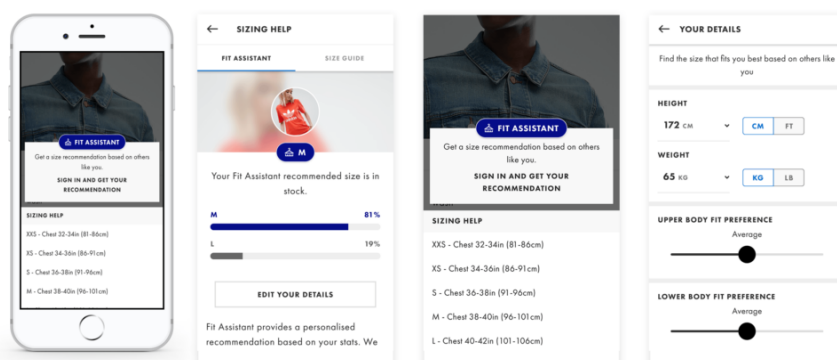
Figura 4 – Tecnologia Metail: visualização em manequim predefinido.



Fonte: <https://www.springwise.com/fashion-innovation-metail-memodel/>. Acesso em 23 de Janeiro de 2021.

- Fit Analytics - Fit Finder: Permite a determinação do número do vestuário do consumidor pela escolha de um biotipo montado a partir de dados inseridos pelo usuário a respeito de seu corpo e tratamento destes através de análise de Big Data - figura 5;

Figura 5 – Tecnologia Fit Finder: escolha de biotipo a partir da inserção das medidas do usuário e definição de manequim utilizando Big Data.



Fonte: <https://blog.fitanalytics.com/fit-analytics-cyber-week-2018/asos-fit-assistant-2/>. Acesso em 23 de Janeiro de 2021.

- Model My Outfit: Tecnologia de 2011 ainda encontrada em e-commerces atuais, permite a visualização *online* da simulação do caimento dos produtos do catálogo em avatar personalizado montado pelo usuário - figura 6;

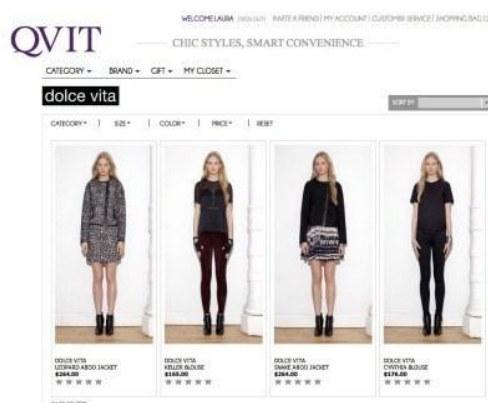
Figura 6 – Tecnologia Model My Outfit: visualização de produto em avatar personalizado montado pelo usuário - incluindo fotografia do rosto.



Fonte: <http://myvirtualmodel.com>. Acesso em 23 de Janeiro de 2021.

- Qvit: Permite a visualização *online* da simulação do caimento dos produtos em avatar personalizado e trabalha com tecnologia de mapa de tensão - figura 7.

Figura 7 – Tecnologia Qvit: trabalha com avatar personalizado e mapa de tensão do produto.



Fonte: <https://www.thestylishhousewife.com/2013/08/qvit/>. Acesso em 23 de Janeiro de 2021.

A partir da incorporação da tecnologia de RA aos catálogos digitais, a prova virtual passou a ser feita sobre avatar digital capturado em vídeo do corpo do usuário, intensificando a sensação de *prova real* e a curiosidade pela tecnologia. A realidade aumentada é mais empregada em aplicativos de *e-commerce* para

aparelhos celulares - *m-commerces* - pois tais aparelhos já possuem câmeras de vídeo incorporadas e a sua mobilidade física facilita a visualização do conteúdo simulado.

Porém, tais projetos que pretendem simular produtos vestíveis diretamente sobre o corpo do usuário representam um desafio. Do ponto de vista da tecnologia de realidade aumentada em si, há a dificuldade de simular tecidos que se movimentam sobre o corpo humano e o posicionamento correto de objetos no espaço, como óculos e brincos sobre o rosto do usuário, para citar os mais marcantes. Do ponto de vista da interface, quando o usuário apontando a câmera do dispositivo móvel diretamente para seu próprio corpo, este preencherá grande porção da tela com a simulação, deixando um espaço restrito para a interface.

Partindo da situação descrita acima, de Anderson, Knight, Pookulangara e Josiam (2014), considerando a curiosidade gerada por tais sistemas, afirmam que a experiência de prova virtual em realidade aumentada trás, para o contexto dos Ambientes de Prova Virtual uma noção de valor experiencial - onde a interação com o objeto tecnológico por si só pode ser considerada uma experiência de entretenimento e, conseqüentemente de engajamento, para o consumidor.

Com a ajuda da tecnologia de realidade aumentada cada vez mais avançada (como será explanado a seguir), além de as informações computacionais aplicadas sobre o mundo real ao redor do usuário tornam este ainda mais interativo e manipulável digitalmente, também tais informações se tornam mais interativas quando projetadas no mundo real e ganham maior proximidade do usuário (DACKO, 2017).

## 2.2. REALIDADE AUMENTADA

Dentre as tecnologias empregadas para solucionar as dificuldades da visualização de objetos em sistemas de *m-commerce*, a realidade aumentada tem se apresentado como um dos mais recentes esforços e de maior crescimento em adoção - vide a quantidade de aplicações recentes nas lojas de aplicativos das plataformas Android e Apple IOs.

Tal tecnologia tem como objetivo criar uma forma direta, automática e interativa de conexão entre o mundo físico e a informação gerada tecnologicamente

(SCHMALSTIEG, HOLLERER, 2016). Ela é, deste modo e em certa medida, uma tentativa de alterar a realidade observada pela quebra da barreira de separação entre o mundo real e aquele projetado digitalmente.

Diferentemente da realidade virtual propriamente dita, porém, onde as imagens geradas computacionalmente estão separadas do mundo do usuário, fazendo-o perder o contato com o espaço real, a realidade aumentada mantém tal entorno físico, transporta os elementos virtuais para o espaço onde o usuário está (TORI, HOUNSELL, 2018).

Assim, por se caracterizar como uma extensão do ambiente real com objetos virtuais gerados por computador, sem substituí-la totalmente por tais objetos, a realidade aumentada é uma tecnologia imersiva não alienante: ela cria a ilusão de que os objetos computacionais existem naquele espaço físico do usuário, naquele exato momento.

Embora a realidade aumentada seja uma tecnologia recente, o desenvolvimento das primeiras iniciativas que permitiram chegar até ela teve início há mais de um século (Apêndice 3). Seu desenvolvimento inicia-se na indústria bélica, para enfrentar o desafio de apresentar informações para o usuário em campos de visão distintos simultaneamente.

Logo em seguida, passou a ser utilizada no desenvolvimento de acessórios para pilotagem de aeronaves, sendo que foi apenas nos anos 1990 que a tecnologia chegou ao uso de entretenimento e apresentação de produtos para o usuário.

Atualmente, tal tecnologia de exibição é aplicada a produtos comercialmente disponíveis, como óculos de realidade virtual, aparelhos móveis (telefones celulares e *tablets*) e óculos de realidade aumentada.

A realidade aumentada proporciona um ambiente flexível, controlado e intuitivo para interações físicas, utilizando, para isso, recursos de interação cada vez mais sofisticados. Atualmente, até a tangibilidade dos objetos gerados pela tecnologia - a possibilidade de interação com estes - já começa a fazer parte de determinadas aplicações.

A resposta do sistema de realidade aumentada à interação do usuário é feita, comumente, em tempo real. Embora existam discussões em vários campos de estudo sobre o que caracteriza uma interação em tempo real, a interatividade aqui descrita segue a definição de Schmalstieg e Hollerer (2016), implicando que, para

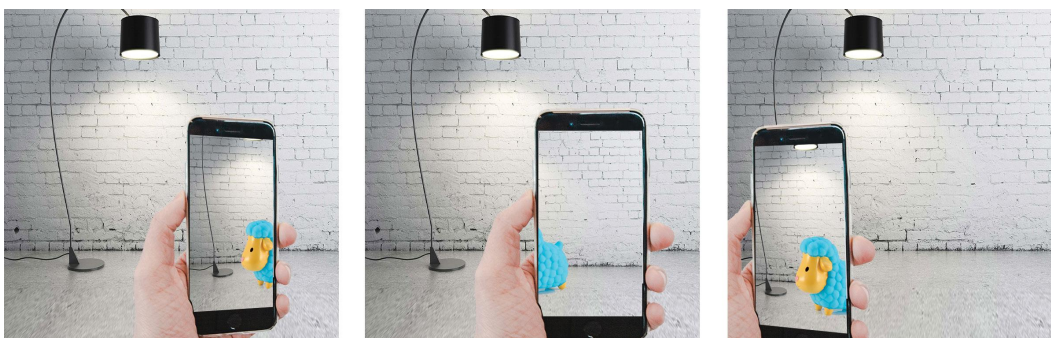
ser considerada em tempo real, a interação usuário-interface deve funcionar em um ciclo de resposta (*feedback*) constante.

Cabe ressaltar, entretanto, que, apesar de seu recente uso em *m-commerces*, a tecnologia de realidade aumentada já existe há mais de 20 anos (ROUSE, 2016). Porém, como visto anteriormente, foi apenas partir do aumento da capacidade de processamento dos microprocessadores dos telefones móveis, da maior flexibilidade de uso desses aparelhos e do lançamento do kit de programação para dispositivos móveis da Apple em realidade aumentada, em 2017, (VENTURA, 2017), que a tecnologia ganhou a atenção e quantidade de usos vistos atualmente.

A qualidade atual dos gráficos produzidos por computadores progrediu ao ponto onde as imagens geradas em realidade aumentada são, com frequência, confundidas com o mundo real, numa demonstração do objetivo da tecnologia sendo atingido (SCHMALSTIEG; HOLLERER, 2016).

Para que o sistema de realidade aumentada realize sua tarefa, ainda segundo Schmalstieg e Hollerer (2016), é necessário que a coerência visual com o mundo real seja atingida pela tecnologia (Figura 8). Nesse objetivo, os sistemas de realidade aumentada operam, na maioria dos casos documentados, com uma arquitetura que se divide em módulo de entrada, módulo de processamento e módulo de saída (TORI, HOUNSELL, 2018).

Figura 8 – Realidade Aumentada em funcionamento.



Fonte: desenvolvido pelo autor (2020).

O módulo de entrada é dividido em duas seções: a captura de vídeo e o sensoriamento. No primeiro acontece a captura de imagens do mundo real através da câmera de vídeo do aparelho, e, no último, a identificação da posição em tempo real do observador e dos objetos reais contidos na cena visualizada. No módulo de

processamento, há o monitoramento em tempo integral dos objetos gerados digitalmente, o gerenciamento de suas interações com o mundo real (posição, simulação de gravidade, entre outras) e o processamento da simulação destes na cena capturada anteriormente. Por fim, no módulo de saída, há a visualização - a renderização em monitor dos objetos virtuais - e sua atuação - o cálculo dos parâmetros dos dispositivos hápticos que fazem os objetos se comportarem como se existissem na cena inicial e real capturada.

Um ponto a ser notado e que atesta a qualidade da simulação deste sistema é que, apesar do alto nível qualitativo de simulação de algumas aplicações em realidade aumentada vistas em páginas de internet e em aplicativos para dispositivos móveis, em sua grande maioria estas não trabalham com uma diversidade grande de dados. O *software* de realidade aumentada sabe onde os objetos físicos estão (sua posição), mas não o que eles são (que objetos são estes que ele está mapeando a localização) e, mesmo assim, tais sistemas conseguem induzir o usuário a perder a noção de simulação e aceitar o que está vendo na tela do aparelho como realidade.

A tecnologia de realidade aumentada como um todo pode ser dividida e classificada conforme indicado no Apêndice 4, sendo mais pertinente para a presente pesquisa a sua classificação por formas de saída dos dados.

Assim, quanto à saída dos dados para visualização do usuário, a realidade aumentada pode ser classificada pelo critério da forma como este vê o mundo através do sistema.

Quando o usuário olha diretamente para as posições reais da cena ou por vídeo, na visada direta, chamamos de realidade aumentada imersiva. Em tal categoria, as imagens do mundo real podem ser vistas a olho nu; através de vídeo que mistura imagens captadas do mundo real com objetos computacionais; por meio de objetos virtuais projetados diretamente nos olhos; visualizadores de apontamento direto portados em mãos, como celulares e tablets ou projetados diretamente no cenário real por projetores de vídeo (BIMBER; RASKAR, 2005). Na Figura 9, conforme o usuário movimenta seu tablet, as peças sobre a mesa - geradas computacionalmente - se movimentam junto com a mesa e o restante da cena - capturados do mundo real.



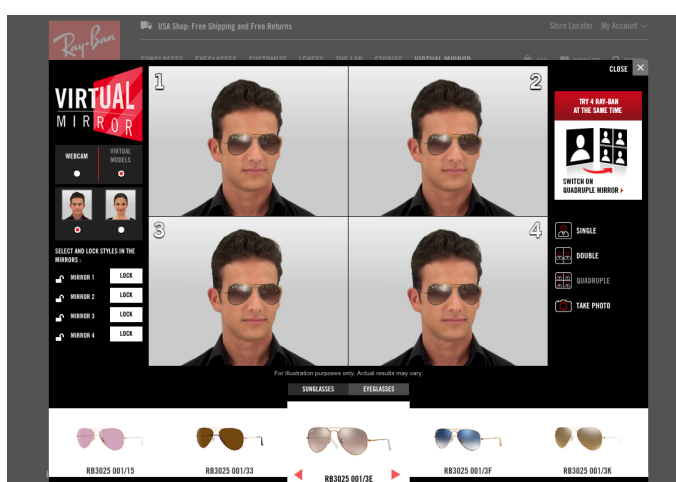
Figura 9 – Exemplo de realidade aumentada imersiva.



Fonte: Arkit, 2017. Divulgação.

Quando o usuário vê o mundo em algum dispositivo, como monitor ou projetor, não alinhado com as posições reais, na realidade aumentada de visada indireta, esta é chamada de não imersiva, como na Figura 10: na aplicação *desktop* no site da fabricante de óculos Rayban, era possível a simulação dos modelos de produto diretamente na face do usuário, sendo o dispositivo de saída a própria tela do computador, que não fica alinhada com as posições reais.

Figura 10 – Realidade aumentada não imersiva.



Fonte: www.rayban.com - acesso em 23 de Janeiro de 2021.

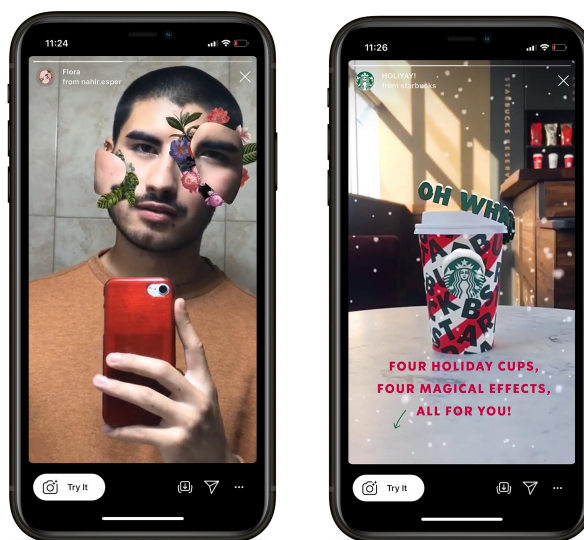
### 2.2.1. Realidade aumentada e mobilidade

O uso de *smartphones* tornou-se, com o passar do tempo, praticamente indispensável no dia a dia das pessoas e sua utilização só vem aumentando (We Are Social, 2017). Tal dispositivo vem alterando o comportamento do consumidor, mudando, inclusive, a forma como este faz compras (TORI, HOUNSELL, 2018).

Para Chatzopoulos et al. (2017), um sistema que registra objetos virtuais junto ao ambiente real, permite interações em tempo real e exibe a visualização misturada (realidade aumentada mista) em um dispositivo móvel é chamado sistema de realidade aumentada móvel (ou *mobile - Mobile Augmented Reality*, em inglês e, ainda, a sigla *MAR*). Tal características conferem às aplicações em realidade aumentada desenvolvidas para tal aparelho novas possibilidades de interação.

Em tais aparelhos celulares, a detecção de superfícies no mundo, através da análise de pontos únicos presentes em planos, permite a alocação de objetos virtuais respeitando as superfícies do mundo real (VENTURA, 2017). Já o rastreamento de movimento da câmera, através da combinação de informações desta com sensores de movimento dos próprios aparelhos, permite que objetos virtuais permaneçam no mesmo lugar mesmo que o usuário movimente o dispositivo (TORI, HOUNSELL, 2018), como visto na Figura 11.

Figura 11 – Realidade aumentada em filtros do Instagram Stories.



Tal figura apresenta a realidade aumentada em filtros do Instagram Stories: na primeira imagem, a realidade aumentada separa, em tempo real, partes do rosto do usuário e aplica flores junto a estas. Na segunda imagem, o copo de café é real, mas a frase ao seu redor, a neve sobre a marca da empresa e ao fundo e o texto são gerados computacionalmente e aplicados sobre a imagem.

Quando um sistema bem projetado e calibrado é utilizado em um aparelho celular de alta qualidade tecnológica, a impressão da fisicalidade dos objetos computacionais no meio real pode se aproximar muito da perfeição.

Tais características tornam a realidade aumentada uma ferramenta com possibilidade de enriquecer a experiência do usuário em catálogos digitais, principalmente em aplicativos para aparelhos celulares, onde a mobilidade do artefato exhibe melhor as características da tecnologia. A tecnologia pode, ainda, potencializar vendas para as empresas que fizerem uso desta, no sentido em que a simulação de objetos no espaço do consumidor ou em seu corpo antes de serem adquiridos, pode aumentar a segurança na compra.

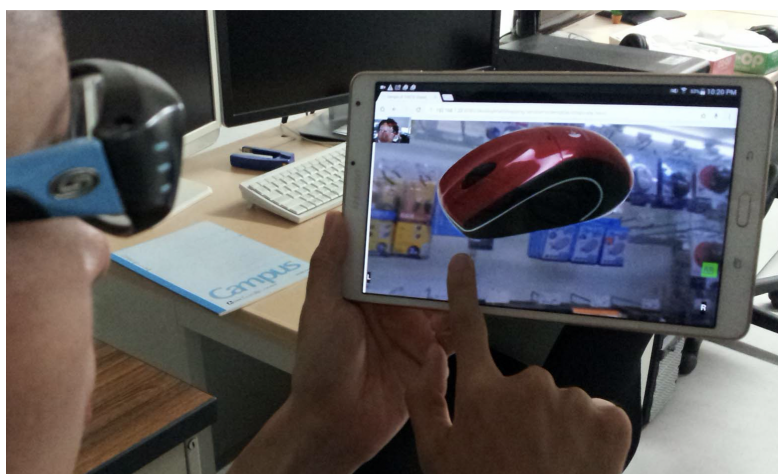
A MAR pode ser utilizada em aplicativos *mobile* com uma variedade de finalidades, como turismo, compras, navegação, interação social, entretenimento, aprendizado e educação pois, dando a possibilidade de utilizar o mundo real como interface, tem o potencial de revolucionar a forma como a informação é apresentada e processada pelo usuário (OLSSON, 2012).

### **2.2.2. Realidade aumentada e catálogos digitais**

Para Ohta (2015), recentemente os *e-commerces* se popularizaram a tal ponto que se tornaram tão familiares ao público quanto lojas físicas e as estatísticas a respeito de compras *online* já demonstradas aqui dão suporte a tal informação.

Neste sentido, a realidade aumentada tem sido utilizada tanto como diferencial para chamar a atenção de usuários como para resolver problemas de visualização, busca de produtos ou encorajamento de compra - através da diminuição da incerteza sobre características do produto (ADHANI, RAMBLI, 2012), como demonstrado na figura 12.

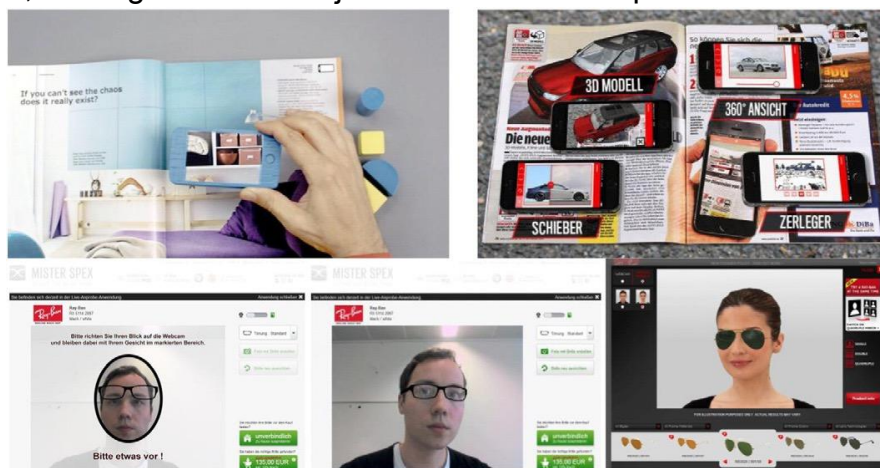
Figura 12 – Modelo proposto por Ohta (2015) de visualização de produtos em MAR.



Fonte: Ohta (2015).

Daponte et al. (2014) aponta que a sobreposição de elementos virtuais no meio real utilizando realidade aumentada enriquece a percepção sensorial do indivíduo envolvido na experiência. Assim, a realidade aumentada pode ser utilizada em catálogos digitais de empresas de varejo como uma forma de testar virtualmente um produto e educar o consumidor sobre o uso do mesmo, melhorando a experiência do consumidor em tal sistema (BAIER; RESE; SCHREIBER, 2015), como apresentado na figura 13.

Figura 13 – Catálogos digitais que utilizam realidade aumentada para pré-visualização de produtos. Em sentido horário: Catálogo *mobile* da IKEA, aplicativo AUTO BILD, catálogo virtual da loja de óculos Mister Spex e da fabricante Ray Ban.



Fonte: Rese et al., 2017.

## 2.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO 2

Neste capítulo foi abordada a evolução e o contexto da prova virtual de produtos, principalmente dos chamados vestíveis. Iniciou-se com a evolução dos catálogos digitais e das formas de interação do usuário com o *e-commerce*, para chegar ao *m-commerce* - mídia que comporta catálogos digitais de venda de produtos que utilizam aparelhos *smartphones* como suporte.

Quanto aos catálogos digitais de produtos vestíveis presentes nos *e-commerces* e *m-commerces*, vimos as principais tecnologias utilizadas para enfrentar o problema da prova virtual de produtos antes da utilização da realidade aumentada por estes: Rakuten Fits.me, Metail, Fit Finder, Model My Outfit e Qvit. Tal conteúdo nos indica quais os principais desafios e dificuldades não solucionadas para a simulação de produtos vestíveis em catálogos digitais - o não reconhecimento do usuário com o avatar e a sensação de tangibilidade que a simulação deve apresentar.

O capítulo tratou, também, da realidade aumentada - tecnologia imersiva não alienante que estende o ambiente real com objetos virtuais gerados por computador, porém não substituindo totalmente este por tais objetos. Foi documentada sua origem, funcionamento, características e classificação, além dos principais usos desta, dando destaque ao objeto de nossa pesquisa: catálogos digitais. Tal documentação torna-se importante na medida em que a experiência do usuário só pode ser analisada e compreendida com o domínio dos componentes tecnológicos com os quais o usuário tem contato durante tal situação, bem como suas características. Além disso, as possibilidades e limites da tecnologia delimitam a área de interferência e ação que ferramentas de experiência do usuário podem propor e indicar melhorias a um sistema.

A realidade aumentada, ainda, foi caracterizada e estudada dentro do contexto *mobile* para, em seguida, ser descrito seu uso em catálogos digitais de *m-commerce* - mídia na qual a experiência do usuário necessita adaptar-se a uma grande gama de situações de uso, caracterizadas pela mobilidade de tais plataformas.

### 3. EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO E REALIDADE AUMENTADA

O presente capítulo apresenta o resultado de duas revisões da literatura: uma sistemática e outra bibliográfica tradicional. Aqui, aborda-se o conceito de experiência do usuário, sua origem e características para, posteriormente, conceituar a experiência do usuário com realidade aumentada.

O escopo do capítulo avança, na sequência, para a avaliação da experiência do usuário em ambientes de *m-commerce* que utilizam realidade aumentada. Nesta seção, as características da experiência do usuário com realidade aumentada e projetos de catálogos digitais são expostas, além dos elementos que produzem dificuldades para a avaliação de tal experiência e as principais características a serem avaliadas.

Finalizando, o capítulo apresenta as ferramentas e instrumentos de avaliação da experiência do usuário com realidade aumentada catalogados na revisão sistemática da literatura e na busca bibliográfica. Estes achados forneceram subsídios para o desenvolvimento do instrumento próprio de análise produzido nesta pesquisa.

#### 3.1. O CONCEITO DE EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO

O conceito experiência do usuário deve sua popularização a Norman (2016). Contudo, apesar da existência de abordagens em diferentes campos do conhecimento, para o design a experiência do usuário é intrínseca ao próprio funcionamento da disciplina, pois não há projeto sem usuário e todo produto de design gerará uma experiência para este usuário quando da sua utilização.

Tanto a psicologia quanto diversas correntes filosóficas já utilizaram o termo experiência em seus estudos. O ceticismo filosófico de David Hume considera que o ser humano adquire suas crenças causais a partir da experiência (DUTRA, 2019). Mas, tal experiência apenas demonstra uma conjunção constante entre os dois eventos, sendo o ser humano que faz suas inferências causais.

A escola naturalista, por sua vez, descreveu a experiência como o que chega ao ser humano pelos sentidos e como a única fonte de conhecimento possível. Já na escola behaviorista, a experiência é o único elemento que importa,

não interessando o que quer que o sujeito tenha pensado, pois o mundo só conhecerá aquilo que ele fez (DUTRA, 2019). Há, por fim, a definição da escola pragmatista, que considera a experiência separada das ideias inatas do ser humano, fazendo uma distinção entre intelecto e sentidos.

Além da filosofia, a ciência moderna se utiliza do termo para designar a experimentação, de onde vêm as evidências que comprovam ou refutam suas hipóteses. A psicologia, que distingue a experiência consciente, inconsciente e a consciência de experiência, considera a experiência o ponto de início e de validação do conhecimento e que o conhecimento proveniente da vida de um sujeito exerce influência sobre sua forma de pensar e agir (GOMES, 1997).

A despeito da utilização do termo experiência do usuário nas áreas do conhecimento supra citadas, este trabalho retorna ao conceito original da IHC - Interação Humano-Computador. Esta encontra um ponto consensual na pesquisa com especialistas da área de Roto et al. (2011) e na ISO 9241-210:2010, onde experiência do usuário se refere a percepções e respostas de uma pessoa que resultam do uso ou uso antecipado de um produto, sistema ou serviço.

Para Roto (2011), o campo da experiência do usuário (UX) pode ser visto por três diferentes perspectivas:

- Experiência do usuário como fenômeno: descrição do que é e o que não é experiência do usuário, identificando seus diferentes tipos e explica suas circunstâncias e consequências;
- Experiência do usuário como campo de estudo: tal área estuda o fenômeno da UX, métodos para projetar sistemas que possibilitam experiências particulares e investiga e desenvolve técnicas de design e avaliação;
- Experiência do usuário como prática: que trata de visualizar a experiência do usuário.

Assim, a partir das diferentes abordagens que descrevem os tipos de experiência, a UX pode ser entendida como uma experiência pragmática (de objetivos definidos), simbólica (dependente da cultura na qual ocorre e seus símbolos), social (dependente do contexto do usuário) ou visceral (ligada à corporalidade humana) (ROTO, 2011).

É importante ressaltar a perspectiva dos autores Albert e Tullis (2013), para quem, apesar da ISO 9241-210:2010 utilizar o termo experiência antecipada, só é possível se referir à experiência quando o usuário está executando uma tarefa - do contrário, estaremos medindo uma atitude ou uma preferência, não uma experiência. Decorre disso que, para os autores, é necessário haver um comportamento para haver experiência.

Apesar da argumentação de Albert e Tullis (2013), este trabalho segue Roto (2011) e Ohta (2015), para quem o processo de formação da experiência é composto por quatro etapas: a experiência antecipada, momentânea, episódica e cumulativa - entendendo que a antecipação gera expectativas que podem influenciar o comportamento do usuário durante a experiência momentânea. A figura 14, ilustra tal processo:

Figura 14 – Modelo proposto por Ohta (2015) de visualização de produtos em MAR - *Mobile augmented reality*.



Fonte: Adaptado de Roto, 2011.



No início do ciclo, há a antecipação do uso, onde os indivíduos podem ter experiências indiretas antes do seu primeiro contato com uma aplicação - seja assistindo outros usuários utilizando-a, sendo impactado por alguma publicidade relacionada ao produto, ações de *branding*, experiência com tecnologias análogas, entre outros -, criando a experiência antecipada.

Já no uso propriamente dito, ocorre a experiência momentânea - aqui, em nível visceral e comportamental -, resultante de um momento específico de uso.

Quando a interação se encerra, há a experiência episódica, onde o episódio experiencial específico é avaliado - este é o momento quando se formam as impressões iniciais da aplicação.

Com o passar do tempo e do acúmulo de experiências com a aplicação, a soma destas resulta em uma visão global, chamada de experiência cumulativa.

Retornando ao aprofundando das formas de como a UX pode ser dividida para efeito de sua análise, na pesquisa de Desmet e Hekkert (2007), encontra-se a distinção entre experiência estética - a gratificação do percentual dos sentidos na experiência -, experiência de significado - que atribuição de sentido ao objeto - e experiência emocional - que trabalha as emoções evocadas na interação entre uma pessoa e um produto.

Hassenzahl (2010), ainda, divide as dimensões do produto em pragmática - ligada à usabilidade em si - e hedônica - ligada aos aspectos simbólicos e às emoções. Ainda, para o autor, as experiências podem se originar de diferentes características do uso da tecnologia: do conteúdo da informação que é acessado, criado e utilizado, bem como suas características, como origem, qualidade e relevância percebidas; de funcionalidades que o serviço fornece; da apresentação e interface com o conteúdo e a tecnologia e, por último, da interação através da qual o serviço é controlado e regido.

A UX, ainda, está associada a conceitos de mensuração complexa e dinâmica, a saber experiência, percepção, prazer e emoções. Além disso, trabalha com dimensões diversas, como o ser humano em si, a tecnologia, o produto ou serviço e atores contextuais como cultura e regras sociais.

Neste contexto, o grande desafio para a UX pode ser dividido em: 1. Projetar uma experiência, para o usuário, prazerosa, engajadora e estimulante, dentro do seu

contexto de uso e 2. Avaliar tal UX para entender suas qualidades, a fim de replicá-las, e seus defeitos, a fim de corrigi-los (OLSSON, 2012).

Já a subjetividade do campo se dá, conforme argumenta Hassenzahl (2010), pela própria subjetividade da mente do usuário, que interpretará uma experiência vivida de acordo com o arcabouço de memórias de outras experiências já vividas em outras situações - sendo que, assim, esta ainda acontece dentro da mente do próprio usuário.

Porém, mesmo sendo a experiência do usuário subjetiva, é possível medi-la utilizando regras de transformação, ou métricas, que adicionam estrutura ao processo de avaliação, possibilitando descobertas e provendo informações para a tomada de decisões (ALBERT, TULLIS, 2013).

Assim, sendo a experiência algo que emerge de um usuário ativo no processo e, desse modo, seja difícil de ser prevista, com a utilização de técnicas específicas é possível quantificar e medi-la.

Em ambientes digitais, como o *m-commerce*, a experiência do usuário ocorre a partir de interfaces - camadas de comunicação entre o usuário que emite comandos e o artefato ou sistema que responde a esses, promovendo assim uma interação, tudo isso em um contexto de uso (JETTER, 2013).

Vale ressaltar que, no design de interfaces, dentro da experiência do usuário com os objetos analisados, mesmo considerada a importância da estética, não é possível avaliar apenas critérios relacionados à atratividade ou agradabilidade (Lavie, Tractinsky, 2004).

Sem levar em conta sua lógica de funcionamento, o design de tais artefatos pode dificultar ou até impedir as ações dos usuários. Sua importância pode ser percebida quando a interpretação de uma interface é difícil ou esta é projetada sem a correta compreensão da realidade onde a tarefa será executada, pois perde-se a perspectiva da usabilidade e da ergonomia de interface.

Finalizando, contexto, conforme citado acima, é qualquer informação que pode ser utilizada para caracterizar uma situação determinada (LOVETT, ONEILL, 2012). Assim, o contexto considera uma vasta quantidade de informações que pode ser obtida de uma situação, como local, temperatura, nível de atividade sonora, quantidade de indivíduos no local, horário, vestimentas do usuário e tantos outros.

Assim, neste estudo, focado em mobilidade, é importante ressaltar a quantidade de informações que os aparelhos móveis registram a respeito do usuário: de coordenadas deste no espaço e no tempo, a temperatura, tempo de uso do aparelho e de aplicações específicas, mobilidade do usuário durante uma determinada tarefa etc, que só vem a enriquecer o entendimento do contexto de uma determinada experiência do usuário.

### 3.2. A EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO COM REALIDADE AUMENTADA

Várias tecnologias que permitem a Interação Humano-Computador, conforme já demonstrado, consolidaram-se com base na evolução de microprocessadores, redes digitais e aplicativos para dispositivos de comunicação móveis (TORI, HOUNSELL, 2018). Além disso, valores culturais e forças econômicas presentes em uma sociedade orientam a direção da inovação no design de maneira que acaba-se por dar como certo determinados artefatos presentes em nosso dia a dia, tornando alguns objetos foco da atenção, enquanto outros são totalmente ignorados (MURRAY, 2012).

Neste sentido, a realidade aumentada, uma destas tecnologias emergentes, é intermediada pelas chamadas interfaces tangíveis. Estas são constituídas, como aponta Dourish (2004), pelos próprios objetos gerados pela realidade aumentada, que podem ser apreendidos e manipulados diretamente.

Assim, para Tori e Hounsell (2018), como na realidade aumentada o usuário pode potencialmente interagir tanto com o mundo físico quanto com os objetos virtuais do ambiente, sem nem mesmo necessitar diferenciar real de virtual, a forma de interação promovida por tais sistemas de RA busca a naturalidade das ações como um forte requisito.

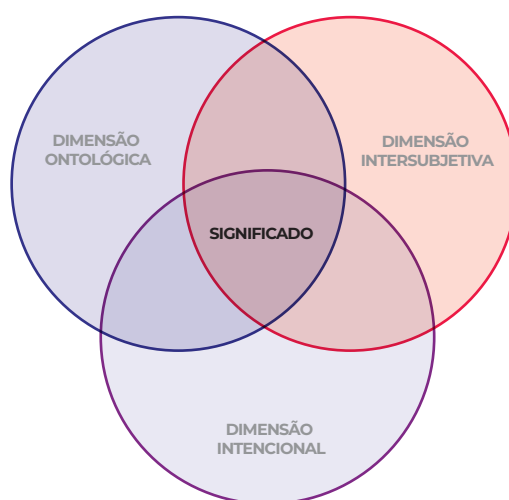
O difícil posicionamento e análise da realidade aumentada, do ponto de vista da experiência do usuário, se dá por suas características que, como observado na Introdução, hora a levam a comportar-se como computação ubíqua, hora como interação incorporada - *embodied interaction* - (DOURISH, 2004).

Mesmo focando o escopo em aplicações mobile que utilizam realidade aumentada, ainda assim, a variedade de aplicações e situações de uso torna tal quadro variado e complexo. Além disso, muitas interações que ocorrem em

ambientes que utilizam realidade aumentada são adaptadas de interfaces digitais tradicionais, como menus, *popups* de avisos, setas de navegação, entre outros.

Em uma análise ampla, o que uma aplicação de realidade aumentada para simular produtos vestíveis para o usuário busca, em sua experiência, é fazer sentido na vida do usuário em tal momento. Ou seja, dar-lhe confiança na qualidade da simulação que apresenta, a ponto do usuário poder decidir pela compra ou não de tal produto. Neste sentido, segundo Dourish (2004), para possuir significado (sentido) em um contexto de uso, o objeto deve completar três dimensões em sua interação com o usuário: ontológica - fazer parte da categoria de entidades com as quais está desenhada para ser reconhecida; intersubjetiva - a relação com que esse objeto cria com o usuário deve ser a qual ele foi desenhado para possuir; e intencional - o quão o objetivo de tal objeto é percebido.

Figura 15 – Formação do significado de um objeto em contexto de uso de acordo com Dourish (2004).



Fonte: Adaptado de Dourish (2004).

A pesquisa de Olsson (2012) destaca componentes da realidade aumentada que, por si só, contribuem para a experiência do usuário em realidade aumentada:

- O “aumento da realidade”: são as características da realidade aumentada como a saída do sistema, o alinhamento e renderização espacial; o quão realista é o sistema, com oclusões apropriadas, iluminação, sombras e reflexões e a visualização de recursos de interatividade;

- Interação e controle: a maneira de controlar e fornecer informações ao serviço e dos dispositivos móveis necessários e interagir com o conteúdo de realidade aumentada;
- Incorporação de informações: são os objetos e locais do mundo real incorporados ou vinculados a conteúdo digital adicional acessado com realidade aumentada e visão computacional;
- Conteúdo criado pela comunidade: conteúdo criado pelos usuários do sistema, *crowdsourcing* e colaboração na criação do conteúdo e o conteúdo poder ser modificado e aumentado pelos usuários do serviço;
- Sensibilidade ao contexto e proatividade: as funcionalidades e o conteúdo do serviço são determinados e adaptáveis ao contexto do usuário, como localização e ambiente social, e iniciam uma interação proativa com o usuário;
- Mobilidade: a tecnologia sendo utilizável em contextos e atividades móveis e permitindo interações “a qualquer hora, em qualquer lugar” e “in situ”, com dispositivos móveis como dispositivos de interação.

Embora ainda devam ser divididos em critérios específicos e haja a necessidade de desenvolvimento de métricas para cada componente, tais elementos indicam pontos iniciais de análise para classificação da qualidade da experiência do usuário com aplicativos de realidade aumentada.

### 3.3. AVALIAÇÃO DA EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO EM AMBIENTES DE M-COMMERCE E REALIDADE AUMENTADA

A quantidade de aplicações que a realidade aumentada possui, como visto no capítulo anterior, faz com que determinadas aplicações possuam características de experiência do usuário diferente de outras. Fica, desta forma, demonstrado o porquê da dificuldade da definição de um instrumento de análise de experiência do usuário único para todas as situações que utilizam realidade aumentada.

Além disso, para compreender as potencialidades e limitações de técnicas de avaliação de *Mobile Augmented Reality* (MAR) disponíveis, inicialmente, é necessário retomar os estudos de Tori e Hounsell (2018). Estes apontam que é

possível identificar algumas práticas comuns de avaliação de sistemas que utilizam realidade aumentada:

- Avaliações de produtos de realidade aumentada têm sido específicas, isto é, embutida no próprio *software* ao qual avaliam e praticamente sem possibilidades de reuso mesmo em situações muito próximas;
- A avaliação com usuário, quando executada, tem sido realizada a partir de instrumentos padronizados, sem contemplar as especificidades das aplicações que utilizam realidade aumentada;
- Devido às dificuldades inerentes ao processo, muitas vezes a avaliação com usuário não é executada com o público-alvo, mas com usuários técnicos ou pessoas que não possuem as habilidades ou necessidades inerentes ao uso da tecnologia;
- Há pouca sistematização e automatização das avaliações conduzidas e quase nenhum uso de técnicas já estabelecidas;
- Há poucas pesquisas que visam a estabelecer técnicas e modelos que sejam aplicáveis no contexto de realidade aumentada e extensíveis dentro de determinado domínio (TORI, HOUNSELL, 2018).

Em ambientes que utilizam a realidade aumentada, a experiência do usuário vem sendo medida e estudada por meio de critérios como usabilidade, aprendizagem, diversão, imersão, presença, conforto, satisfação, emoção, atratividade, percepção, dentre tantos outros (TORI, HOUNSELL, 2018).

As métricas de avaliação de tais critérios são baseadas em medidas individuais, na própria definição do acontecimento de um fenômeno, derivadas de modelos baseados em evidências empíricas e observações sistemáticas e, ainda, procedimentos considerados confiáveis pela comunidade acadêmica (OLSSON, 2012).

Ainda para o autor, as medições de UX em geral devem ser essencialmente autorreferidas para cobrir a natureza subjetiva da experiência do usuário. Por exemplo, as medidas objetivas de um estudo podem revelar o usuário concentrado em uma parte específica da interface analisada, um tipo específico de afeto foi momentaneamente percebido ou sua atividade cognitiva está alta. No entanto, tirar conclusões do que tais informações significam no nível subjetivo geral ou como o

sistema deve ser aprimorado é um desafio. Assim, o auto-relato subjetivo é necessário para dar significado ao que foi medido objetivamente.

Como a realidade aumentada une o mundo real com o virtual, os experimentos de avaliação, comumente, exigem a criação de uma configuração que inclua simulação do ambiente físico real a ser aumentado, conteúdo especificamente relacionado ao objeto e as tarefas para os usuários. Nesta categoria de avaliação de UX, as medidas quantitativas podem fornecer uma visão geral numérica da extensão em que o objeto consegue criar as experiências pretendidas.

A avaliação formativa quantitativa pode ajudar a identificar, por exemplo, os recursos mais e menos apreciados ou como sua implementação é avaliada. Por outro lado, a avaliação qualitativa identifica desafios e questões importantes no uso dentro da área de aplicação.

Albert e Tullis (2013) confirmam que a avaliação da experiência do usuário é uma medida behaviorista e, embora praticamente qualquer produto ou sistema possa ser avaliado na perspectiva da experiência do usuário, a limitação da avaliação não ocorre no modelo, forma ou tipo de objeto avaliado, mas sim na existência de um canal de mediação entre o usuário e tal produto: a interface - sem esta, não há um usuário, apenas um observador e, assim, não há experiência a ser medida.

Neste ponto, cabe ressaltar que na avaliação e mensuração de interações que ocorrem mediadas por interfaces, é importante diferenciar a avaliação da experiência do usuário do conceito de usabilidade<sup>6</sup>. A experiência do usuário, como visto aqui, assume visão abrangente na execução de uma tarefa, observando a interação como um todo do indivíduo com o objeto ou sistema, considerando sensações e percepções de tal interação (ALBERT, TULLIS, 2013).

Olsson (2012) demonstra que, quando considerada a variedade de situações de uso e contextos, a MAR cria uma variedade complexa de cenários cognitivos e emocionais que podem ser barreiras para o acesso à informação experiencial e, assim, técnicas específicas de avaliação da experiência do usuário para tais aplicações se tornam uma ferramenta necessária para a evolução do próprio meio. Corroborando com tal afirmação, Tori e Hounsell (2018) apontam que, pela quantidade de questões envolvidas em um projeto de realidade aumentada,

---

<sup>6</sup> Podemos definir usabilidade como sendo a medida pela qual um produto pode ser utilizado para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação (TORI, HOUNSELL, 2018).

estabelecer técnicas de avaliação fáceis de aplicar e generalizáveis dentro de certo contexto ainda é um desafio na literatura de tecnologia.

Como demonstrado na próxima seção, há uma ampla quantidade de técnicas que podem ser utilizadas para a avaliação da UX na situação de uso aqui proposta, porém, como também será observado, tais técnicas não utilizam medidas e métricas de avaliação específicas para o domínio tecnológico estudado. Cabe ressaltar, entretanto, que não é a novidade da tecnologia em si que requer medidas específicas, mas as atividades e a interação que ela permite e que tipo de experiências elas criam (OLSSON, 2012).

Outra questão a ser considerada na avaliação da experiência do usuário com aplicativos que utilizam realidade aumentada é que, por medir interações que indivíduos têm com objetos, suas técnicas devem levar em consideração que seres humanos adaptam-se às mais variadas adversidades - ou seja, o fato de o usuário completar a tarefa é apenas uma métrica a ser analisada, pois este pode ter encontrado um caminho alternativo para resolver o problema proposto, que poderá não estar disponível para outros usuários.

É importante notar, também, como a usabilidade e a experiência do usuário em tais catálogos são mais críticas nos *m-commerces* do que em *e-commerces* visualizados em computadores *desktop*. Tal situação decorre das dificuldades de uso inerentes às plataformas móveis - telas de tamanho reduzido, distrações do meio ambiente, dependência de redes de dados móveis, entre outras (VENDRAMI JUNIOR, GONÇALVES, 2019).

Aqui, pode-se introduzir as heurísticas que Sutcliffe e Gault (2004) que, por não contarem com a participação de usuários, não são consideradas técnicas de avaliação de experiência do usuário. Porém, tais heurísticas são citadas na bibliografia especializada (TORI, HOUNSELL, 2018) como uma forma de planejamento da avaliação de experiência do usuário com RA.

Inicialmente desenhadas para realidade virtual, as 12 heurísticas de Sutcliffe e Gault (2004) avaliam a intuitividade da interação e o senso de imersão dos projetos. As heurísticas são:

- Engajamento natural: atender às expectativas do usuário em relação ao mundo real;



- Compatibilidade com a tarefa do usuário e domínio: o comportamento dos objetos virtuais devem corresponder ao comportamento dos objetos reais;
- Expressão natural da ação: permitir ao usuário interagir com o ambiente de maneira natural sem restringir ações físicas;
- Coordenação entre ação e representação: a representação de presença e manifestação do comportamento deve ser fiel às ações do usuário;
- Feedback realístico: os efeitos das ações do usuário devem ser imediatamente visíveis e estarem de acordo com as expectativas da percepção do usuário;
- Pontos de vista fiéis: estar de acordo com a percepção usual do usuário e mudanças do ponto de vista originadas por movimentos da cabeça deste;
- Apoio à navegação e à orientação: o usuário deve sempre poder saber onde está localizado;
- Deixar claros os pontos de entrada e saída do sistema.

Em resumo, uma avaliação de experiência do usuário em aplicativos móveis que utilizam realidade aumentada deve elucidar quais características do UX são esperadas em tais aplicativos, bem como os diferentes componentes destes que influenciam em tais características (OLSSON, 2012).

#### 3.4. CRITÉRIOS PARA A AVALIAÇÃO DA EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO COM REALIDADE AUMENTADA EM AMBIENTES *MOBILE*

Olsson (2012) descreve 16 categorias de experiência do usuário para a interação com realidade aumentada em aplicativos *mobile*, além de discutir como a realidade aumentada móvel e seus diferentes componentes influenciam ou contribuem para UX.

Assim, tais categorias podem ser úteis para orientar designers que trabalham com objetos de tal categoria, bem como base teórica para comparar e avaliar soluções de design e protótipos desenvolvidos.

As 16 categorias são divididas em seis classes: Experiências instrumentais; Experiências cognitivas e epistêmicas; Experiências emocionais; Experiências sensoriais; Experiências motivacionais e Experiências sociais.

Tais categorias representam diversas experiências desejáveis que foram identificadas na pesquisa de Olsson (2012) sobre as expectativas dos usuários sobre a realidade aumentada em dispositivos móveis.

As categorias foram obtidas através do uso combinado de diversas técnicas: cinco grupos focais com cenários de usuários sobre realidade aumentada no turismo e no dia a dia como estímulos, 16 visualizações contextuais em centros comerciais, diário pessoal de duas semanas para reunir necessidades momentâneas juntamente com entrevistas, pesquisas em grupo e pesquisa *online* com perguntas e declarações abertas sobre 5 cenários de realidade aumentada móvel.

As 6 classes possuem dentro de si a distribuição das categorias conforme descrito abaixo (OLSSON, 2012):

1. Experiências instrumentais: são experiências pragmáticas que demonstram e se originam da utilidade, realização do usuário, desempenho do produto e suporte para as atividades do usuário.
  - Empoderamento: refere-se ao sentimento de receber novas possibilidades, instrumentos e acesso, criar e utilizar informações;
  - Eficiência: descreve a sensação de poder executar tarefas e atividades com menos esforço, tempo e recursos. Embora tenha suas raízes na usabilidade, na perspectiva do autor, é a eficiência percebida e experimentada do usuário, ao invés da eficiência objetiva;
  - Significância: refere-se ao quanto o ambiente que utiliza realidade aumentada é significativo pessoalmente para o usuário, apropriado e relevante no contexto atual deste e na atividade em que está envolvido.
2. Experiências cognitivas e epistêmicas: dizem respeito aos pensamentos, processamento da informação humana e racionalidade. Essas experiências se originam nas características semânticas do produto e sua habilidade para despertar curiosidade e satisfazer o desejo de conhecimento.

- Conscientização: descreve a percepção aprimorada dos arredores e dos elementos digitais sobrepostos a esse, justamente causada pela sobreposição de ambos. Abrange tanto a percepção momentânea do ambiente atual quanto o aumento da compreensão geral de um lugar ou objeto ao longo do tempo.
  - Intuitividade: refere-se ao sentimento de naturalidade e semelhança humana ao interagir com as informações de realidade aumentada. Espera-se, nesse critério, uma redução da ambiguidade e um equilíbrio entre informações muito exigentes e excesso de informações.
1. Experiências emocionais: Originam-se nas reações emocionais subjetivas vindas do uso do produto, como prazer, entretenimento, memórias afetivas e facilitação de sentimentos valorizados positivamente em geral.
- Espanto: refere-se à sensação de ter experimentado ou alcançado algo extraordinário ou novo. Quando da utilização de realidade aumentada, o espanto pode frequentemente ser enfatizado na primeira vez em que é utilizado, assim atribuído principalmente ao charme da novidade no paradigma de interação ou nas funcionalidades do serviço;
  - Surpresa: deve-se ao recebimento de informações contextualmente relevantes, extraordinárias e úteis, além de estar ligado ao fato de uma experiência superar as expectativas em geral quanto à ela mesma;
  - Brincadeira: refere-se a sentimentos de alegria, diversão e ao ato de brincar. Tal característica não está apenas ligada a aplicativos destinados ao entretenimento, podendo ser considerada também em aplicações pragmáticas, nos quais a capacidade da realidade aumentada e o conteúdo acessado podem evocar sentimentos lúdicos;
  - Vivacidade: refere-se ao sentimento de mudança e acumulação contínuas da aplicação. Um ambiente que utiliza realidade aumentada com vários tipos de conteúdo pode parecer vívido e

dinâmico, evocando sentimentos positivos, lembranças agradáveis e induzindo o compartilhamento de conteúdo entre os usuários do objeto.

2. Experiências sensoriais: originam-se da capacidade de um produto ou serviço de despertar prazer sensorial e físico, imersão, cativação e estética visual, tátil e auditiva.
  - Cativação: sensação de estar imerso e envolvido na interação com o ambiente enriquecido com o conteúdo de realidade aumentada;
  - Tangibilidade e transparência: descrevem os sentimentos de concretude e coerência do conteúdo na relação entre o meio ambiente inicial e o ambiente aumentado resultante. O objetivo de tais aspectos é o conteúdo aumentado parecer uma parte tangível e integral do ambiente.
3. Experiências motivacionais:
  - Coletividade e conectividade: relacionam-se aos sentimentos de participar de uma comunidade de usuários, apresentando novas formas de interação e comunicação social.
  - Privacidade: refere-se ao senso de privacidade ou exposição resultante de quanto e que tipo de informação sobre o usuário é registrada pelo objeto e ao senso de constrangimento social resultante da maneira de interagir com a realidade aumentada.
4. Experiências sociais: originam-se de recursos que permitem construir ou comunicar a identidade ou status de uma pessoa.
  - Inspiração: refere-se a sentimentos de ser cognitivamente estimulado, curioso e ansioso para experimentar novas experiências ou apropriar-se do objeto em realidade aumentada para novos propósitos.
  - Motivação: refere-se ao sentimento de ser incentivado e motivado a participar da comunidade de usuários da aplicação e contribuir com seu conteúdo, ou simplesmente a realizar tarefas tediosas com a ajuda da tecnologia da informação.
  - Criatividade: representa sentimentos de vontade de auto-expressão e expressão artística em usuários que criam conteúdo de realidade

aumentada e misturam o digital com o mundo real de maneiras anteriormente inimagináveis.

Entre outras descobertas, tais categorias apontaram que espera-se que os serviços que utilizam MAR capacitem as pessoas com novas funcionalidades sensíveis ao contexto e tornem suas atividades mais eficientes, aumentem a conscientização das informações relacionadas ao ambiente com uma interface intuitiva e forneça informações relevantes, contextualmente confiáveis e atualizadas.

Além disso, tais categorias identificam expectativas de a tecnologia oferecer experiências estimulantes e agradáveis, como diversão, inspiração, vivacidade, cativação e surpresa.

Além de Olson (2012), Arifin, Sastria e Barlian (2018), descreveram, em sua revisão sistemática da literatura no tema, métricas utilizadas na avaliação da experiência do usuário com aplicativos mobile que utilizam realidade aumentada.

Buscando publicações relacionadas à experiência do usuário, experiência do usuário em aplicativos móveis, realidade aumentada móvel, aprendizagem inteligente e uso da realidade aumentada em educação, os autores classificaram 16 trabalhos diretamente relacionados à utilização de métricas de UX.

A revisão concentrou-se na avaliação da experiência do usuário em aplicações baseadas na *web* - ou seja, utilizadas nas janelas de navegação dos *browsers* de Internet. Os autores buscaram, principalmente, avaliações sobre desempenho, nível de engajamento e satisfação obtida ao usar o aplicativo.

Segundo Arifin, Sastria e Barlian (2018), os atributos utilizados na medição da usabilidade são amplamente usados para medir a UX em aplicativos baseados na *web*. Além disso, a medição de UX precisa considerar o nível de conhecimento prévio do usuário, porque aplicativos com novas tecnologias, em muitos casos, fornecem UX inadequadas a usuários que não possuem conhecimento prévio do tema.

Ainda para Arifin, Sastria e Barlian (2018), o padrão de medição UX em aplicativos móveis é inseparável do atributo de usabilidade.

Abaixo, as categorias enumeradas pelos autores:

- Qualidade de Serviço, Qualidade Pragmática, Qualidade Hedônica;
- Qualidade Hedônica de Estimulação;

- Identidade;
- Atratividade;
- Emoção;
- Eficiência;
- Eficácia;
- Satisfação.

Embora sem discorrer sobre cada categoria, tal compilação permite observar quais aspectos da UX vem sendo medidos nos estudos de objetos com as características aqui também utilizadas como foco de estudo.

A parte da pesquisa dos autores sobre a medição da qualidade da UX em aplicativos de realidade aumentada *mobile* ainda demonstrou que a avaliação desta é um fenômeno indispensável para tecnologias de inovação, como dispositivos móveis, computadores vestíveis e tecnologias de imersão.

Porém, vale a pena ressaltar que descrever teoricamente um conceito complexo como a experiência do usuário é desafiador e inerentemente limitado no que diz respeito à abrangência. Dessa forma, tais categorias ainda serão confrontadas com técnicas de avaliação existentes para encontrar a melhor forma de medi-las.

### 3.5. TÉCNICAS E MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO COM REALIDADE AUMENTADA

A partir da revisão sistemática de literatura desenvolvida (Apêndice 1) e da revisão bibliográfica tradicional, foram identificadas técnicas já utilizadas para avaliação da experiência do usuário em situações próximas à analisada pelo instrumento desenvolvido neste estudo - catálogos de *m-commerce* de produtos vestíveis com RA.

A revisão sistemática buscou documentos com a temática experiência de usuários com catálogos digitais de produtos de moda que utilizam realidade aumentada no período abrangendo setembro de 2015 até setembro de 2019. Os objetivos desta revisão foram: apontar a curva de relevância atual do tema, identificar os principais periódicos e instituições que tratavam de problemas relativos à tecnologia na situação de uso citada, os objetivos principais das pesquisas

descobertas, as plataformas e tecnologias utilizadas, os tipos de simulação e modalidades de interação, as técnicas de avaliação e as principais dificuldades do desenvolvimento.

Como resultados, foram catalogadas 37 referências que correspondem a tais critérios e demonstraram o estado das pesquisas na área:

- O aumento da quantidade de publicações no período estudado;
- O periódico *Journal of Retailing and Consumer Services* como grande centro das referências ligadas à área de moda, comportamento do consumidor, comunicação e tecnologia aplicada;
- O *Lecture Notes in Computer Science* como grande centro na área de tecnologia propriamente dita;
- As principais ocorrências de palavras-chave: realidade aumentada ser acompanhada por *e-commerce*, *electronic commerce* e realidade virtual;
- A falta de padronização na nomenclatura das tecnologias utilizadas;
- Os principais pesquisadores e a identificação de técnicas de avaliação.

A revisão pôde, assim, mapear quais técnicas de avaliação vinham sendo utilizadas e os tipos de dados e métricas utilizados em cada uma destas. Além disso, demonstrou que nenhum instrumento desenhado para esta situação de uso específica foi, até então, identificado.

Por último, a revisão sistemática demonstrou uma concentração maior de esforços no desenvolvimento e avaliação da tecnologia de realidade aumentada em si do que na experiência do usuário com esta tecnologia.

Para além da revisão sistemática, porém, mesmo sendo a RA uma área relativamente recente, a revisão bibliográfica revelou diversos autores que já desenvolveram técnicas de avaliação de experiência em objetos que utilizam o recurso. Bach e Scapin (2010), por exemplo, propuseram que a avaliação de interfaces que utilizam realidade aumentada ocorra utilizando três recursos: entrevistas, inspeção e testes de usabilidade propriamente ditos. Albert e Tullis (2013), por outro lado, medem percepção do usuário, ideias e sentimentos sobre o serviço ou produto analisado.

Buscou-se ferramentas, também, no trabalho de Vermeeren, Law, Roto, Obrist, Hoonhout e Väänänen-vainio-mattila (2010), que reuniu 96 técnicas para

avaliar a experiência do usuário. Apesar de tais técnicas variarem em suas fontes de dados, tipos de coleta, fases de desenvolvimento, dimensões da UX cobertas e objetos de estudo, eles corroboram a necessidade de técnicas validadas para focos e domínios específicos de experiência do usuário. Assim, dos referidos estudos, foram selecionados procedimentos que trabalham com tecnologias próximas à situação de uso proposta nesta pesquisa.

A seguir estão descritas as técnicas de avaliação descobertas com os dois esforços citados acima que se aproximam da situação de uso estudada e podem ser utilizados como base e ponto de partida para o desenvolvimento do instrumento de análise proposto nesta pesquisa.

### **3.5.1. Avaliações gerais de tecnologia utilizadas em avaliações de experiência do usuário com realidade aumentada.**

#### *3.5.1.1. TAM - Technology Acceptance Model*

Para Rese et al. (2017), a aceitação de uma tecnologia por parte do público é crucial para seu sucesso. Desse modo, a TAM, desenvolvida por Davis em 1989, tornou-se um dos modelos mais utilizados para tal propósito. O modelo avalia a aceitação da tecnologia pelo usuário em quatro parâmetros: facilidade de uso, utilidade, atitude e intenção.

Propostas para atualizar a TAM já foram desenvolvidas, com destaque para a UTAUT2 (VENKATESH; THONG; XU, 2012), que incluiu parâmetros de comportamento humano e experiência. Um dos principais parâmetros inclusos foi diversão, descrito como o momento em que a atividade de utilizar um sistema específico é divertida por si só, independente de qualquer resultado prático das consequências do uso do sistema. Tal atualização sugere, inclusive, a expectativa que novas tecnologias - como a realidade aumentada - apresentem, além de utilidade, uma experiência de entretenimento.

Em seu modelo original, a TAM indica que, quando os usuários são apresentados a uma nova tecnologia, fatores mensuráveis influenciam sua decisão sobre como e quando estes se tornarão adeptos dela:



- Utilidade percebida - o grau em que o usuário acredita que o uso de um sistema específico melhorará seu desempenho na execução de uma determinada tarefa;
- Facilidade de uso percebida - a medida na qual o usuário acredita que o uso de um sistema específico não lhe exigirá esforço. Para a TAM, sendo um sistema fácil de interagir, as atitudes do usuário em relação a este serão positivas.

A avaliação ainda considera, em sua medição, as chamadas variáveis externas: como questões sociais, econômicas ou etnográficas, como um fator importante a ser considerado, pois a percepção de um produto, serviço ou sistema pode mudar de acordo com a idade, sexo, condição financeira etc. do usuário.

### 3.5.1.2. *Technology-Organization-Environment (TOE) Framework*

Modelo criado por Tornatzky, Fleischer e Chakrabarti, propõe estudar a adoção de uma tecnologia utilizando um *framework* dividido em três aspectos que influenciam o processo pelo qual uma tecnologia é adotada: a tecnologia em si, o contexto organizacional e o meio onde esta está inserida (TORNATZKY; FLEISCHER; CHAKRABARTI, 1990).

O contexto tecnológico inclui todas as formas de tecnologia relevantes para a situação analisada, sendo tanto as já existentes na organização quanto as que estão disponíveis para ela mas não são utilizadas.

No contexto organizacional, são mapeadas as características e os recursos da empresa, incluindo as estruturas de comunicação entre os funcionários, os processos de conexão humana, o tamanho da empresa e sua capacidade de recursos.

No contexto do meio onde a empresa está inserida é analisada a estrutura industrial, a presença ou ausência de provedores tecnológicos e a regulamentação de seu setor.

É importante notar que em cada estudo utilizando o TOE *framework*, os pesquisadores adotam fatores diferentes para avaliar cada um dos três aspectos, visto a quantidade de características diversas que cada situação analisada pode apresentar, tornando o processo subjetivo e afastando-o, em certos aspectos, de

uma avaliação de experiência do usuário, pois não utiliza a observação do usuário, mas de uma organização funcionando.

### **3.5.2 Instrumentos utilizados em avaliações de experiência do usuário com realidade aumentada.**

#### *3.5.2.1. Avaliação de proposições*

No contexto da pesquisa de Ohta (2015), 10 usuários avaliaram quatro proposições de cada plataforma objeto do estudo - sendo este um comparativo entre catálogos digitais que utilizam RA e os que não a utilizam. Cada resposta foi avaliada a partir de uma graduação de 1 (discordo) a 5 (concordo). Abaixo as questões propostas:

- Você consegue perceber rapidamente os tipos de produtos disponíveis.
- Você consegue entender rapidamente o tipo de produto nas prateleiras.
- Você consegue facilmente consultar o preço de cada produto exibido.
- Você consegue facilmente entender as características de um produto.

As respostas foram medidas a partir da Escala Likert<sup>7</sup>

Pantano e Servidio (2012), buscaram medir treze ítems sobre percepção de um catálogo virtual de venda de produtos *online*, facilidade de uso, prazer, conveniência e satisfação. Abaixo as proposições:

- A loja virtual com realidade aumentada é mais conveniente que outras formas de comércio.
- A loja virtual com realidade aumentada possui mais benefícios.
- A quantidade de esforço necessário para utilizar tal loja virtual que utiliza realidade aumentada é menor.

---

<sup>7</sup> A Likert é uma escala com a qual questionários presentes nas revisões sistemáticas e de literatura foram construídos. Em tais questionários, após utilizarem o sistema, os usuários-voluntários respondem a questões sobre a tarefa dando notas a cada uma, numa escala que, geralmente, possui 5 pontos. Na versão original, a escala foi desenvolvida com os chamados termos âncora: Concordo totalmente, concordo parcialmente e não concordo (ALBERT, TULLIS, 2013). Porém, a escala pode ser utilizada também sem pontos âncora, apenas dando um intervalo entre dois pontos extremos e um ponto neutro.

- O grau de prazer em utilizar a loja que possui realidade aumentada é maior do que na loja que não possui tal recurso.
- O grau de prazer em executar uma tarefa na loja que possui realidade aumentada é maior do que na loja que não possui tal recurso.
- A qualidade da resposta a comandos na loja que possui realidade aumentada é maior do que na loja que não possui tal recurso.
- A percepção de satisfação geral com a experiência da loja que possui realidade aumentada é maior do que na loja que não possui tal recurso.
- A probabilidade de voltar a utilizar o sistema que possui realidade aumentada é grande.

Bonnin (2020) objetivou em seu estudo avaliar os benefícios da realidade aumentada para o comércio eletrônico e, mais especificamente, o quão arriscado os consumidores consideravam comprar um produto a distância apenas observando fotos deste em comparação a terem acesso a uma simulação em realidade aumentada. Para tanto, conduziu um estudo em que usuários comparavam o mesmo produto sendo demonstrado em catálogos virtuais com uso e sem uso da realidade aumentada. Após utilizar os sistemas, os usuários responderam as seguintes questões a respeito do sistema que utiliza realidade aumentada:

- Acredito que há risco de não ficar satisfeito se comprar o produto a partir desta aplicação.
- Eu ficaria confiante de comprar um produto a partir desta aplicação.
- Esse site possui vantagens que seus competidores não possuem.
- Esse site resolve problemas que seus competidores não resolvem.
- Esse site é superior à concorrência.
- Eu compraria itens dessa loja.

O autor também utilizou a escala Likert para mensurar os resultados.

### 3.5.2.2. *Questionário AtrakDiff*

Publicado por Hassenzahl, Burmester e Koller (2003), é utilizado para medir percepção do usuário sobre um sistema. Segundo Tori e Hounsell (2018), está entre as técnicas mais comumente utilizadas para avaliar a experiência do usuário.

O AtrakDiff é baseado no modelo de experiência do usuário proposto por Hassenzahl (2003) e permite avaliar a atratividade por meio dos diferentes aspectos de uma aplicação.

Composto de vinte e oito itens com escala de diferencial semântico (de -3 a 3, com zero como ponto neutro), o questionário está dividido em qualidades pragmáticas (sete itens), qualidades hedônicas de identidade (sete itens), qualidades hedônicas de estímulo (sete itens) e atratividade (sete itens).

Ainda para Tori e Hounsell (2018), a qualidade pragmática indica o grau de sucesso que usuários alcançaram em relação aos seus objetivos utilizando a aplicação. A dimensão de qualidade hedônica para estímulo indica até que ponto a aplicação pode apoiar as necessidades de desenvolver e avançar na aplicação em termos de originalidade, interesse e estímulo. A dimensão de qualidade hedônica de identidade indica até que ponto a aplicação permite ao usuário se identificar com ela. A dimensão de atratividade avalia o valor global da aplicação, com base na percepção da qualidade. No apêndice 5 encontram-se os tópicos do questionário.

A metodologia para aplicação do questionário indica a realização de testes com, no mínimo, vinte usuários para, desse modo, conseguir eliminar discrepâncias individuais. O Attrak-Diff é aplicado individualmente, após o usuário executar uma tarefa dada pelos pesquisadores utilizando o objeto de análise, sendo que os usuários não trocam impressões sobre o questionário ou o teste. Desse modo, o questionário busca mensurar qualidades percebidas, tanto pragmáticas quanto hedônicas, e a atratividade de um produto interativo.

Critérios de atratividade já foram utilizados para medir a experiência do usuário em diversos estudos, como no relatado por Lankes, Bernhaupt e Tscheligi (2009): neste trabalho, o questionário AttrakDiff foi utilizado para compreender como os estímulos emocionais no sistema interativo afetam a experiência do usuário.

Christou (2012) também aplicou o questionário para explorar a conexão entre as percepções dos jogadores relacionadas ao critério de usabilidade e a atração em jogos multijogador.

Este questionário foi utilizado, também, para avaliar a experiência do usuário em um sistema de realidade aumentada móvel para interação com mobília (SWAMINATHAN; SCHLEICHER; BURKARD; AGURTO; KOLECZKO, 2013). O sistema analisado pelos autores permitia a medição interativa do tamanho de um

objeto e a criação de modelos 3D a partir de uma foto. Os resultados da avaliação com usuários utilizando a AtrakDiff mostraram que a qualidade pragmática estava relacionada com os fatores de desempenho da interação como erros na medição, tempo e passos de interações enquanto as qualidades hedônicas (de estímulo e identidade) são menos afetadas pelos critérios de desempenho.

### 3.5.2.3. Avaliação SUXES

A avaliação SUXES é dividida em quatro fases: a primeira possui três etapas; a segunda e a terceira, duas etapas e a quarta fase, uma etapa. A técnica permite que suas etapas sejam executadas em momentos diferentes, com o processo todo orientado por um assistente virtual, tornando-a, assim, um procedimento semi-automático (ARIFIN; SASTRIA; BARLIAN, 2018).

Na primeira fase, as informações básicas da avaliação são fornecidas aos participantes. Assim, é apresentado o objetivo da avaliação, seguido do preenchimento de um questionário, pelo voluntário, com seus dados etnográficos como idade e histórico de uso anterior relacionados ao domínio do aplicativo. Por último, opcionalmente, o participante voluntaria-se para o teste real.

Na segunda fase, primeiramente são apresentados ao participante o aplicativo, suas modalidades de entrada e saída e os principais recursos do aplicativo - as instruções de uso reais não são reveladas. Nesta etapa é fornecida uma visão realista do aplicativo, mas sem expor em demasia seus detalhes. Em seguida, as expectativas do usuário são coletadas com um questionário.

Na terceira fase, acontece o experimento em que o participante usa o sistema a ser avaliado para realizar um conjunto de tarefas determinadas a ele. As tarefas são apresentadas em sequência, conforme são executadas. Em seguida, o participante preenche um questionário de experiência com base no uso real do sistema. O questionário consiste nas mesmas declarações da etapa final da fase 2, porém, agora, o participante fornece apenas um valor para indicar a qualidade de sua experiência.

Na quarta e última fase, o participante preenche um questionário final de *feedback*.

Conforme demonstrado, questionários são o principal elemento de captura de dados da técnica SUXES - são três questionários principais e o questionário opcional de *feedback*.

No questionário de *background*, além das informações demográficas básicas, é solicitado o nível de experiência do participante no domínio do aplicativo, os dispositivos usados para interagir com o aplicativo e as técnicas utilizadas para a interação. Também é questionada a frequência de uso com tal aplicação ou categoria, com as respostas “diariamente”, “semanalmente”, “mensalmente” e “anualmente” (TURUNEN; HAKULINEN; MELTO; HEIMONEN; HELLA, 2009).

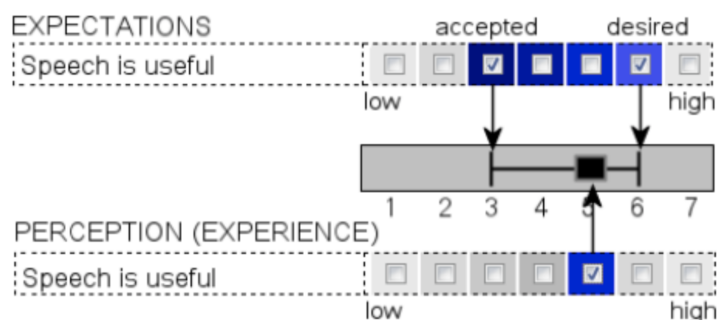
Os questionários de expectativas e experiência contêm questões sobre a qualidade da aplicação avaliada, como velocidade, prazer, clareza, uso sem erros, robustez, curva de aprendizado, naturalidade, utilidade e uso futuro.

No questionário de expectativas, os participantes marcam dois valores, um nível aceitável e um nível de qualidade desejado para cada afirmação - os dois valores formam a zona de tolerância, onde a experiência do usuário é esperada na maioria dos casos.

Após a experiência propriamente dita, os participantes marcam os níveis percebidos para cada afirmação no questionário de experiência. Como visto acima, as questões são as mesmas do questionário de expectativas e, agora, ele fornece um valor único para cada afirmação, de acordo com suas percepções reais do uso. Esse valor único da experiência pode ser comparado aos valores das expectativas: o nível de qualidade aceitável e desejado (TURUNEN; HAKULINEN; MELTO; HEIMONEN; HELLA, 2009).

No último passo, o questionário de *feedback* extrai opiniões adicionais dos participantes e, ainda, mede a confiabilidade da técnica de avaliação.

Figura 16 – Escala interpretativa dos questionários de expectativa e percepção.



Fonte: TURUNEN; HAKULINEN; MELTO; HEIMONEN; HELLA, 2009.

#### 3.5.2.4. Questionários com respostas abertas

As avaliações de experiência do usuário identificadas na pesquisa que possuíam questões abertas combinaram estas com questões dentro de escalas. Tais questionários com respostas abertas possuem a vantagem de apontar ao pesquisador áreas de atenção no objeto as quais este não havia dirigido atenção inicialmente.

Em Huang (2019), o questionário aberto foi aplicado em 232 voluntários após uso não supervisionado do aplicativo testado no estudo. Foram apresentadas as seguintes proposições para serem discutidas:

- Eu sinto que estou no controle do sistema.
- Os avatares podem ser facilmente controlados.
- As mãos do avatar se movem conforme minha intenção.
- Controlar as mãos do avatar é similar a controlar minhas próprias mãos.
- O sistema me dá tempo suficiente para pensar.
- O sistema me ajuda a entender e aperfeiçoar minha habilidade antes de necessitar utilizar o provador virtual.
- Enquanto utilizo o sistema, visualizo-me feliz com as roupas que provei.
- Eu claramente me vejo utilizando as roupas que aparecem na tela.
- Esse sistema realmente simula uma prova de roupas da vida real.
- O sistema é muito bom.
- O sistema é único.
- Eu gostei de provar os produtos.

- É um prazer descobrir produtos novos no sistema.
- Eu realmente me sinto satisfeito ao utilizar o sistema.
- Eu estou o tempo todo contente enquanto utilizo o sistema.
- Eu tenho uma relação confortável com o sistema.
- Eu me sinto emocionalmente próximo do sistema.
- O valor do sistema é grande em minha vida.
- Há algo de mágico na relação com o sistema.
- Eu quero continuar interagindo com esse sistema.
- Para mim, essa é a forma de consumo ideal.

### 3.5.2.5. Cartões de Reação ao Produto

Desenvolvida por Joey Benedek e Trish Miner (2002), da Microsoft, a técnica consiste em um teste pós uso de caráter subjetivo.

Após voluntários executarem tarefas determinadas pelo pesquisador junto ao objeto de teste, a técnica de Cartões de Reação ao Produto apresenta 118 cartões (Figura 29) contendo adjetivos como lento, sofisticado, novo, inventivo e outros para que os voluntários escolham quais destas qualidades melhor definem o objeto analisado (ALBERT, TULLIS, 2013) - após escolher uma quantidade livre de cartões, o usuário é instruído a selecionar os cinco que mais representam sua experiência com o objeto.

Figura 17 – Cartões de reação ao produto.

The complete set of 118 Product Reaction Cards				
Accessible	Creative	Fast	Meaningful	Slow
Advanced	Customizable	Flexible	Motivating	Sophisticated
Annoying	Cutting edge	Fragile	Not Secure	Stable
Appealing	Dated	Fresh	Not Valuable	Sterile
Approachable	Desirable	Friendly	Novel	Stimulating
Attractive	Difficult	Frustrating	Old	Straight Forward
Boring	Disconnected	Fun	Optimistic	Stressful
Business-like	Disruptive	Gets in the way	Ordinary	Time-consuming
Busy	Distracting	Hard to Use	Organized	Time-Saving
Calm	Dull	Helpful	Overbearing	Too Technical
Clean	Easy to use	High quality	Overwhelming	Trustworthy
Clear	Effective	Impersonal	Patronizing	Unapproachable
Collaborative	Efficient	Impressive	Personal	Unattractive
Comfortable	Effortless	Incomprehensible	Poor quality	Uncontrollable
Compatible	Empowering	Inconsistent	Powerful	Unconventional
Compelling	Energetic	Ineffective	Predictable	Understandable
Complex	Engaging	Innovative	Professional	Undesirable
Comprehensive	Entertaining	Inspiring	Relevant	Unpredictable
Confident	Enthusiastic	Integrated	Reliable	Unrefined
Confusing	Essential	Intimidating	Responsive	Usable
Connected	Exceptional	Intuitive	Rigid	Useful
Consistent	Exciting	Inviting	Satisfying	Valuable
Controllable	Expected	Irrelevant	Secure	
Convenient	Familiar	Low Maintenance	Simplistic	

Fonte: Albert, Tullis, 2013.

Como é possível perceber, o principal objetivo da técnica é buscar percepções e comentários dos usuários, mas pode ser também utilizado em um



formato quantitativo, contabilizando o número de seleções de cada cartão por parte dos usuários.

É comum os resultados serem demonstrados utilizando nuvens de palavras (ALBERT, TULLIS, 2013).

### 3.5.2.6. User Experience Questionnaire (UEQ)

No já citado experimento de Wang, Chiang e Wang (2015), os pesquisadores realizaram uma segunda avaliação das interfaces que comparavam, utilizando a User Experience Questionnaire (UEQ) - um questionário que consiste em uma escala de diferencial semântico com sete pontos de intervalo, especialmente desenhada para avaliar usabilidade.

O Quadro 1 apresenta os termos da avaliação, que deve ser aplicado em usuários após executarem a tarefa que se deseja analisar:

Quadro 1 – Termos da avaliação User Experience Questionnaire (UEQ).

Desagradável / Agradável	Desinteressante / Atrativo
Incompreensível / Compreensível	Comum / Vanguardista
Criativo / Sem criatividade	Incômodo / Cômodo
Fácil aprendizagem / Difícil aprendizagem	Seguro / Inseguro
Valioso / Sem valor	Motivante / Desmotivante
Aborrecido / Excitante	Atende as expectativas / Não atende as expectativas
Desinteressante / Interessante	Ineficiente / Eficiente
Imprevisível / Previsível	Evidente / Confuso
Rápido / Lento	Impraticável / Prático
Original / Convencional	Organizado / Desorganizado
Obstrutivo / Condutor	Atraente / Feio
Bom / Mau	Simpático / Antipático
Complicado / Fácil	Conservador / Inovador

Fonte: Wang, Chiang e Wang, 2015.

O estudo de Wang, Chiang e Wang (2015) não avaliou, deste modo, a experiência do usuário de um sistema de forma absoluta, mas comparou-o com a

ausência da tecnologia, concluindo que a realidade aumentada gera uma experiência do usuário mais gratificante em *e-commerces*. Porém, é possível observar na ferramenta potencial para análise de pontos específicos da experiência do usuário e da interface do objeto com o qual ele está interagindo, como Complicado/Fácil, Obstrutivo/Condutor e Organizado/Desorganizado.

### 3.5.2.7. *Entrevista em Profundidade e Observação Participativa*

Aplicadas em conjunto nos documentos selecionados na revisão sistemática da literatura (Apêndice 1), as técnicas de entrevista em profundidade e observação participativa buscaram riqueza de informações para ampliar o entendimento do objeto estudado, não necessariamente indicando dados quantitativos a respeito da experiência dos usuários com os sistemas, mas ajudando a elaborar questões para aplicação posterior em questionários estruturados. Apesar de tais técnicas poderem ser consideradas generalistas, as afirmações e questões das entrevistas catalogadas nesta revisão demonstraram-se relevantes para a avaliação da experiência de uso em catálogos de e-commerce.

Em seu estudo de um modelo de abordagem da realidade aumentada para utilização em comunicações de marketing, quando avaliando uma aplicação em realidade aumentada, Mahony (2015), entrevistou em profundidade 13 participantes.

As entrevistas cobriram elementos de modelos de interface, comunicação com o público e mensagens subjetivas da tecnologia de realidade aumentada.

Em outro caso, no experimento de Stoyanova, Brito, Georgieva e Milanova (2015), a observação participativa dos usuários interagindo com duas aplicações diferentes - uma que utiliza realidade aumentada e outra, não - de *e-commerce* de tênis, foi registrada no seguinte questionário:

- Avalie a emoção do usuário a respeito do sistema.
- Avalie a interação com a interface em termos de usabilidade e estímulo estético.
- Avalie a emoção do usuário em relação a interface.
- Avalie a emoção do usuário em relação às marcas dos produtos.

Osamura, Kameyama, Sugama, Taichi e Araki (2017), quando estudando interfaces de navegação para plataformas de *e-commerce* com realidade

aumentada, questionaram a 200 voluntários que testaram o sistema estudado pelos pesquisadores:

- Você ficou satisfeito com o uso do sistema?
- O sistema fez você se interessar pelos produtos?
- Os produtos foram fáceis de visualizar?
- O sistema é fácil de operar?
- Você sentiu vontade de comprar algum dos produtos?

#### 3.5.2.8. *Augmentation Quality*

O conceito de *Augmentation Quality*, como utilizado por Javornik, Rogers, Moutinho e Freeman (2016), é relativamente novo quando comparado às outras formas de avaliação catalogadas.

A realidade aumentada gera visualizações personalizadas para cada usuário, pois seus dados externalizados são construídos a partir da captura do espaço do usuário ou, em alguns casos, de seu próprio corpo. Assim, a qualidade da saída resultante da interação com o conteúdo virtual, a integração deste à realidade em termos de qualidade da informação, qualidade da correspondência e a qualidade do mapeamento fazem parte da Qualidade do Aumento da Realidade (*Augmentation Quality*).

Na abordagem da técnica por Poushneh (2018), um estudo experimental de laboratório foi utilizado para capturar os conceitos relacionados à *Augmentation Quality*. Ali, sete aplicativos móveis de RA com diferentes qualidades de uso da tecnologia foram selecionados: Night Sky, Star Tracker, Sky View, Star Chart, Space Journey, Ray Ban Virtual Try-on e Cimage. O estudo foi realizado em dois contextos, serviços de compras e entretenimento *online*.

No contexto dos serviços de entretenimento, os aplicativos Night Sky, Star Chart, Sky View, Star Tracker e Space Journey exibiam conteúdo virtual simulando corpos celestes na realidade existente. Cada aplicativo móvel gerou um nível diferente de *Augmentation Quality*.

No contexto de compras *online*, o Cimage permitiu que os participantes escolhessem uma peça de mobiliário de um catálogo e depois vissem como a peça selecionada ficaria em um local real. Já o teste virtual da Ray Ban permitia que os

participantes escolhessem um par de óculos do catálogo da Ray Ban e vissem como ficariam em seus rostos.

Para identificar quais atributos da realidade aumentada contribuem para a *Augmentation Quality*, Poushneh (2018), realizou entrevistas livres com os usuários após a utilização dos aplicativos. Eles indicaram que a *Augmentation Quality* estava, nesses casos, associada ao nível de qualidade do conteúdo virtual gerado pela realidade aumentada, no grau de mapeamento e qualidade da correspondência gerada pela realidade aumentada e no grau de aprendizado do usuário dentro de cada aplicativo.

Assim, baseando suas conclusões nas narrativas dos participantes, o estudo constatou que a qualidade da informação, a qualidade do mapeamento e o auto-empoderamento contribuem com a *Augmentation Quality* gerado pela realidade aumentada.

Num segundo momento, para examinar como a *Augmentation Quality* molda a satisfação do usuário, Poushneh (2018) dividiu dois grupos de usuários: um grupo experimental, exposto a estímulos de realidade aumentada, e um grupo controle, exposto a estímulos sem a tecnologia.

Assim, para medir a *Augmentation Quality*, os resultados do estudo qualitativo foram utilizados para desenvolver dez itens que refletem características da qualidade do aumento. Os itens refletiram a *Augmentation Quality* gerada pela realidade aumentada em termos de qualidade de correspondência (qualidade de mapeamento), autocapacitação (autoconsciência) e qualidade da informação. Os itens foram medidos pela técnica da escala diferencial semântica bipolar em sete níveis.

#### 3.5.2.9. Método de Valência

Baseado no modelo de Hassenzahl (2008), o Método de Valência mede a experiência do usuário como um valor do sentimento primeiro experimentado durante o uso de um produto ou serviço. Capturando quais aspectos de um produto provocam sensações positivas e negativas, a informação gerada pelo método ajuda a entender e otimizar a experiência do usuário com tal produto. O método é dividido em duas fases:

- Exploração: o usuário experimenta o produto e registra seus sentimentos;
- Entrevista retrospectiva: são questionados quais aspectos do design do produto causaram a definição de determinado marcador.

A questão central do método é entender porquê determinado atributo é positivo ou negativo para a experiência geral do usuário. A ferramenta apoia o designer em uma avaliação que identifica elementos emocionais relevantes ao design.

#### *3.5.2.10. Questões Somativas de Olsson (2012)*

Olsson (2012) propôs uma série de questões somativas, cujo objetivo diz respeito à atribuição de notas ou conceitos, fornecendo uma medida de sucesso ou fracasso em relação ao desempenho do objeto analisado. As questões, que abrangem as 16 categorias de experiência do usuário desenvolvidas em sua pesquisa, encontram-se no Apêndice 6. Abaixo, listamos três pontos do questionário, como exemplo:

1. Categoria da experiência: Empoderamento. Declarações subjetivas:
  - Ao usar [nome do produto] me sinto poderoso e competente;
  - Ao usar [nome do produto] sinto que meus sentidos estão aprimorados.
5. Categoria da experiência: Eficiência. Declarações subjetivas:
  - Ao usar [nome do produto], sinto que sou eficiente em minhas atividades;
  - Ao usar [nome do produto] me sinto satisfeito com o desempenho e realização das tarefas.
6. Categoria de experiência: Significância. Declarações subjetivas:
  - O uso de [nome do produto] é uma maneira significativa de obter informações;
  - Sinto que o uso de [nome do produto] é apropriado, considerando meus objetivos.

### 3.5.2.11. Questões Formativas de Olsson (2012)

Olsson (2012), também propôs uma avaliação formativa para a Experiência do Usuário em ambientes móveis que utilizam realidade aumentada. Esta visa oferecer um *feedback* sobre o progresso e desenvolvimento, facilitando o entendimento e a correção dos próprios erros.

Novamente, contempla suas 16 categorias: Empoderamento, Eficiência, Significância, Consciência, Intuitividade, Espanto, Surpresa, Divertimento, Animação, Cativação, Tangibilidade e transparência, Coletividade e conexão, Privacidade, Inspiração, Motivação e Criatividade. O detalhamento das questões encontra-se no Apêndice 7.

## 3.6 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO 3

Neste capítulo foi apresentado o conceito de Experiência do Usuário adotado por esta pesquisa. Sua concepção baseia-se na norma ISO 9241-210:2010, além do caráter ligado à execução de uma atividade, de Albert e Tullis (2013) e da subjetividade de tal experiência (HASSENZAHN, 2010).

Na sequência, tal perspectiva foi ligada à interface e aos seus elementos que contribuem para a UX: legibilidade, elementos gráficos, estrutura e impressão (WALLER 2011).

Diante de tal conceituação, o uso da UX em aplicações que utilizam RA foi conceituado com a naturalidade das suas ações como um forte requisito da qualidade da interação (TORI, HOUNSELL, 2018). Além disso, compreendeu-se a posição da tecnologia hora como computação ubíqua, hora como interação incorporada.

Dessa forma, o tema foi afunilado até a experiência do usuário com realidade aumentada em ambientes de *m-commerce*, onde, ainda para Tori e Hounsell (2018), a forma mais eficiente de avaliar a qualidade das percepções hápticas do usuário é através de métricas subjetivas.

Por fim, foram apresentadas as técnicas de avaliação da experiência do usuário descobertas pelas pesquisas bibliográfica e sistemática do tema (Apêndice 1) já utilizadas para avaliar ambientes que utilizam RA para simular produtos, para

estas, assim, servirem de base para a construção do instrumento de avaliação aqui proposto.

Dentre os instrumentos que não são considerados técnicas de avaliação da experiência do usuário, mas foram utilizados para tal propósito, foram catalogados: heurísticas de Sutcliffe e Gault, escala Likert, Technology-Organization-Environment (TOE) e avaliação SUXES.

As técnicas de avaliação da UX indicadas pela bibliografia específicas para realidade aumentada foram: Augmentation Quality, Questões somativas de Olsson (2012) e Questões formativas de Olsson (2012).

Além destas, destacaram-se os métodos: questionário com respostas livres, cartões de reação ao produto, System Usability Scales (SUS), User Experience Questionnaire (UEQ), TAM - Technology Acceptance Model, entrevista em profundidade e observação participativa, questionário AtrakDiff, Emocard e Método de Valência.

Dentre tais técnicas, visto a originalidade e aprofundamento da avaliação, deve-se destacar os trabalhos dos autores Wang, Chiang e Wang (2015), Javornik, Rogers, Moutinho e Freeman (2016), Olsson (2012), Tori e Hounsell (2018), Huang (2019) e Hassenzahl, Burmester e Koller (2003).

Além disso, quando aos passos da DSR, esta propõe posicionar o artefato desenvolvido em uma classe de problemas - ou seja, um conjunto de situações para as quais o instrumento aqui proposto pode ter seu uso ou conhecimentos gerados expandidos, além de buscar informações pertinentes ao seu desenvolvimento dentro desta.

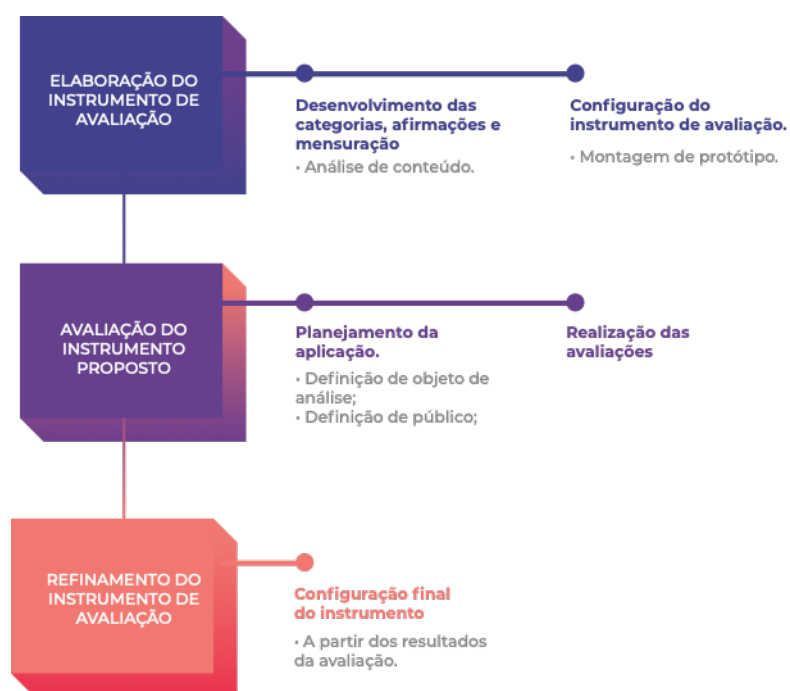
Assim, o corpus de métodos e ferramentas de avaliação coletados na revisão sistemática aqui apresentada, que buscou avaliações com proximidade de objetivo ao objeto aqui proposta, indica que a classe de problemas ao qual o instrumento de avaliação desenvolvido pertence é a classe de avaliações de experiência do usuário com catálogos virtuais que utilizam realidade aumentada.

## 4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo são descritos os procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento do instrumento de avaliação de *m-commerces* de produtos vestíveis que utilizam realidade aumentada como foi proposto por este estudo. Descreve-se a técnica de análise do conteúdo adotada para categorização do conteúdo revisado, os procedimentos para o desenvolvimento da primeira versão do instrumento, avaliação e, finalmente, o refinamento deste.

Assim, a figura 18 resume os principais procedimentos metodológicos adotados para as próximas fases da pesquisa:

Figura 18 – Procedimentos metodológicos para continuidade da pesquisa.



Fonte: desenvolvido pelo autor (2020).

### 4.1. DESENVOLVIMENTO DO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO

Partindo da revisão bibliográfica de métodos de avaliação disponíveis para situações de uso o mais próximo possível daquela aqui estudada e dos critérios e



para uma boa experiência do usuário com RA em situações do uso, as fases seguintes da pesquisa visaram propor um instrumento de avaliação da experiência do usuário em catálogos de produtos vestíveis que utilizam realidade aumentada.

#### **4.1.1. Elaboração dos componentes do instrumento**

A fase de elaboração do instrumento de avaliação foi dividida em dois passos: Desenvolvimento das categorias, critérios de avaliação e mensuração e Configuração do instrumento de pesquisa.

Para o primeiro passo, foi utilizada a técnica de análise de conteúdo (disponível no Apêndice 8) sobre o corpus composto pelos métodos e categorias de avaliação descobertos e apontados no referencial teórico deste trabalho.

A análise de conteúdo buscou extrair as categorias mais importantes de avaliação utilizadas pelos especialistas nas avaliações existentes, as afirmações que as compõem e os melhores critérios e formatos para medi-las.

Para tanto, a análise identificou as unidades de conteúdo e suas relações, unindo itens com o mesmo sentido e unificando proposições que tratam do mesmo aspecto, além de excluir conteúdos de pouca representação (considerados pouco relevantes), para montar uma lista de categorias e suas afirmações representativas e relevantes ao escopo de análises catalogadas.

Assim, o conteúdo do instrumento de análise foi composto desmontando as análises descobertas, decompondo-as em suas menores unidades de conteúdo e recompondo em um instrumento que reflita as principais características analisadas por estas.

Em seguida, o instrumento foi configurado compondo a sequência de itens da análise em formato passível de utilização por usuários em avaliações de experiência do usuário.

## **4.2. AVALIAÇÃO DO INSTRUMENTO PROPOSTO**

### **4.2.1. Seleção de objeto de análise e voluntários do estudo**

Nesta fase foi planejada a aplicação do instrumento em situação real de uso - ou seja, na análise de uma experiência do usuário com aplicativo de *m-commerce* que utiliza realidade aumentada para prova virtual de objetos vestíveis - e posterior análise da sua utilidade na melhoria do instrumento proposto.

Aqui, ocorreu a busca pelo objeto a ser avaliado, que se iniciou nas chamadas lojas digitais de aplicativos para os principais sistemas operacionais móveis disponíveis atualmente, Google Android e Apple iOS. Tais bibliotecas são, respectivamente, a Play Store para Android e a App Store, para Apple iOS, sendo que ambas são acessadas diretamente nos dispositivos que utilizam seus sistemas operacionais, através de aplicativos próprios. Ambas as plataformas possuem áreas que permitem a busca de aplicativos introduzindo palavras-chave, avaliações destes por parte dos usuários e informações técnicas sobre cada aplicação que disponibilizam, facilitando a busca e a tomada de decisão.

Assim, sendo catalogadas as aplicações de *m-commerce* de produtos vestíveis que utilizam realidade aumentada, tal lista foi confrontada com avaliações de usuários destas, atualização da tecnologia utilizada e disponibilidade de uso.

Após a definição do objeto de análise, o público da pesquisa foi delimitado a partir do público pretendido pelo aplicativo analisado. Para tal definição foram feitas inferências de perfil de público consumidor dos produtos disponíveis em tal aplicação a partir da consulta em fontes de informação da aplicação - página de *web* e imagens de redes sociais pertencentes à empresa a qual pertence e informações publicitárias de venda dos produtos comercializados nele.

Tal característica foi considerada um item importante pois permite trabalhar dentro do escopo da experiência do usuário para a qual a aplicação foi projetada.

Assim, o grupo de voluntários foi convidado a partir de redes sociais (divulgou-se a necessidade de voluntários para o estudo a partir de *posts* em Instagram Stories e Facebook das redes particulares do pesquisador e de sua empresa), além de contatos já estabelecidos profissional e pessoalmente.

#### **4.2.2 Realização dos testes de avaliação e entrevistas**

A avaliação do instrumento de pesquisa foi realizada de forma *online*, utilizando o aplicativo de videochamadas Zoom. Tal característica foi adotada em

consequência da problemática atual enfrentada - isolamento social em virtude de uma pandemia. Assim, todas as entrevistas foram gravadas e os voluntários participantes visualizaram em tela o termo de consentimento da pesquisa (que também foi lido pelo pesquisador) e consentiram com este verbalmente e através de assinatura virtual na plataforma Autentique.

Por tratar-se de uma avaliação da experiência do usuário foi proposto aos participantes o uso do aplicativo de forma ampla. Assim, mais do que uma tarefa, foi construído um cenário para o participante, a saber: “Você precisa comprar um óculos novo e em sua cidade não há loja da Warby Parker, portanto, a única forma de comprar desta marca é *online*. Uma das formas de realizar tal tarefa é utilizando o aplicativo da marca. Assim, busque nele um óculos que você goste e decida, baseado na experiência que você teve, se compraria o objeto através do aplicativo. Utilize o tempo que desejar na experiência”.

Após o participante utilizar o aplicativo, o entrevistador aplicou o instrumento de avaliação junto ao participante, que respondeu dando notas de 0 a 10 a partir de cada questão apresentada.

Por último, o participante respondeu às seguintes questões qualitativas a respeito da avaliação:

- Você acredita que o instrumento de avaliação abordou todos os aspectos do aplicativo que você utilizou?
- Em caso negativo, que aspecto você acredita que deveria ter sido abordado?
- Você acredita que algum item abordado é desnecessário?
- Em caso positivo, qual?
- Você acredita que o grau de profundidade de cada item das questões contemplou o aspecto a que cada item se propunha na sua totalidade?
- Se não, qual item você considera que estava incompleto? Por que?
- Que nota você daria, de 0 a 10, para a sua experiência com o aplicativo?
- No instrumento de avaliação, a nota final dada por suas respostas foi (nota da avaliação). Na sua opinião, qual das duas notas, a do instrumento ou a que você deu espontaneamente, melhor representa sua experiência com o aplicativo?

Por se tratar de uma aplicação realizada de forma remota, o instrumento de avaliação foi apresentado aos participantes de modo oral: o pesquisador leu as categorias e afirmações e o voluntário deu uma nota para cada uma delas. Ao final, o pesquisador informou a nota média de cada categoria e geral do instrumento.

Quanto ao tamanho da amostra, Albert e Tullis (2013) recomendam que os testes sejam feitos com grupos de aproximadamente 20 participantes ou até que os resultados comecem a repetir-se e nenhuma descoberta nova seja feita.

#### 4.3. REFINAMENTO DO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO

Nesta etapa, os dados obtidos na avaliação do instrumento com o público foram analisados e categorizados.

As perguntas e questões etnográficas foram catalogadas para compreensão da amostra, assim como dados quantitativos, como tempo de uso do instrumento de avaliação e quantidade de perguntas problemáticas para o usuário, que foram utilizados na avaliação e refinamento do instrumento.

As expressões espontâneas que os usuários manifestaram durante a interação com o instrumento de avaliação foram tratadas novamente recorrendo à técnica de análise de conteúdo, para, também, orientar melhorias no próprio instrumento. Tais expressões podem evidenciar problemas no instrumento de avaliação que os usuários, eventualmente, não recordaram durante a aplicação das questões finais. Na análise de conteúdo, o escopo contendo todas as interações foi agrupado pela proximidade das unidades de conteúdo e interpretado para gerar insumos que permitam melhorias na qualidade do instrumento.

Por último, as perguntas que avaliaram o instrumento de pesquisa também indicaram melhorias neste, mas de forma qualitativa, onde as respostas foram analisadas pela relevância de seu conteúdo em relação ao objeto e não pela presença estatística. Além disso, a última pergunta, que compara notas espontâneas com as dadas pelo instrumento de avaliação indicou o nível de adequação deste na representação da experiência que o usuário sente ter tido com o objeto avaliado.

A análise das respostas e do conteúdo complementar buscou, ainda, as categorias e pontos considerados não pertinentes para a avaliação de tal aplicação e pontos que os usuários gostariam de avaliar, mas o instrumento não permitia. Além

disso, foi possível entender se a ordem e agrupamento de questões estão de acordo com a cognição do usuário e quais as mais importantes.

A partir da análise de tais dados, o instrumento foi refinado e configurado em sua versão final para atender o objetivo deste estudo.

## 5. RESULTADOS

O presente capítulo apresenta os resultados e discussões referentes à construção e à avaliação do instrumento de análise aqui proposto. Inicia-se pela análise de conteúdo a partir dos métodos de análise catalogados, para definir as categorias de análise do instrumento e as afirmações de cada categoria. A formatação inicial agrupa categorias de conteúdo que possuem proximidade e exclui aquelas pouco representativas. Em seguida, o instrumento em formato utilizável pelo usuário é apresentado.

Após, são apresentados os resultados da avaliação do instrumento proposto junto aos voluntários. A avaliação iniciou pelo perfil demográfico destes e sua familiaridade com a tecnologia para, em seguida, apresentar as respostas ao questionário pós-avaliação e a análise de conteúdo das informações coletadas durante o teste.

Por fim, o instrumento de avaliação alterado conforme as descobertas da pesquisa com voluntários é apresentado e, finalizando, são discutidas sua utilidade, situações de uso e contribuições para o design e para a sociedade.

Todos os resultados são demonstrados dentro da divisão de fases descrita no capítulo anterior.

### 5.1. DESENVOLVIMENTO DO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO

Para a elaboração do instrumento de avaliação proposto nesta pesquisa, foram necessários dois procedimentos: definição de categorias, critérios de avaliação e mensuração do instrumento de pesquisa e configuração do instrumento de avaliação em si.

Assim, induções a partir da aplicação da análise de conteúdo sobre o corpus de informação coletada em cada categoria (categorias, critérios de avaliação e mensuração) permitiram elencar quais características deveriam configurar o instrumento proposto, assim como as afirmações que as compõem.

No passo seguinte, a construção do instrumento se deu a partir da montagem e adequação de tais categorias em um objeto único, passível de

utilização por designers em suas avaliações de experiência do usuário com as características propostas neste trabalho.

### 5.1.1. Desenvolvimento das categorias de avaliação

Quanto às categorias de avaliação, foram consideradas inicialmente as 16 categorias de experiência do usuário para a interação com realidade aumentada em aplicativos *mobile* desenvolvidas por Olsson (2012), as categorias de Arifin, Sastria e Barlian (2018), aquelas indicadas por Tori e Hounsell (2018) e as presentes nos métodos de Yim e Park (2019), Bonnin (2020), Ohta (2015), Pantano e Servidio (2012), Wang, Chiang e Wang (2015), Javornik, Rogers, Moutinho e Freeman (2016), Huang (2019) e Hassenzahl, Burmester e Koller (2003) - sejam estas diretamente enunciadas ou intuídas através das questões propostas em cada método.

Assim, após seleção de tal corpus, os textos foram divididos em unidades e selecionadas aquelas que representam as categorias demarcadas. Na sequência, a análise de tais unidades permitiu a indução de categorias para estas, mesmo que tais unidades possuíssem descrições gramaticalmente distintas - ou seja, o contexto de cada avaliação permitiu o entendimento das categorias sob um mesmo rótulo, conforme demonstrado na figura 19.

Figura 19 – Unidades descobertas na análise de conteúdo.



Fonte: desenvolvido pelo autor (2021).

Dessa forma, as unidades de informação descobertas foram: aprendizagem, atratividade, autenticidade, benefício, cativação, conectividade, conforto, consistência, controle, diversão, eficiência, emoção, empoderamento, entendimento, espaço para pensar, estimulação, facilidade, identidade, inspiração, integração, motivação, criatividade, pragmática, prazer, presença, privacidade, resolução de problemas, resposta/intenção, satisfação, segurança, significância, surpresa, usabilidade e vivacidade.

Além disso, para a análise de conteúdo, foi quantificado o número de vezes em que cada sinal (categoria) foi repetido e as co-relações entre determinados sinais. Assim, as categorias repetidas foram representadas no quadro abaixo.

Quadro 2 – Categorias cujo sinal foi identificado em mais de uma ocasião na análise de conteúdo.

<b>Categorias</b>	<b>Repetições</b>
Presença.	8
Facilidade, Usabilidade.	5
Conforto, Diversão, Empoderamento, Surpresa.	4
Aprendizagem, Atratividade, Autenticidade, Emoção, Satisfação, Prazer.	3
Benefício, Cativação, Controle, Eficiência, Identidade, Resolução de problemas.	2

Fonte: desenvolvido pelo autor (2021).

Na etapa seguinte agrupou-se as unidades de informação que representavam o mesmo aspecto mas eram vistas sob perspectivas distintas nos diversos métodos catalogados. Para tanto, utilizou-se, mais do que o significado semântico de cada termo, a descrição de cada termo em seus métodos de origem - compilados no capítulo 3.



Figura 20 – Unidades de conteúdo indicando duplicidade.



Fonte: desenvolvido pelo autor (2021).

Figura 21 – Unidades de conteúdo únicas.



Fonte: desenvolvido pelo autor (2021).

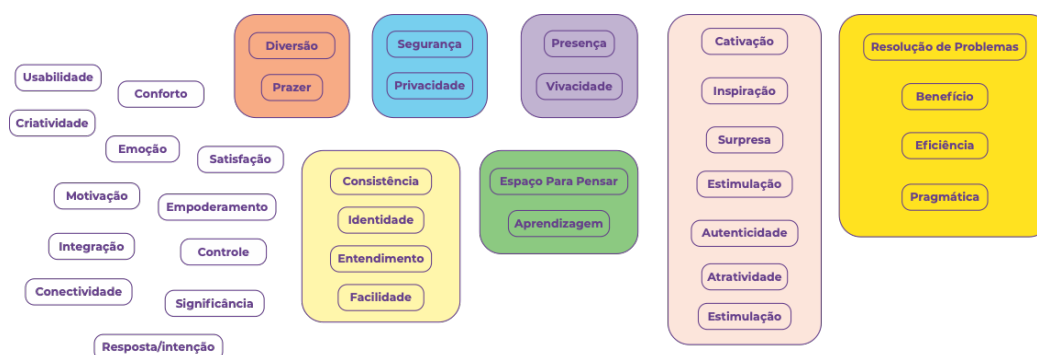
Em seguida, as unidades foram agrupadas de acordo com a sua proximidade conceitual:

- Cativação, inspiração, surpresa, estimulação, autenticidade e atratividade foram reunidas pois tratam do quão o sistema possui capacidade de cativar o usuário;
- Resolução de problemas, benefício, eficiência e pragmática discutem o nível de utilidade do sistema diante da tarefa que o usuário se dispõe a realizar nele;

- Presença e vivacidade dizem respeito ao quão o sistema se mostra real ao usuário;
- Segurança e privacidade tratam da sensação de confiança do usuário quanto a si mesmo e seus dados;
- Aprendizagem e espaço para pensar são características que se complementam dentro da própria aprendizagem e espaço cognitivo;
- Diversão e prazer dizem respeito à sensação de bem-estar ao executar uma tarefa;
- Consistência, identidade, entendimento e facilidade são características que caminham juntas para uma usabilidade adequada.

Tal disposição resultou nas unidades representadas na figura 22.

Figura 22 – Primeiro agrupamento das unidades de conteúdo.



Fonte: desenvolvido pelo autor (2021).

No passo seguinte, as unidades foram novamente agrupadas, porém por proximidade de aspectos que avaliam, em um exercício de aglutinação de aspectos próximos e até similares dentro de uma mesma categoria: 1. Conectividade e integração; 2. Conforto e resposta/intenção; 3. O conjunto iniciado por consistência; 4. Emoção, motivação, criatividade, o conjunto iniciado por cativação e o conjunto iniciado por diversão; 5. Satisfação, significância e o conjunto iniciado por resolução de problemas; 6. Usabilidade, empoderamento e o conjunto iniciado por espaço para pensar; 7. Controle e o conjunto segurança e privacidade e 8. O conjunto presença e vivacidade.

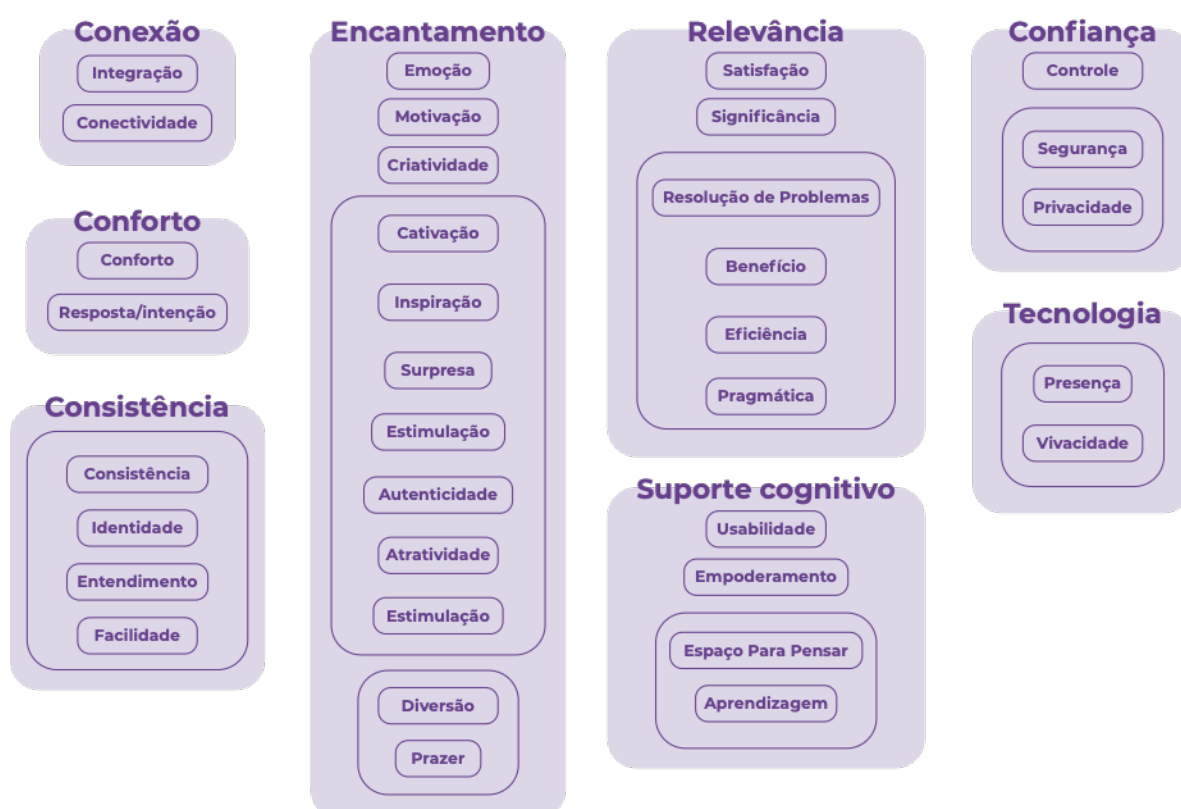
Após integrar as unidades que possuíam proximidade de avaliação e considerando as unidades com mais recorrência e o contexto de cada uma delas, os

8 grupos resultantes foram nomeados e descritos conforme as características que cada agrupamento avalia:

- **Conexão:** avalia o grau de conectividade e integração da aplicação com o restante do sistema em que está operando, permitindo ou não ao usuário operações que compartilhem informações entre sistema e aplicação, com outras aplicações ou, até mesmo, com outros usuários;
- **Conforto:** avalia a qualidade e a forma de controles da aplicação e a resposta destes à intenção, tanto no conforto físico de executar os movimentos característicos da interação quanto cognitivo, no que tais movimentos representam para o usuário;
- **Consistência:** avalia a interface do ponto de vista de sua consistência interna, a relação desta com sistema como um todo e o entendimento do usuário de tal interface.
- **Encantamento:** avalia o grau de inspiração, cativação, diversão, estimulação e prazer que a utilização da aplicação provoca no usuário. Aqui é avaliada a atratividade da aplicação: seu grau de autenticidade, surpresa que causa, vivacidade e significância que inspira no usuário;
- **Relevância:** categoria que avalia a satisfação do usuário em utilizar a aplicação pragmaticamente, ou seja, a medida da qualidade entre o que esperava que a aplicação realizasse e a eficiência com que executou tal tarefa - a medida da diferença entre o gasto do usuário contra o que recebe;
- **Suporte cognitivo:** avalia a qualidade do suporte à aprendizagem do sistema, a facilidade de uso e resolução de problemas, o empoderamento do usuário no uso da aplicação e o volume de carga mental exigido do usuário;
- **Confiança:** avalia a sensação de segurança - tanto física quanto cognitiva e de compartilhamento de informações - que o usuário sente e o grau de privacidade local - ligada aos movimentos necessários para utilizar o sistema e à alienação que o sistema pode provocar - e remota - ligada à coleta de dados feita pelo sistema;
- **Tecnologia:** nesta categoria são avaliadas as variáveis ligadas à tecnologia de Realidade Aumentada em si, pois esta, apesar de não ser

o foco propriamente dito da experiência do usuário, ainda assim é parte integrante desta. Dessa forma, esta categoria avalia a presença da RA, contanto a sua qualidade tecnológica de mapeamento, reprodução dos objetos virtuais, imersão, resposta e adaptação.

Figura 23 – Agrupamento final das unidades de conteúdo e nomeação das categorias.



Fonte: desenvolvido pelo autor (2021).

### 5.1.2. Desenvolvimento das afirmações de cada categoria de avaliação

Após a construção das categorias de avaliação, foi aplicada nova análise de conteúdo no material selecionado - porém, desta vez, concentrada nas questões de avaliação deste, para selecionar as mais relevantes para o instrumento aqui proposto e posicioná-las dentro das categorias desenvolvidas acima.

A separação do conteúdo em unidades resultou em um corpus mais extenso que o da etapa anterior: 167 unidades de conteúdo.

Novamente, seguindo as diretrizes da análise de conteúdo, tais unidades foram agrupadas por semelhança e proximidade e separadas dentro das categorias anteriormente definidas.

Assim, após separação e novo agrupamento, as 8 categorias receberam as seguintes questões de avaliação:

1. Conexão:

- O aplicativo não me isola do restante do mundo;
- O aplicativo me aproxima de outras pessoas - virtual ou pessoalmente;
- O aplicativo interage com o restante do sistema operacional;
- O aplicativo me permite estar no momento presente.

2. Conforto:

- Eu me sinto confortável utilizando o aplicativo;
- A interface pode ser facilmente controlada;
- A interação com o aplicativo ocorre de maneira que considero natural;
- As atividades propostas pelo aplicativo requerem baixo esforço;
- Eu me sinto bem realizando os movimentos necessários para interagir com o aplicativo.

3. Consistência:

- Consigo encontrar rapidamente todos os tipos de produtos disponíveis;
- Consigo facilmente consultar as características que busco de cada produto;
- Consigo facilmente entender as características do produto;
- Nenhuma função do aplicativo parece desconectada do restante;
- Eu não preciso executar muitos passos para encontrar a informação que busco;
- Eu não me sinto perdido no sistema em nenhum momento;
- A resposta aos comandos que insiro no aplicativos são adequadas.

4. Encantamento:

- O aplicativo é diferente de tudo o que já vi;
- A experiência com o aplicativo é divertida;
- Usar o aplicativo aumenta ainda mais meu entusiasmo por ele;

- É um prazer descobrir produtos novos no aplicativo;
- O aplicativo me motiva a provar os produtos que exhibe.

#### 5. Relevância:

- O aplicativo me ajuda a resolver meus problemas;
- Eu ficaria confiante de comprar um produto a partir deste aplicativo;
- Para mim, essa é a forma de consumo ideal;
- O aplicativo é prático;
- O sistema possui um grande valor na decisão de compra;
- É uma maneira significativa de obter informações.

#### 6. Suporte cognitivo:

- O aplicativo é flexível quanto a forma que posso utilizá-lo;
- Eu sinto que estou no controle do aplicativo;
- É rápido aprender como o aplicativo funciona;
- O aplicativo é fácil de utilizar;
- O aplicativo me dá tempo suficiente para pensar;
- Eu tenho uma relação confortável com o sistema;
- As reações do aplicativo aos meus comandos são as que eu imaginei;
- O aplicativo me fornece a quantidade adequada de informações por vez.

#### 7. Confiança:

- As informações que eu forneço estão seguras;
- Sinto-me confortável com o que o aplicativo pode saber sobre mim;
- Ao interagir com o aplicativo, não me sinto estranho ou envergonhado;
- Ao usar o aplicativo, estou ciente das informações ao meu redor;
- Interagir com o aplicativo não é muito intrusivo em ambientes públicos.

#### 8. Tecnologia:

- A realidade aumentada faz toda a diferença na experiência do aplicativo;
- Esse aplicativo realmente simula uma prova de produtos da vida real;
- É fácil entender quais objetos são realidade aumentada e quais são reais;

- Me sinto satisfeito com o desempenho do aplicativo.
- Enquanto utilizo o aplicativo, consigo visualizar-me satisfatoriamente bem com os produtos que provo.

### 5.1.3. Desenvolvimento da forma de mensuração

Para a configuração do instrumento de avaliação, foram selecionadas as formas de mensuração dos instrumentos catalogados no capítulo 3. Neste quesito, não foi encontrado um corpus expressivo - apenas 10 formas de mensuração diferentes foram utilizadas, sendo que, excluindo-se variações da mesma técnica, o número final reduziu-se para 6.

Assim, após análise, concluiu-se que utilizar a mesma forma de medição para todas as categorias é a melhor estratégia (pois foi utilizada em 90% dos métodos revisados) e que a uma escala de pontos onde o usuário indica o quanto concorda com uma proposição, seu melhor modelo. Esta avaliação optou por uma escala de 10 pontos, o modelo mais conhecido, visto que é utilizado no sistema de ensino brasileiro. A nota final de cada categoria é determinada pela média das notas das afirmações que a compõem e a nota final do aplicativo, pela média das notas das categorias.

Seguindo as avaliações catalogadas e a própria característica qualitativa da experiência do usuário, o instrumento não possui um valor exato para a partir do qual a experiência do usuário com a aplicação avaliada é considerada *de qualidade*.

A definição de qual nota um determinado requisito deve atingir está ligada a quanto tal requisito é visto pelo designer como importante para o objeto e as características do próprio projeto.

Assim, ao não indicar um valor mínimo de qualidade, o instrumento entendeu que cada projeto é único e possui suas especificidades - apenas reconhecendo que avaliações com a maioria dos critérios abaixo da linha média potencialmente significam aplicações que apresentam problemas de UX.

Por fim, conseqüentemente, quanto mais próximo à nota 10 estiver a avaliação total da aplicação, melhor a experiência do usuário com esta.

#### 5.1.4. Configuração do instrumento de avaliação

Após a definição do conteúdo do instrumento de avaliação - suas categorias, afirmações e forma de mensuração, este foi composto em uma tabela que pode ser preenchida tanto pelo pesquisador quanto pelo usuário voluntário do experimento.

Tal característica foi adotada visando facilitar e flexibilizar o uso do instrumento, tanto para entrevistas presenciais quanto remotas, utilizando aplicações de videoconferência

### 5.2. AVALIAÇÃO DO INSTRUMENTO PROPOSTO

A inserção dos termos "moda" e "realidade aumentada" nas lojas de aplicativos para os sistemas operacionais Apple iOS e Android revelou uma grande quantidade de aplicativos ligados ao mercado de moda (produtos vestíveis) e que utilizam realidade aumentada em seu escopo.

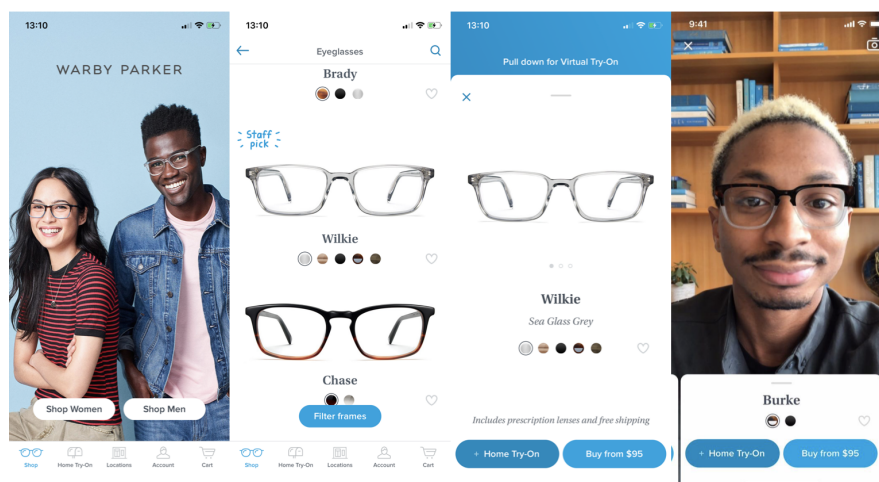
Após tais aplicações terem sido organizadas de acordo com sua data de publicação, última atualização, avaliações dos usuários e qualidade da tecnologia de realidade aumentada apresentada, a aplicação que se destacou como melhor exemplo do uso da realidade aumentada em tais dispositivos foi o aplicativo de compra online e prova virtual de óculos da marca Warby Parker.

Inicialmente, este aplicativo era um *m-commerce* que utilizava recursos comuns de exibição de produtos - vídeos e imagens estáticas -, mas, em março de 2019, foi atualizado para o uso de Realidade Aumentada (PARDES, 2019) em aparelhos celulares iPhone, a partir de seu modelo X.

Apesar do recurso de posicionar elementos no rosto dos usuários já existir em aplicativos como Instagram e Snapchat, o uso da tecnologia dos aparelhos celulares iPhones, um sistema de reconhecimento facial que detecta e analisa até 30 mil pontos únicos da face do usuário, elevou a precisão do sistema de reconhecimento a um nível até então impossível. Assim, tal tecnologia minimizou problemas que podem ocorrer em sistemas de prova virtual: diferenças entre o tamanho percebido dos óculos na prova *online* em comparação a quando vistos ao vivo e problemas de distorção dos modelos 3D dos produtos quando aplicados na simulação.



Figura 24 – Telas do aplicativo da loja virtual usado na pesquisa.



Fonte: Divulgação da marca Warby Parker - [www.warbyparker.com](http://www.warbyparker.com).

Do ponto de vista do usuário, o aplicativo consiste em um catálogo digital de *m-commerce* da marca - não apenas em iPhones a partir do modelo X, mas em todos os celulares com sistemas operacionais Android e iOS atualizados. Tal definição se dá pelas funções do aplicativo focada na exibição do portfólio de produtos da marca, de forma estruturada, baseada em uma lógica pré-determinada, mas com possibilidades de ordenamento de produtos a partir de filtros e permitir a compra do produto diretamente no seu ambiente. No aplicativo, tais filtros de seleção possíveis são: cores das armações, largura, material, formato e outros, além de classificar e expor os produtos associados a informações técnicas como preço, dimensões, identificação etc.

A área que utiliza a realidade aumentada em si se caracteriza como um provedor de óculos virtual.

### 5.2.1. Definição do perfil dos voluntários da pesquisa

Na inferência do público do do aplicativo a partir das imagens das campanhas publicitárias e da página virtual da empresa Warby Parker (Figura 25), este foi observado como adultos de ambos os sexos e maiores de idade.

Figura 25 – Exemplo de material publicitário da marca Warby Parker.



Fonte: [www.warbyparker.com](http://www.warbyparker.com). Acesso em janeiro de 2021.

Além disso, no refinamento da amostra, foram selecionados apenas usuários dos telefones celulares nos quais o aplicativo utiliza RA: iPhones a partir do modelo X.

### 5.2.2. Resultados da avaliação do instrumento

A avaliação do instrumento proposto neste trabalho foi conduzida com 30 participantes, selecionados através de usuários que responderam convocações em redes sociais de acesso dos pesquisadores. Um total de 60 pessoas responderam às publicações, sendo que 42 atendiam aos critérios de seleção e 35 se disponibilizaram a participar da pesquisa de forma remota, através do aplicativo de videochamadas Zoom.

A experiência dependeu da instalação do aplicativo Warby Parker nos aparelhos celulares dos voluntários. Porém, tal passo não foi considerado na avaliação, pois se trata de uma interação e experiência de uso com a interface do sistema operacional do aparelho celular, antecedendo a experiência de uso do aplicativo e, além disso, é comum a todos os aplicativos instalados em um sistema operacional.

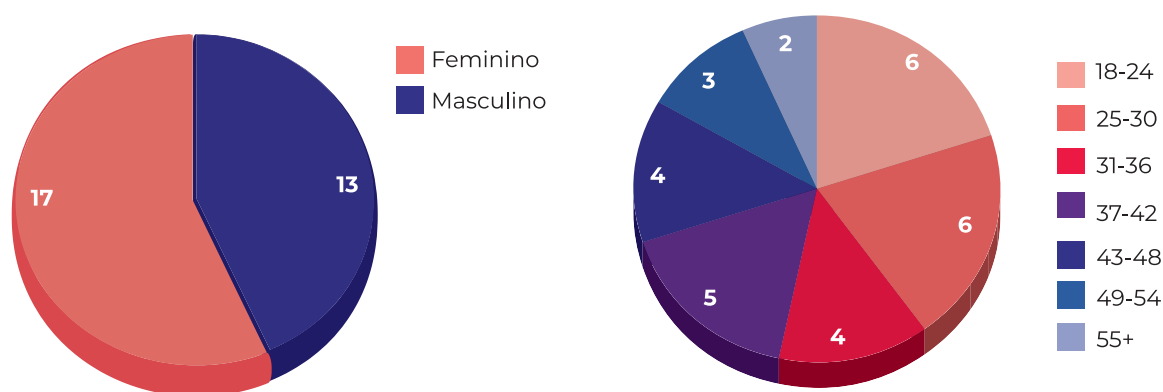
Seguindo as recomendações de Albert e Tullis (2013), 20 pessoas foram entrevistadas e, após mensuração dos dados e percepção de não estabilidade de respostas, mais 10 voluntários foram chamados. A partir de 25 usuários, os dados

descobertos já apresentavam repetição recorrente, porém, a pesquisa entrevistou mais 5 usuários como margem de segurança.

O procedimento foi conduzido entre os dias 10 de novembro de 2020 e 15 de janeiro de 2021 e os gráficos a seguir demonstram o perfil dos voluntários e sua experiência com comércio eletrônico e, também, realidade aumentada.

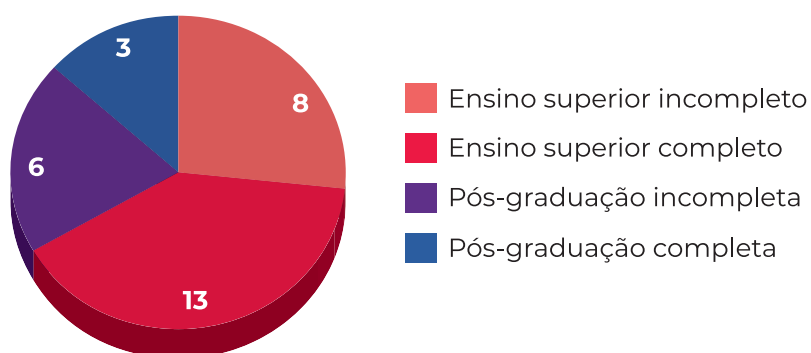
As figuras 26 a 28 demonstram o perfil dos entrevistados.

Figura 26 – Distribuição de gênero e faixa etária dos participantes da pesquisa, por número de participantes.



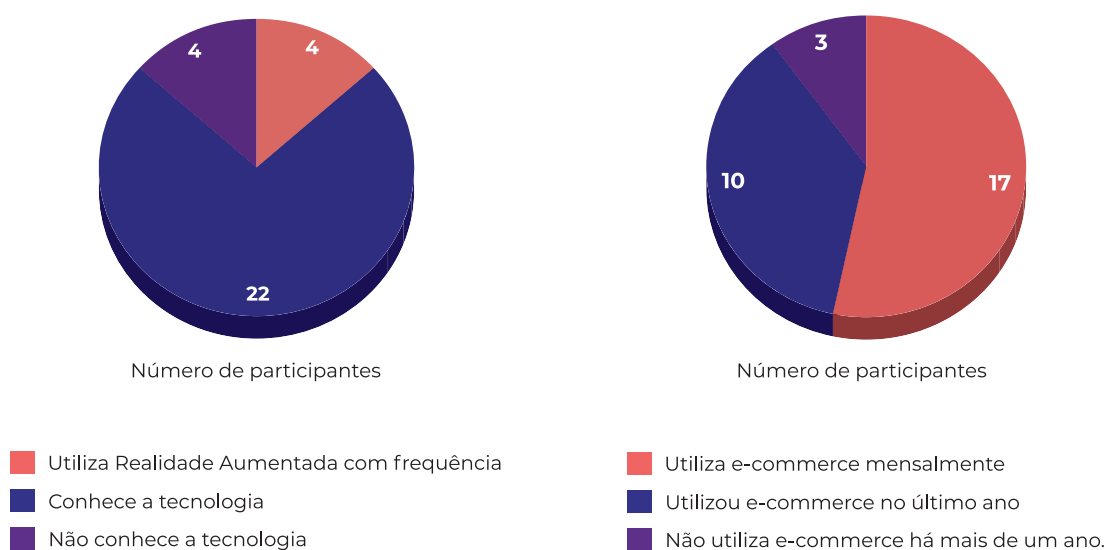
Fonte: desenvolvido pelo autor (2021).

Figura 27 – Distribuição de escolaridade dos participantes da pesquisa, por número de participantes.



Fonte: desenvolvido pelo autor (2021).

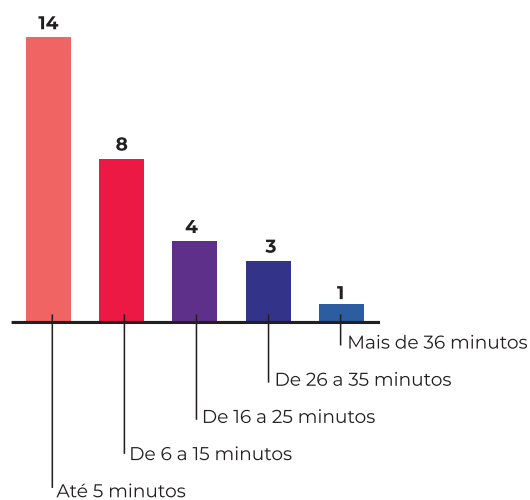
Figura 28 – Grau de familiaridade dos participantes da pesquisa com *e-commerce* e com a tecnologia de realidade aumentada.



Fonte: desenvolvido pelo autor (2021).

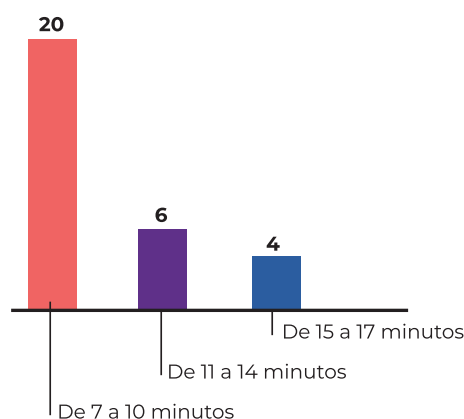
Após a aplicação das entrevistas, os primeiros dados observados foram o tempo utilizado pelos participantes na utilização do aplicativo e o tempo gasto nas respostas do instrumento de avaliação proposto, como demonstrado nos gráficos abaixo.

Figura 29 – Tempo gasto pelos participantes da pesquisa na experiência com o aplicativo.



Fonte: desenvolvido pelo autor (2021).

Figura 30 – Tempo gasto pelos voluntários da pesquisa respondendo o instrumento de análise, em número de voluntários.

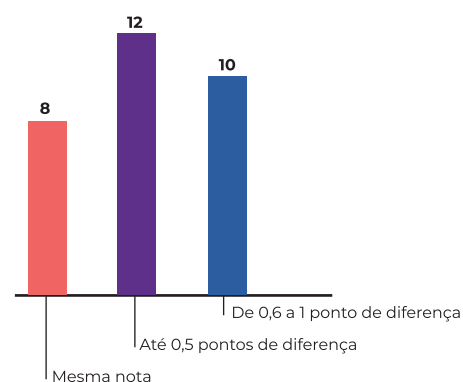


Fonte: desenvolvido pelo autor (2021).

Conforme é possível observar, apesar do tempo utilizando o aplicativo apresentar variação de 5 até 38 minutos, a maioria dos voluntários (22) utilizou menos de quinze minutos na experiência. Quanto ao uso do instrumento de avaliação, este pode ser respondido em menos de 15 minutos por 26 participantes. Tais dados indicaram que a experiência de análise total, quando da conclusão do instrumento, pode ser estimada em aproximadamente 30 minutos por usuário.

Foi questionado aos voluntários, ao final da experiência do usuário, qual nota estes dariam espontaneamente para o aplicativo, de zero a dez. Abaixo, na figura 33, o comparativo desta nota com aquela gerada pelas respostas dos usuários ao instrumento de análise - demonstrando o grau de proximidade entre as notas.

Figura 31 – Diferença entre nota espontânea dos voluntários e nota gerada pelo instrumento de análise, em número de voluntários.



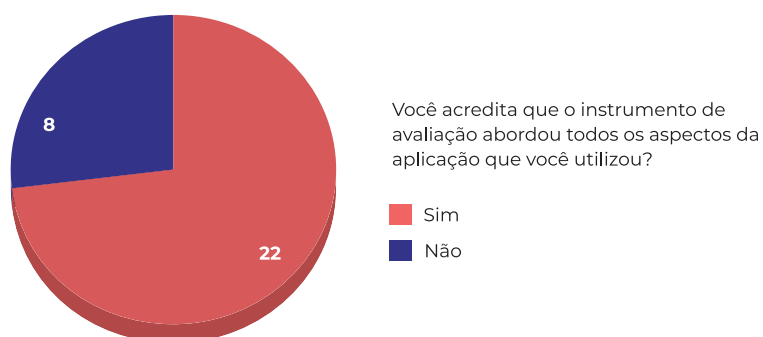
Fonte: desenvolvido pelo autor (2021).

Além disso, todos os usuários, quando questionados sobre qual nota refletia melhor sua experiência com o aplicativo, responderam que, após utilização do instrumento de avaliação, perceberam que a nota aferida por este levava em consideração aspectos sobre os quais não haviam refletido anteriormente, sendo assim, mais representativa da experiência que vivenciaram.

É importante ressaltar que, dessa forma, além de representar um retrato mais acurado da experiência do usuário, a partir da análise das notas por categoria de avaliação, o instrumento permite detalhar quais aspectos da aplicação são problemáticos e quais estão dentro de um nível esperado.

O uso do instrumento foi seguido de uma entrevista para avaliar a qualidade deste. A primeira questão solicitou aos usuários se estes acreditavam que o instrumento de avaliação abordou todos os aspectos da aplicação utilizada. A figura abaixo demonstra que 22 usuários indicaram tal afirmação como verdadeira.

Figura 32 – Respostas dos voluntários à primeira pergunta da entrevista, em número de voluntários.



Fonte: desenvolvido pelo autor (2021).

Para os usuários que indicaram como negativa a questão acima, foi solicitado que discorressem sobre quais aspectos acreditavam que o instrumento deveria abordar. O quadro abaixo sintetiza tais respostas.

Quadro 3 – Resposta dos usuários à segunda pergunta da entrevista após utilização do instrumento de análise.

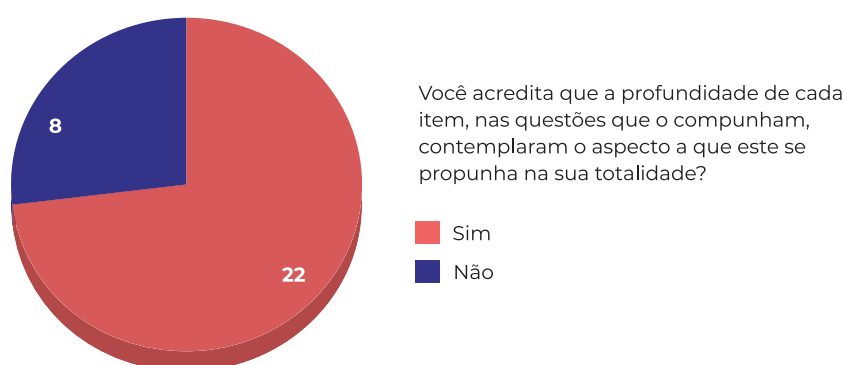
Resposta	Recorrência
Quantidade de tempo que o usuário aguarda para que o sistema gere cada modelo virtual.	1

A identidade visual da aplicação.	1
As formas de compartilhamento dos produtos com redes de amigos.	2
A organização de produtos no catálogo.	2
A forma de comprar ao final do aplicativo.	1
A qualidade dos produtos simulados sobre o rosto.	1

Fonte: desenvolvido pelo autor (2021).

Em seguida, a questão "Você acredita que a profundidade de cada item, nas questões que o compunham, contemplaram o aspecto a que este se propunha na sua totalidade?", obteve o mesmo resultado da anterior, em que 22 usuários responderam positivamente.

Figura 33 – Respostas dos usuários à quinta pergunta da entrevista após utilização do instrumento de análise.



Fonte: desenvolvido pelo autor (2021).

O quadro abaixo sintetiza tais respostas dos usuários que responderam negativamente à questão acima, indicando quais aspectos, na opinião destes, foram esquecidos.

Quadro 4 – Resposta dos usuários à sexta pergunta da entrevista após utilização do instrumento de análise: qual item deixou a desejar e por quê?

Resposta	Recorrência
Detalhar mais cada pergunta, pois pode ter diferença de significado.	1

Cuidado com a apresentação na loja de aplicativos.	2
Faltou analisar as dificuldades pra conseguir usar o aplicativo	2
É difícil utilizar notas, falta um "justifique sua resposta".	3

Fonte: desenvolvido pelo autor (2021).

A questão "Detalhar mais cada pergunta, pois pode ter diferença de significado" indicou uma possível necessidade de reavaliar o vocabulário das frases do instrumento; "Cuidado com a apresentação na loja de aplicativos" está fora do escopo proposto para o instrumento desenvolvido; "Faltou analisar as dificuldades pra conseguir usar o aplicativo" e "É difícil dizer em notas, falta poder dar uma explicação, um *justifique sua resposta*" dizem respeito à interpretação dos usuários e sua vontade de participar, porém, principalmente na segunda questão, tal modificação retiraria o caráter quantitativo da avaliação.

Por último, apesar das etapas acima concluírem a análise das questões apresentadas aos usuários, a análise de conteúdo aplicada às entrevistas permitiu capturar mais informações importantes a respeito da experiência dos participantes através de suas declarações espontâneas durante o processo.

Assim, as entrevistas realizadas foram gravadas e transcritas manualmente para, seguindo a perspectiva qualitativa deste trabalho, a análise de conteúdo dos dados ser realizada. Assim, o processo utilizou o *software* Atlas.ti na organização de textos e sistematização dos dados.

No processo de codificação de dados no Atlas.ti, foram estabelecidas as unidades de conteúdo e relações entre estas de forma indutiva, conforme Bardin (2011). A codificação dividiu as entrevistas em três partes, assim como estas foram estruturadas para aplicação, sendo Parte 1, o uso do objeto da análise; Parte 2, a avaliação da experiência utilizando o instrumento aqui proposto e Parte 3, a avaliação do instrumento em si.

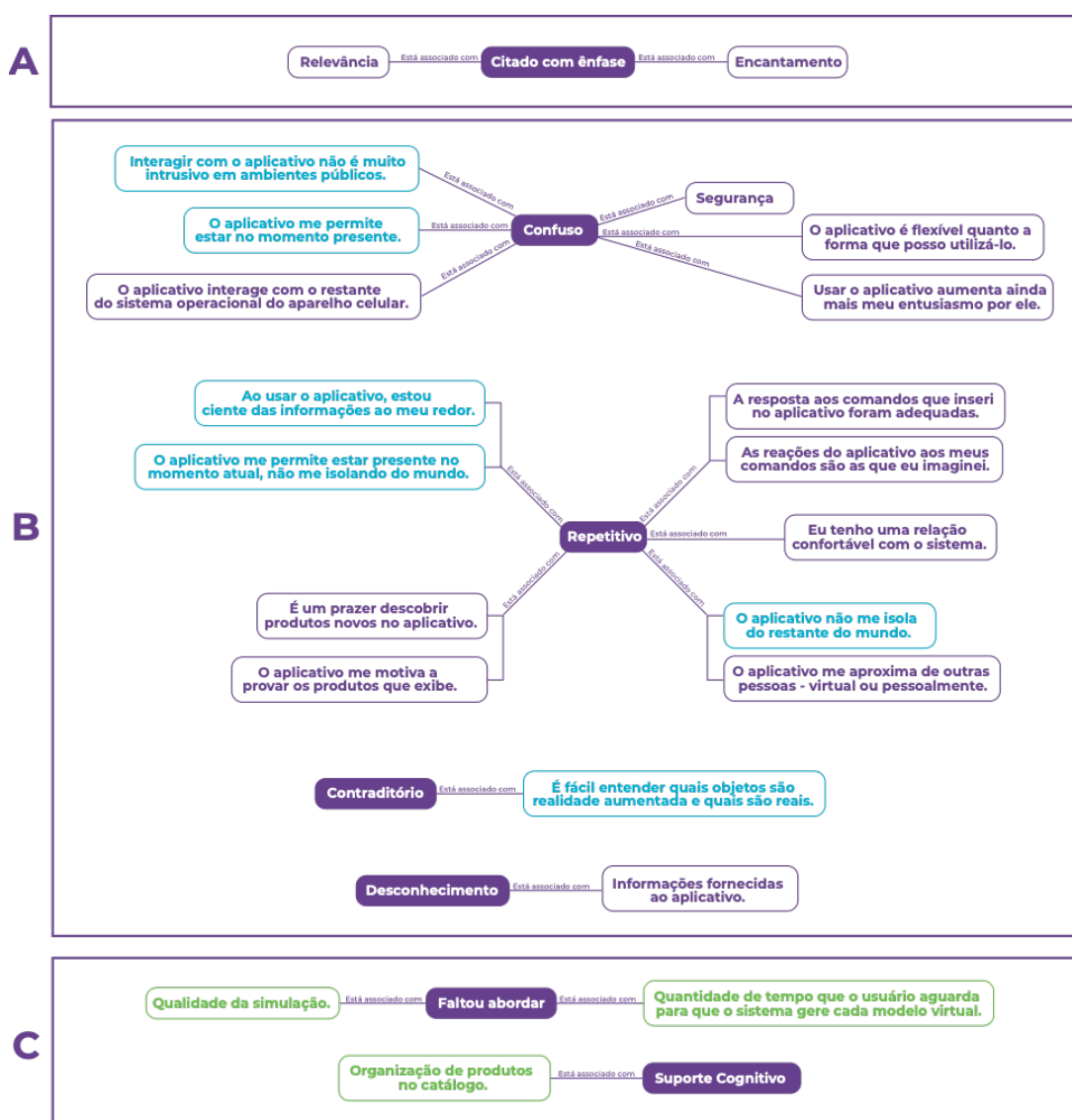
A experiência com o objeto da análise e o uso do instrumento de avaliação não foram etapas onde os usuários foram solicitados a dar qualquer resposta a respeito do processo ou do instrumento de análise, porém, suas declarações espontâneas sobre o processo que vivenciaram, justamente por estarem imersas em tal processo, puderam oferecer indicativos que colaboraram com o processo de melhoria do instrumento de avaliação.



A figura a seguir demonstra a rede de códigos descoberta nas interações espontâneas dos usuários. Na seção A, encontram-se as categorias que os usuários consideraram mais importantes para o instrumento. Na seção B, as questões consideradas problemáticas - confusas em suas afirmações, repetitivas, contraditórias ou que exigiam conhecimentos que os participantes não possuíam. Na seção C, sugestões de tópicos a serem abordados no instrumento.

Ainda na figura, as afirmações em azul representam questões ligadas diretamente ao uso da tecnologia de RA da aplicação; as informações em roxo, tópicos ligados à aplicação como um todo e as informações em verde, questões de uso geral.

Figura 34 – Rede de códigos das entrevistas realizadas.



### 5.2.3. Discussão dos resultados

Considerando as informações coletadas, primeiramente, foi possível observar que as manifestações dos usuários ao abrirem o aplicativo pela primeira vez e as notas altas das avaliações destes reforçaram a importância da categoria Encantamento na experiência do usuário. A recorrência de manifestações análogas a “Que divertido”, “Uau” e “Que interessante”, ao abrir o aplicativo, demonstraram que este critério pode ser considerado um dos principais de toda a experiência e, além disso, por ser a expressão deste a primeira questão que impactou os usuários, considerou-se posicioná-lo como primeiro a ser avaliado.

Após tal critério, outro ponto de atenção foram as afirmações de voluntários que, logo ao iniciar o uso da aplicação, já buscaram formas de adquirir os produtos, ou seja, buscando a conclusão da tarefa proposta. Assim, tal informação deu subsídio para o critério Relevância também ser colocado como um dos primeiros a serem analisados no instrumento.

Ainda quanto à organização das categorias, uma última alteração fez-se necessária: todos os usuários demonstraram surpresa ao serem questionados a respeito das informações que forneceram ao aplicativo. Os usuários desconheciam os dados fornecidos como informações a seu respeito, demonstrando que possivelmente consideram como informações apenas dados textuais - tais como informações demográficas, endereço de *e-mail*, questões geográficas etc. Dessa forma, o critério Confiança também foi colocado no início do instrumento, para estimular a consciência de tal parte importante da experiência com este modelo de ambiente - a captação de dados a respeito do usuário.

Ainda na categoria Conexão, os usuários entenderam de forma muito próxima os enunciados “O aplicativo não me isola do restante do mundo” e “O aplicativo me aproxima de outras pessoas - virtual ou pessoalmente”, considerando-os praticamente análogos. Além disso, quando direcionada à RA, isolar-se do restante do mundo dirá respeito às pessoas, pois a tecnologia em si não é alienante do espaço do usuário. Neste contexto, o segundo enunciado contém este entendimento do primeiro, permitindo, assim, que este item seja excluído.

Ainda em Conexão, o enunciado “O aplicativo me permite estar no momento presente” necessitou de explicação extra para a maior parte dos usuários. Para

evitar tal falta de entendimento, o enunciado foi alterado para "O aplicativo me permite estar presente no momento atual, não me isolando do mundo".

Na categoria Encantamento, os enunciados "É um prazer descobrir produtos novos no aplicativo" e "O aplicativo me motiva a provar os produtos que exhibe" foram considerados repetitivos pelos usuários, de maneira que "É um prazer descobrir produtos novos no aplicativo" foi descartado, considerando que incentivar a prova de produtos já é um dos motivos de tal tecnologia ser utilizada.

Seguindo em Encantamento, o item "Usar o aplicativo aumenta ainda mais meu entusiasmo por ele" foi reescrito como "Quanto mais utilizo o aplicativo, mais gosto dele", pois a questão necessitou de explicação extra para a maioria dos usuários durante o teste.

Quanto à "Organização de produtos no catálogo", citada por usuários como um ponto que deveria ser analisado, os enunciados da seção Suporte Cognitivo sobre facilidade de uso, encontrabilidade de informação e maleabilidade já respondem a tal quesito.

Novamente na categoria Suporte Cognitivo, o item "O aplicativo é flexível quanto a forma que posso utilizá-lo" demonstrou ser de difícil compreensão, de modo que foi reescrito como "O aplicativo pode ser utilizado de várias formas distintas". Além disso, como visto na seção anterior, o item "Eu tenho uma relação confortável com o sistema" soou repetitivo aos usuários, que consideraram que tal questão já estava respondida no restante dos itens. Desse modo, o enunciado foi excluído.

Na categoria Segurança, em vista dos relatos dos usuários de que as questões avançavam e, posteriormente, retornavam para assuntos já estudados, a ordem dos enunciados foi alterada para aproximar assuntos análogos.

Os enunciados "Ao usar o aplicativo, estou ciente das informações ao meu redor" e "O aplicativo me permite estar presente no momento atual, não me isolando do mundo" também foram considerados repetitivos pelos usuários, mesmo com o entrevistador dando-lhes explicações extras sobre cada item. Desse modo, o segundo enunciado foi mantido no instrumento e o primeiro, excluído. Tal decisão, baseou-se no fato que o significado que os dois itens pretendem indicar está mais ligado à categoria Conexão, pois remete prioritariamente à conexão com o mundo, mais do que à categoria Segurança.

Os usuários em sua totalidade tiveram dificuldade em entender o item "O aplicativo interage com o restante do sistema operacional do aparelho celular", assim, tal enunciado foi alterado para "O aplicativo permite exportar informações para outras aplicações ou importar destas, como fotos, vídeos, localizações, contatos etc."

Os enunciados "A resposta aos comandos que inseri no aplicativo foram adequadas" e "As reações do aplicativo aos meus comandos são as que eu imaginei" também foram considerados repetitivas pelos voluntários. Assim, o primeiro foi excluído, considerando que o significado de tais enunciados possui mais relevância em Suporte Cognitivo, onde o enunciado que foi mantido já se encontrava.

Na categoria Confiança, "Interagir com o aplicativo não é muito intrusivo em ambientes públicos" suscitou dúvidas nos usuários sobre o que caracteriza espaços públicos e se, mesmo em espaços privados, ainda não poderia o usuário estar na presença de pessoas que não conheça. Assim, o item foi alterado para "Interagir com o aplicativo na presença de estranhos não seria intrusivo".

Em Tecnologia, o enunciado "É fácil entender quais objetos são realidade aumentada e quais são reais" foi considerado confuso pelos usuários, pois a tecnologia, em sua definição, pretende justamente unir objetos virtuais ao mundo real, assim uma delimitação clara de separação não seria o objetivo de uma simulação de produtos. Dessa forma, o enunciado foi retirado do instrumento.

Ainda na categoria Tecnologia, um participante indicou que a quantidade de tempo que o usuário aguarda para uma simulação de produto ser processada seria uma questão importante para ser analisada. Mesmo esta questão estando, teoricamente, implícita em enunciados sobre a qualidade da tecnologia, tal evento apareceu tanto como ponto positivo - carregamento rápido - quanto negativo - demora ao carregar produtos - nas entrevistas dos usuários, demonstrando sua importância. Assim, o enunciado "Quantidade de tempo que o usuário aguarda para que o sistema gere cada modelo virtual" foi adicionado à categoria.

Por último, o item "Me sinto satisfeito com o desempenho do aplicativo" foi alterado para "Me sinto satisfeito com o desempenho do aplicativo e a qualidade da simulação" pois uma questão importante no relato dos usuários foi justamente a qualidade dos objetos 3D produzidos pelo aplicativo.

Finalmente, foi possível observar, durante a interação com os voluntários, que o instrumento de avaliação pode ser utilizado para indicar não apenas a qualidade da experiência total da aplicação, mas para avaliar aspectos isolados - sendo que as próprias categorias do instrumento representam tal divisão conceitual, pois foram construídas para avaliar tais aspectos.

Assim, considerando a reutilização do instrumento para avaliar um mesmo objeto após este passar por correções e que aspectos em que este já possuía uma nota considerada satisfatória pelo designer ou que não foram alterados em tal etapa não necessitaria ser reavaliados, o instrumento foi dividido em partes independentes, seguindo suas categorias.

Dessa forma, pesquisadores podem aplicar apenas as categorias que interessam ao momento de desenvolvimento em que se encontram, tornando o instrumento mais flexível, ágil e adaptável a uma gama maior de etapas dos projetos e encorajando sua utilização em mais de uma ocasião - por tornar a reaplicação deste mais rápida.

### 5.3. REFINAMENTO DO INSTRUMENTO

Nesta seção, a partir das discussões e descobertas da pesquisa descritas acima, o instrumento de análise aqui proposto foi reestruturado.

Com isso, as principais melhorias no instrumento foram:

- Reordenação da sequência das categorias, para aproximar pontos que possuem maior ligação entre si, como Encantamento e Relevância, além de posicionar no início do questionário as categorias consideradas mais importantes para o usuário;
- Reescrita de enunciados considerados confusos pelos voluntários;
- Inclusão de questões que não eram abordadas no instrumento inicial, mas que os voluntários consideraram importantes de serem avaliadas;
- Realocação de afirmações em novas categorias, consideradas pelos voluntários mais próximas ao assunto que as anteriores;
- Reorganização de enunciados dentro de categorias para deixar próximos os que tratam de questões análogas;

- Divisão do instrumento em segmentos por categoria, tornando-o mais flexível e abrangente, além de diminuir o tempo de aplicação deste em repetições da avaliação de um objeto.

A seguir, no quadro 5, a versão finalizada do instrumento de avaliação, incorporando as alterações descritas acima.

Quadro 5: Instrumento de pesquisa finalizado.

CATEGORIA/AFIRMAÇÃO	AVALIAÇÃO										
<b>1. ENCANTAMENTO</b> Avalia o grau de inspiração, cativação, diversão, estimulação e prazer que a utilização da aplicação provoca no usuário. Aqui é avaliada a atratividade da aplicação: seu grau de autenticidade, surpresa que causa, vivacidade e significância que inspira no usuário.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O aplicativo é diferente de tudo o que já vi.											
A experiência com o aplicativo é divertida.											
Quanto mais utilizo o aplicativo, mais gosto dele.											
O aplicativo me motiva a provar os produtos que exhibe.											
Média da Categoria = (Soma notas das 4 afirmações)/4											

CATEGORIA/AFIRMAÇÃO	AVALIAÇÃO										
<b>2. RELEVÂNCIA</b> Categoria que avalia a satisfação do usuário em utilizar a aplicação pragmaticamente, ou seja, a medida da qualidade entre o que esperava que a aplicação realizasse e a eficiência com que executou tal tarefa - a medida da diferença entre o gasto do usuário contra o que recebe.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O aplicativo é prático.											
É uma maneira significativa de obter informações.											
O aplicativo me ajuda a resolver meus problemas.											
Eu ficaria confiante de comprar um produto a partir deste aplicativo.											
O sistema possui um grande valor na decisão de compra.											
Para mim, essa é a forma de consumo ideal.											
Média da Categoria = (Soma notas das 6 afirmações)/6											







O aplicativo é fácil de utilizar.															
O aplicativo me dá tempo suficiente para pensar.															
As reações do aplicativo aos meus comandos são as que eu imaginei.															
Média da Categoria = (Soma notas das 7 afirmações)/7															

CATEGORIA/AFIRMAÇÃO	AVALIAÇÃO										
<b>8. TECNOLOGIA</b> Avalia a presença da RA, contanto a sua qualidade tecnológica de mapeamento, reprodução dos objetos virtuais, imersão, resposta e adaptação.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aguardo uma quantidade de tempo satisfatória para que o sistema gere cada modelo virtual.											
Enquanto utilizo o aplicativo, consigo visualizar-me satisfatoriamente bem com os produtos que provo.											
A realidade aumentada faz toda a diferença na experiência do aplicativo.											
Esse aplicativo realmente simula uma prova de produtos da vida real.											
Me sinto satisfeito com o desempenho do aplicativo e a qualidade da simulação.											
Média da Categoria = (Soma notas das 5 afirmações)/5											

AVALIAÇÃO FINAL DA FERRAMENTA	AVALIAÇÃO
Soma das médias de todas as categorias avaliadas, dividida pelo número de categorias avaliadas.	

Fonte: desenvolvido pelo autor (2021).

#### 5.4. CONSIDERAÇÕES SOBRE O INSTRUMENTO CONCLUÍDO

Conforme já observado, para o desenvolvimento das categorias propostas, foram utilizados como base para a criação do escopo de trabalho as 16 categorias de experiência do usuário para a interação com realidade aumentada em aplicativos *mobile* desenvolvidas por Olsson (2012), as categorias de Arifin, Sastria e Barlian (2018), aquelas indicadas por Tori e Hounsell (2018), e as presentes nos métodos de Yim e Park (2019), Bonnin (2020), Ohta (2015), Pantano e Servidio (2012), Wang, Chiang e Wang (2015), Javornik, Rogers, Moutinho e Freeman (2016), Huang (2019) e Hassenzahl, Burmester e Koller (2003).

Desta forma, o instrumento foi composto por 8 categorias que incorporaram todos os aspectos considerados relevantes diante da revisão de literatura nos temas RA e UX do material analisado, sendo estas: conexão, conforto, consistência, encantamento, relevância, suporte cognitivo, confiança e tecnologia.

Quando submetido à pesquisa com voluntários, o instrumento apresentou pontos que foram corrigidos, como reordenação da sequência das categorias, reescrita de enunciados considerados confusos pelos voluntários e inclusão de questões que não eram abordadas no instrumento inicial.

Tais alterações pretenderam tornar o instrumento mais fácil de ser utilizado e mais efetivo em sua avaliação, considerando todos os aspectos da interação do usuário com o sistema.

Mesmo com tais pontos a serem alterados, ainda na pesquisa com voluntários, o instrumento já demonstrou ser consistente para a utilização a que se propõe: avaliar a qualidade da experiência do usuário com catálogos digitais para dispositivos móveis que fazem uso de realidade aumentada.

Esta característica pôde ser observada na proximidade da nota dada espontaneamente pelos voluntários com a nota final do instrumento, demonstrando que este reflete a experiência do usuário com a aplicação. Porém, ao contrário da nota geral que o usuário consegue dar para sua experiência, o instrumento permite ao designer observar quais aspectos da experiência possuem a qualidade desejada e quais estão aquém do esperado - sendo estes as 8 categorias e, mais especificamente, os pontos abordados pelas afirmações que as constituem.

Além disso, a própria configuração final do instrumento proposta considerou que este fosse dividido em fichas de avaliação por categoria. Tal característica deu maior flexibilidade ao instrumento, permitindo que o designer possa reavaliar, após primeira aplicação do instrumento e correção de aspectos considerados falhos, apenas os aspectos que lhe interessem em determinado momento do processo de desenvolvimento.

Desta forma, o instrumento de pesquisa aqui desenvolvido pode ser utilizado por pesquisadores que avaliam aplicações academicamente, designers que necessitam avaliar protótipos durante o desenvolvimento de produtos ou avaliar produtos prontos para corrigir possíveis falhas e estudantes de design que, muitas vezes, necessitam de ferramentas que dêem subsídios para avaliar aplicações em

desenvolvimento ou produtos que utilizam como exemplo de aplicação. Além disso, como público secundário, empresas e desenvolvedores que necessitam aplicar melhorias aos seus aplicativos podem utilizar tal instrumento - embora o total entendimento deste possa exigir conhecimento específicos da área do design.

O instrumento, após apresentado em formato para utilização do usuário final (Apêndice 9), poderá ser implementado em uma versão *online* para livre consulta de designers, pesquisadores e público em geral.

Figura 35 – Telas da versão *online* do instrumento de avaliação.

**AVALIAÇÃO EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO**

**CATÁLOGOS DIGITAIS MÓVEIS**  
**REALIDADE AUMENTADA**  
**PRODUTOS VESTÍVEIS**

Como funciona: execute uma tarefa típica do aplicativo que quer avaliar. Seleccione os aspectos importantes para sua avaliação e aplique utilizando as fichas correspondentes.

Ao final de cada ficha, você calculará a nota de aplicação para aquela categoria. Após avaliar todos os aspectos que considera importante, você pode calcular a média geral da aplicação.

**AVALIAÇÃO EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO** **CATEGORIA ENCANTAMENTO**

**AFIRMAÇÃO** **NOTA 0/10**

O aplicativo é diferente de tudo o que já vi.

A experiência com o aplicativo é divertida.

Quanto mais utilizo o aplicativo, mais gosto dele.

O aplicativo me motiva a provar os produtos que exibe.

**MÉDIA ENCANTAMENTO** (some as 4 notas acima e divida o resultado por 4)

**AVALIAÇÃO EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO** **CATEGORIA RELEVÂNCIA**

**AFIRMAÇÃO** **NOTA 0/10**

O aplicativo é prático.

É uma maneira significativa de obter informações.

O aplicativo me ajuda a resolver meus problemas.

Eu ficaria confiante de comprar um produto a partir deste aplicativo.

O sistema possui um grande valor na decisão de compra.

Para mim, essa é a forma de consumo ideal.

**MÉDIA RELEVÂNCIA** (some as 5 notas acima e divida o resultado por 5)

Fonte: desenvolvido pelo autor (2021).

## 6. CONCLUSÃO

Os indivíduos estão cada vez mais imersos na tecnologia digital e, especialmente, naquela embarcada em aparelhos celulares com maior poder de processamento.

A cada lançamento de produto digital, é maior a quantidade de atividades que, anteriormente físicas, são executadas em ambientes virtuais. Desta forma, dentre as tecnologias relativamente recentes utilizadas atualmente, o comércio eletrônico vem para, em alguns casos, complementar e, em outros, substituir formas de trocas de produtos ou serviços.

Em tal cenário, a realidade aumentada surge como uma tecnologia da qual o comércio eletrônico pode dispôr para simular produtos no ambiente do usuário - ou em seu corpo - antes da compra, ajudando a reduzir suas incertezas em relação a qualquer característica difícil de ser demonstrada com outros recursos de visualização comumente utilizados - como fotos ou vídeos.

Tirando proveito do grau de mobilidade dos aparelhos celulares, catálogos de produtos vestíveis exibidos em tais plataformas tornam a simulação de produtos por realidade aumentada fácil, rápida e acessível para uma grande quantidade de indivíduos. Porém, a revisão sistemática da literatura desenvolvida para este estudo, indicou uma ampla utilização desta tecnologia em catálogos de *m-commerce*, mas poucos esforços no desenvolvimento de ferramentas de mensuração da qualidade da experiência do usuário para tais objetos. Nos estudos mapeados, a qualidade de uso de tais catálogos de *m-commerce* que utilizam realidade aumentada foi medida com ferramentas generalistas ou desenvolvidas para outras situações de uso.

Desta forma, esta pesquisa partiu do questionamento de como avaliar a qualidade da experiência do usuário com catálogos de produtos vestíveis em *m-commerces* que utilizam realidade aumentada levando em consideração as especificidades que decorrem de tal situação de uso, propondo uma ferramenta para apoiar tal mensuração.

A revisão sistemática de literatura no tema avaliações de experiência do usuário com aplicativos móveis de realidade aumentada (Apêndice 1), demonstrou a inexistência de avaliações para tal situação de uso e que, em muitos casos, avaliações de outras situações de uso eram utilizadas para o campo.

Tal revisão, inicialmente, trouxe os elementos que compõem o cenário no qual a problemática se desenvolve. Assim, foram apresentadas as definições e características dos catálogos digitais, com recorte para catálogos digitais de *e-commerce* e, posteriormente, *m-commerce*. Foram descritas suas principais características, como a organização dinâmica da informação por parte do usuário e como a constante evolução tecnológica altera propriedades e características do meio em si. Em seguida, ainda nesta seção, o resgate das formas com que os catálogos digitais já enfrentaram a problemática da prova virtual de produtos vestíveis demonstrou o desafio e as dificuldades que a realidade aumentada enfrenta quando utilizada para tal objetivo.

No passo seguinte, partiu-se para o entendimento da tecnologia de realidade aumentada em si. Assim, foi apresentado seu desenvolvimento; histórico de uso e os dispositivos utilizados; além da relação desta com mobilidade e catálogos digitais.

Da mesma forma, a experiência do usuário foi revisada, com a definição do conceito, suas perspectivas, objetivos e mensurações, além de sua relação com a RA.

Em seguida, foram catalogadas avaliações pertinentes à situação desta pesquisa e aspectos pertinentes para sua seleção. E, por fim, foram demonstrados os principais aspectos presentes na avaliação da experiência do usuário em ambientes de *m-commerce* e realidade aumentada.

Todo este arcabouço sobre UX permitiu a seleção dos métodos já utilizados para avaliação de tal experiência do usuário e sua classificação quanto a sua utilidade para esta pesquisa, com destaque para os trabalhos dos autores Wang, Chiang e Wang (2015), Javornik, Rogers, Moutinho e Freeman (2016), Olsson (2012), Tori e Hounsell (2018), Huang (2019) e Hassenzahl, Burmester e Koller (2003).

O método selecionado para conduzir a pesquisa foi a Design Science Research, por ser um método de operacionalização projetado para situações que buscam desenvolver artefatos ou recomendações para resolver problemas, avaliar e comunicar os resultados. Assim, seguindo a DSR, após a revisão bibliográfica, a pesquisa passou pelas fases de elaboração de categorias de avaliação para o instrumento de avaliação próprio; construção do instrumento; aplicação deste no objeto de análise por voluntários, seguido de entrevista; compilação dos resultados e

refinamento do instrumento de avaliação próprio e, por último, extrapolação do conhecimento adquirido.

O instrumento de análise aqui proposto foi desenvolvido seguindo a metodologia DSR e utilizando a Análise de Conteúdo para desenvolver seu escopo de categorias e afirmações - devido ao tamanho do corpus de texto selecionado e à especificidade do objeto de análise -, extraiu-se das categorias de análise e dos métodos descobertos, os insumos para sua construção.

A partir de tal procedimento, foram definidas as 8 categorias iniciais do instrumento, os itens dentro de cada uma delas e a avaliação em escala de 10 pontos. O instrumento não foi projetado indicando uma nota mínima para cada categoria, sendo que a visualização da nota de cada categoria dá subsídios ao designer para alterar o que acreditar que necessita de melhorias no projeto. Sendo que, assim, a qualidade necessária em cada ponto para promover uma boa experiência pode apresentar variações, dependendo das especificações de cada projeto avaliado.

Após a construção inicial, passou-se para a avaliação desta proposta junto a voluntários. Iniciou-se pela escolha do aplicativo Warby Parker como objeto de análise, por representar o melhor uso da realidade aumentada na classe de aplicativos avaliada. Este, trata-se de um aplicativo de compra *online* e prova virtual de óculos da marca Warby Parker que utiliza o sistema de reconhecimento facial dos iPhones. Tal sistema detecta e analisa 30 mil pontos da face do usuário, levando a precisão do sistema de reconhecimento facial a um nível até então não registrado.

Os voluntários da pesquisa foram definidos conforme o perfil de consumidores inferido do aplicativo e receberam uma tarefa ampla para execução neste. Após, avaliaram-no utilizando o instrumento proposto e, por fim, responderam questões a respeito da qualidade do próprio instrumento.

Trinta voluntários participaram da avaliação. O tempo total de uso do aplicativo e aplicação do instrumento foi próximo a 30 minutos por voluntário e estes indicaram que a nota final do instrumento refletiu sua experiência com o aplicativo. Além disso, o instrumento de avaliação os fez refletir sobre mais aspectos da aplicação do que levariam em consideração normalmente.

Após compilação dos dados das entrevistas e nova análise de conteúdo, foram aplicadas melhorias ao instrumento de análise, como exclusão de itens,

reorganização das categorias e de itens e nova redação de sentenças pouco compreendidas. O instrumento também foi dividido em partes, de acordo com suas categorias, aplicáveis de forma independente em reavaliações de um objeto já alterado.

Assim, foi possibilitado, para pesquisadores e designers, em uma reavaliação de seu objeto, reaplicar a avaliação apenas de aspectos que sejam do seu interesse no momento do projeto em que se encontram. Tudo isso permitiu que o instrumento fosse mais flexível e abrangente em sua utilização, além de encorajar a avaliação periódica do projeto conforme o avanço de seu desenvolvimento.

Além disso, quando as 8 categorias desenvolvidas para o presente instrumento de avaliação são confrontadas com as três dimensões de formação do significado de um objeto em contexto de uso, de Dourish (2004), é possível estabelecer a aproximação destas com tais dimensões. Assim, na dimensão ontológica podem ser abarcadas Encantamento e Tecnologia; na intersubjetiva, Confiança, Conexão, Consistência, Suporte Cognitivo; e, na intencional, Relevância, Conforto. Desta forma, a boa avaliação de um objeto nas 8 categorias aqui propostas podem ser indicativos, também, deste possuir significado (sentido) em tal contexto de uso.

A utilização da RA como tecnologia para resolver problemas de prova com produtos vestíveis não parece dar sinais de esgotamento. O design especialmente aquele voltado para o projeto de interfaces, beneficia-se de um instrumento de pesquisa como este, que dá insumos para melhorar a qualidade das aplicações desenvolvidas, na medida em que decompõe sua avaliação em 8 categorias e 40 afirmações. Com isso, tal profissional pode entender quais aspectos são falhos na aplicação e quais são positivos dentro da realidade de seu projeto, visto que a avaliação não indica um ponto ideal na escala para a qualidade de cada categoria, sendo tal definição intrínseca aos objetivos de cada projeto.

Em um efeito em cascata, a melhora da qualidade das interfaces em tal situação de uso torna a tecnologia mais acessível para o público e a experiência deste em tais aplicações mais prazerosas. Além disso, facilita o acesso à tecnologia por uma maior parte do público - pois a barreira de acesso a novos usuários se torna menor quando a qualidade da experiência do usuário é melhorada em uma aplicação.

Entende-se, também, que aplicativos de tal situação de uso, quando melhor projetados, diminuem a dificuldade de visualização antecipada de produtos, evitando que o usuário adquira produtos que, ao receber, não o agradem e necessitem de devolução - o que acarreta uma sequência de gastos e geração de poluição e resíduos com embalagens, transporte, gerenciamento extra de mercadorias, entre outros.

Desta forma, a execução da versão final do instrumento encerrou o passo de testes da metodologia utilizada, a Design Science Research.

No presente estudo, as premissas de construção<sup>8</sup> e aplicação do instrumento não apresentaram especificidades sobre o formato de realidade aumentada utilizada ou o tipo de produto simulado - sendo que tal distinção foi posteriormente feita no material coletado.

Nesse sentido, as premissas de construção deste instrumento foram:

- Definição da situação de uso a ser avaliada;
- Compilação bibliográfica de métodos de análise para situações próximas ou similares a qual o pesquisador pretende avaliar;
- Aplicação de análise de conteúdo sobre o escopo bibliográfico para definição de categorias de análise - ou seja, a decomposição da experiência do usuário em pontos do instrumento;
- Aplicação da análise de conteúdo sobre o escopo bibliográfico para definição dos itens de cada categoria e da forma de mensuração;
- Aplicação do instrumento de análise junto ao público em um objeto pertencente à categoria analisada, seguido de entrevista para mensurar a qualidade do instrumento;
- Aplicação da análise de conteúdo sobre o escopo das entrevistas para possível correção do instrumento.

Quanto à contingência do instrumento, este se mostrou adequado ao seu propósito inicial: avaliar experiências de usuários com aplicativos de *m-commerce* que utilizam realidade aumentada para simular produtos vestíveis. Pela especificidade dos objetos de análise para os quais foi desenvolvido e, conseqüentemente, de suas categorias e questões, não é indicado seu uso para

---

<sup>8</sup> Neste trabalho, optou-se por chamar as heurísticas de construção e contingência - partes do método DSR aqui utilizado - de premissas de construção e contingência. A mudança ocorre pelo fato de que a nomenclatura heurística é empregada com significado diferente deste proposto pela DSR em diversos métodos coletados e utilizados neste estudo.



avaliação de outras situações de uso - podendo, em tais casos, buscar avaliações focadas nos objetos que se pretende avaliar ou utilizar as premissas de construção aqui apresentadas para desenvolver instrumento de análise próprio.

Por último, a Design Science Research se propõe a extrapolar suas descobertas, sempre que possível para as chamadas Design Propositions - teorias aplicáveis além do campo estudado inicialmente.

Em nosso estudo, as próprias premissas de construção apresentam potencial de serem utilizadas para o desenvolvimento de instrumentos de avaliação de situações de uso além da realidade aumentada ou do *m-commerce*, porém, tal utilização necessita de estudo próprio para verificação de sua viabilidade.

Desta forma, ao retomar o objetivo geral desta pesquisa, considera-se que o resultado contribuiu para o avanço da pesquisa e da experiência do usuário em aplicativos de *m-commerce* que utilizam realidade aumentada para simular produtos vestíveis. As categorias de avaliação desenvolvidas em si e a síntese do conhecimento na área antes disperso, independente do instrumento de avaliação, já formam contribuição importante para o design de UX.

Além disso, como proposto pela Design Science Research, a extrapolação das premissas de construção e contingência contribuem para uma área maior de estudo, podendo ser utilizadas para projetar instrumentos de avaliação além dos catálogos digitais que utilizam realidade aumentada, criando, assim, maior transversalidade para o conteúdo desenvolvido.

Indica-se, para estudos futuros, a verificação da possível extrapolação das premissas de construção e contingência para *design propositions* no campo das avaliação de UX em geral, além do desenvolvimento de avaliações para outras situações de uso envolvendo a realidade aumentada e os catálogos digitais.

Além disso, indica-se também a validação das categorias aqui descobertas em outras situações de uso, podendo apontar a possibilidade de utilização destas em instrumentos de avaliação para situações de uso diversas ou até mais abrangentes.

Por último, indica-se ainda um desdobramento no teste do instrumento aqui proposto com situações de uso que envolvam públicos específicos diferentes do utilizado nesta pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- ADHANI, Nur Intan, RAMBLI, Dayang Rohaya Awang. A Survey of Mobile Augmented Reality Applications. **1st International Conference on Future Trends in Computing and Communication Technologies**, p. 89-95. Malásia, 2012.
- ALBERT, William; TULLIS, Thomas. **Measuring the User Experience: Collecting, Analyzing, and Presenting Usability Metrics**. 2. ed. Burlington: Morgan Kaufmann, 2013. 320 p.
- ANDERSON, Kelley C.; KNIGHT, Dee K.; POOKULANGARA, Sanjukta; JOSIAM, Bharath. Influence of hedonic and utilitarian motivations on retailer loyalty and purchase intention: a facebook perspective. **Journal Of Retailing And Consumer Services**, [s.l.], v. 21, n. 5, p.773-779, set. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jretconser.2014.05.007>.
- ARIFIN, Yulyani; SASTRIA, Thomas Galih; BARLIAN, Edo. User Experience Metric for Augmented Reality Application: A Review. **Procedia Computer Science**, [s.l.], v. 135, p.648-656, 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.221>.
- AUKSTAKALNIS, Steve. **Practical Augmented Reality: A Guide to the Technologies, Applications, and Human Factors for AR and VR**. Londres: Pearson, 2017. 448 p.
- AZUMA, Ronald et al. Recent advances in augmented reality. **Ieee Computer Graphics And Applications**, [s.l.], v. 21, n. 6, p. 34-47, 2001. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). <http://dx.doi.org/10.1109/38.963459>.
- BACH, Cedric; SCAPIN, Dominique L.. Comparing Inspections and User Testing for the Evaluation of Virtual Environments. **International Journal Of Human-computer Interaction**, [s.l.], v. 26, n. 8, p.786-824, 30 jul. 2010. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/10447318.2010.487195>.
- BAIER, Daniel; RESE, Alexandra; SCHREIBER, Stefanie. **Analyzing Online Reviews to Measure Augmented Reality Acceptance at the Point of Sale**. Successful Technological Integration For Competitive Advantage In Retail Settings, [s.l.], p.168-189, 2015. IGI Global. <http://dx.doi.org/10.4018/978-1-4666-8297-9.ch008>.
- BARBOSA, Elyana. **Gaston Bachelard e o racionalismo aplicado**. Cronos, Natal, v. 4, n. 1/2, p. 33-37, jan./dez. 2003.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011. 280 p.

BATISTA JR, Cleomar Valois; OLIVEIRA, Marcius Armada de. **Recommender systems in social networks**. Journal of Information Systems and Technology Management. São Paulo, v. 8, n. 3, p. 681-716, set. 2011. Disponível em: <<http://www.jistem.fea.usp.br/index.php/jistem/article/view/10.4301%252FS1807-17752011000300009>>. Acessado em: 9 jan. 2020.

BECK, Marie; CRIÉ, Dominique. I virtually try it ... I want it ! Virtual Fitting Room: A tool to increase on-line and off-line exploratory behavior, patronage and purchase intentions. **Journal Of Retailing And Consumer Services**, [s.l.], v. 40, p.279-286, jan. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jretconser.2016.08.006>.

BIMBER, Oliver; RASKAR, Ramesh. **Spatial Augmented Reality: Merging Real and Virtual Worlds**. Wellesley, Massachusetts: A. K. Peter, 2005. 392 p.

BLACK, Alison et al. **Information Design: Research and Practice**. Abington: Routledge, 2017. 750 p.

BONNIN, Gaël. The roles of perceived risk, attractiveness of the online store and familiarity with AR in the influence of AR on patronage intention. **Journal Of Retailing And Consumer Services**, [s.l.], v. 52, p.101938-101947, jan. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jretconser.2019.101938>.

BRUBB, Howard (Sir). **A New Collimating-Telescope Gun-Sight for Large and Small Ordnance**. Scientific Transactions of the Royal Dublin Society: 1901. Vol. VII.

ÇAĞDAŞ, Volkan; STUBKJÆR, Erik. Design research for cadastral systems. **Computers, Environment And Urban Systems**, [s.l.], v. 35, n. 1, p. 77-87, jan. 2011. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2010.07.003>.

CHATZOPOULOS, D.; BERMEJO, C.; HUANG, Z.; HUI, P. **Mobile augmented reality survey: From where we are to where we go**. IEEE Access, v. 5, p. 6917–6950, 2017.

CHRISTOU, Georgios. Exploring player perceptions that contribute to the appeal of World of Warcraft. **Proceedings Of The 4th International Conference On Fun And Games - Fng '12**, [s.l.], p. 105-108, 2012. ACM Press. <http://dx.doi.org/10.1145/2367616.2367630>.

CIRILO, Carlos Eduardo. **Computação ubíqua: definição, princípios e tecnologia**. São Carlos, 2008. Disponível em: <[http://www.academia.edu/1733697/Computacao\\_Ubiqua\\_definicao\\_principios\\_e\\_tecnologias](http://www.academia.edu/1733697/Computacao_Ubiqua_definicao_principios_e_tecnologias)> Acesso em: 17 mar. 2020.

DACKO, Scott G.. Enabling smart retail settings via mobile augmented reality shopping apps. **Technological Forecasting And Social Change**, [s.l.], v. 124, p.243-256, nov. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2016.09.032>.

DAPONTE, Pasquale et al. **State of the art and future developments of the Augmented Reality for measurement applications**. *Measurement*, [s.l.], v. 57, p.53-70, nov. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.measurement.2014.07.009>.

DEMIRKAN, Haluk; SPOHRER, Jim. Developing a framework to improve virtual shopping in digital malls with intelligent self-service systems. **Journal Of Retailing And Consumer Services**, [s.l.], v. 21, n. 5, p.860-868, set. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jretconser.2014.02.012>.

DESMET, Pieter; HEKKERT, Paul. Framework of Product Experience. **International Journal of Design**. vol.1, n.1, 2007.

DESMET, Pieter; OVERBEEKE, Kees; TAX, Stefan. Designing Products with Added Emotional Value: Development and Appllcation of an Approach for Research through Design. **The Design Journal**, [s.l.], v. 4, n. 1, p.32-47, mar. 2001. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.2752/146069201789378496>.

DEVARAJAN, Priya; ISTOOK, Cynthia L.. VALIDATION OF 'FEMALE FIGURE IDENTIFICATION TECHNIQUE (FFIT) FOR APPAREL' SOFTWARE. **Journal Of Textile And Apparel, Technology And Management**. Raleigh, p. 1-23. jul. 2004.

DOURISH, Paul. **Where the Action Is: The Foundations of Embodied Interaction**. Cambridge: Mitpress, 2004. 248 p.

DRESCH, Aline; LACERDA, Daniel Pacheco; ANTUNES JUNIOR, José Antônio Valle. **Design Science Research: a method for science and technology advancement**. [s.l.]: Springer, 2015. 161 p.

DUTRA, Luiz Henrique de Araújo. **Oposições Filosóficas: a epistemologia e suas polêmicas**. 2. ed. Florianópolis: Nel/ufsc, 2019. 244 p.

E-COMMERCE BRASIL (Brasil). **Pesquisa: 67% dos brasileiros fazem compras por smartphone**. 2020. Disponível em: <https://www.ecommercebrasil.com.br/noticias/pesquisa-brasileiros-fazem-compras-smartphone/>. Acesso em: 15 fev. 2021.

FREIRE, Patrícia de Sá. **Aumente a Qualidade e Quantidade de Suas Publicações Científicas**. Curitiba: Crv, 2013. 90 p.

FROLICK, Mark N.; CHEN, Lei-da. Assessing M-Commerce Opportunities. **Information Systems Management**, [s.l.], v. 21, n. 2, p.53-61, mar. 2004. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1201/1078/44118.21.2.20040301/80422.8>.

FROMMER, Dan. **Here's How To Use Instagram**. 2010. Disponível em: <<https://www.businessinsider.com/instagram-2010-11?op=1>>. Acesso em: 30 dez. 2020.

GILL, Simeon. A review of research and innovation in garment sizing, prototyping and fitting. **Textile Progress**, [s.l.], v. 47, n. 1, p.1-85, 2 jan. 2015. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/00405167.2015.1023512>.

GOMES, William B.. **A Entrevista Fenomenológica e o Estudo da Experiência Consciente**. Psicologia Usp, [s.l.], v. 8, n. 2, p.305-336, 1997. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-65641997000200015>.

HASSENZAHN, Marc; BURMESTER, Michael; KOLLER, Franz. AttrakDiff: Ein Fragebogen zur Messung wahrgenommener hedonischer und pragmatischer Qualität. **Berichte Des German Chapter Of The Acm**, [s.l.], p.187-196, 2003. Vieweg+Teubner Verlag. [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-322-80058-9\\_19](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-322-80058-9_19).

HASSENZAHN, Marc. User experience (UX). **Proceedings Of The 20th International Conference Of The Association Francophone D'interaction Homme-machine On - Ihm '08**, [s.l.], 2008. ACM Press. <http://dx.doi.org/10.1145/1512714.1512717>.

HASSENZAHN, Marc; DIEFENBACH, Sarah; GÖRITZ, Anja. Needs, affect, and interactive products – Facets of user experience. **Interacting With Computers**, [s.l.], v. 22, n. 5, p.353-362, set. 2010. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1016/j.intcom.2010.04.002>.

HEVNER, Alan R.; MARCH, Salvatore T.; PARK, Jinsoo; RAM, Sudha. Design Science in Information System Research. **Management Information Systems Quarterly**, Minnesota, v. 28, n. 1, p. 75-106, mar. 2004.

HOLMSTRÖM, Jan; KETOKIVI, Mikko; HAMERI, Ari-pekka. Bridging Practice and Theory: a design science approach. **Decision Sciences**, [s.l.], v. 40, n. 1, p. 65-87, fev. 2009. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-5915.2008.00221.x>.

HUANG, Tseng-lung. Psychological mechanisms of brand love and information technology identity in virtual retail environments. **Journal Of Retailing And Consumer Services**, [s.l.], v. 47, p.251-264, mar. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jretconser.2018.11.016>.

ION, Ivan; MILODIN, Daniel; ZAMFIROIU, Alin. Security of m-commerce transactions. **Revista Theoretical and Applied Economics**. vol. 20, n. 7, p. 59-76, 2013.

JAVORNIK, Ana; ROGERS, Yvonne; MOUTINHO, Ana Maria; FREEMAN, Russell. Revealing the Shopper Experience of Using a. **Proceedings Of The 2016 Acm Conference On Designing Interactive Systems - Dis '16**, [s.l.], p.1304-1312, 2016. ACM Press. <http://dx.doi.org/10.1145/2901790.2901881>.

JETTER, Hans-cristian. **Blended Interaction: Envisioning Future Collaborative Interactive Spaces**. In: CHI 2013, 10., 2013, Paris. Extended Abstracts. Paris: Toulouse, 2013. p. 232 - 248.

KALAKOTA, R.; ROBINSON, M. **M-business Tecnologia Móvel e Estratégia**. Bookman, 2002.

LANKES, Michael; BERNHAUPT, Regina; TSCHELIGI, Manfred. Evaluating User Experience Factors Using Experiments: expressive artificial faces embedded in contexts. : Expressive Artificial Faces Embedded in Contexts. **Evaluating User Experience In Games**, [s.l.], p. 165-183, 29 dez. 2009. Springer London. [http://dx.doi.org/10.1007/978-1-84882-963-3\\_10](http://dx.doi.org/10.1007/978-1-84882-963-3_10).

LAVIE, Talia, Tractinsky, Noam. Assessing dimensions of perceived visual aesthetics of web sites. **Int. J. Human-Computer Studies**. 60 (2004). 269–298. Disponível em <10.1016/j.ijhcs2003.09.002>. Acesso em: 04 abr. 2019.

LEVY, Pierre. **Cibercultura** (trad. Carlos Irineu da Costa). São Paulo: Editora 34, 1999, 264p.

LIDWELL, William; HOLDEN, Kritina; BUTLER, Jill. **Universal Principles of Design**. 2. ed. Beverly, Ma: Rockport Publishers, 2010. 272 p.

LOVETT, Tom; O'NEILL, **Eamonn**. **Mobile Context Awareness**. Nova York: Springer, 2012. 188 p.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem: componente do ato pedagógico**. São Paulo: Cortez, 2017.

MANOVICH, Lev. Computer vision, human senses, and language of art. **AI & SOCIETY**, November 22, 2020, <https://doi.org/10.1007/s00146-020-01094-9>.

\_\_\_\_\_, Lev. **Instagram and Contemporary Image**. 2017. Disponível em: <[http://manovich.net/content/04-projects/150-instagram-and-contemporary-image/instagram\\_book\\_manovich.pdf](http://manovich.net/content/04-projects/150-instagram-and-contemporary-image/instagram_book_manovich.pdf)> Acesso em: 30 dez. 2020.

\_\_\_\_\_, Lev. Novas mídias como tecnologia e idéia: Dez definições. In: **O chip e o caleidoscópio: Reflexões sobre as novas mídias**. Lúcia Leão (org.). São Paulo: Senac, 2005.

MARCH, Salvatore T.; STOREY, Veda C.. Design Science in the Information Systems Discipline: An Introduction to the Special Issue on Design Science Research. **Management Information Systems Quarterly**, Minnesota, v. 32, n. 4, p. 725-730, dez. 2008.

MAHONY, Stephen O'. A Proposed Model for the Approach to Augmented Reality Deployment in Marketing Communications. **Procedia - Social And Behavioral Sciences**, [s.l.], v. 175, p.227-235, fev. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.1195>.

MURRAY, Janet H.. **Inventing the medium: Principles of interaction design as a culture practice**. Cambridge, Massachusetts: The Mit Press, 2012. 483 p.

NORMAN, Don. **The design of everyday things: Revised and expanded edition**. Basic Books, 2016.

OHTA, Masaya et al. [POSTER] Mixed-Reality Store on the Other Side of a Tablet. **2015 IEEE International Symposium On Mixed And Augmented Reality**, [s.l.], p.192-193, set. 2015. IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/ismar.2015.60>.

OLSSON, Thomas. Concepts and Subjective Measures for Evaluating User Experience of Mobile Augmented Reality Services. **Human Factors In Augmented Reality Environments**, [s.l.], p. 203-232, 14 ago. 2012. Springer New York. [http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4614-4205-9\\_9](http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4614-4205-9_9).

OSAMURA, Kazuki et al. Proposal of Product Navigation Interface and Evaluation of Purchasing Motivation. **Proceedings Of The Interactive Surfaces And Spaces On Zzz - Iss '17**, [s.l.], p.458-461, 2017. ACM Press. <http://dx.doi.org/10.1145/3132272.3135931>.

PAIVA, Rodrigo Oliveira de. **On-line public access catalogs**: um estudo dos catálogos on- line. In: ENCONTRO REGIONAL DE ESTUDANTES DE BIBLIOTECONOMIA, DOCUMENTAÇÃO, CIÊNICA E GESTÃO DA INFORMAÇÃO, 14., 2011, Maranhão. Anais... Maranhão: UFMA, 2011. Disponível em: < <https://goo.gl/vQJC9q>>. Acesso em: 10 jan. 2020.

PANTANO, Eleonora; SERVIDIO, Rocco. **Modeling innovative points of sales through virtual and immersive technologies**. Journal Of Retailing And Consumer Services, [s.l.], v. 19, n. 3, p.279-286, maio 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jretconser.2012.02.002>.

PAZ, Leandro Ferreira. **Acesso móvel às informações do paciente utilizando computação ubíqua**. 2012. 77 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Curso de Ciência da Computação, Departamento de Ciências Exatas e Engenharias, Unijuí, Santa Rosa, 2012.

PETERS, Terry M. et al. **Mixed and Augmented Reality in Medicine**. Boca Raton: Crc Press, 2018. 288 p.

PARK, Chang Sup. **Examination of smartphone dependence**: Functionally and existentially dependent behavior on the smartphone. Computers In Human Behavior, [s.l.], v. 93, p.123-128, abr. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2018.12.022>.

PLOTKINA, Daria; SAUREL, Hélène. Me or just like me? The role of virtual try-on and physical appearance in apparel M-retailing. **Journal Of Retailing And Consumer Services**, [s.l.], v. 51, p.362-377, nov. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jretconser.2019.07.002>.

POUSHNEH, Atieh. Augmented reality in retail: A trade-off between user's control of access to personal information and augmentation quality. **Journal Of Retailing And Consumer Services**, [s.l.], v. 41, p.169-176, mar. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jretconser.2017.12.010>.

RESE, Alexandra; SCHREIBER, Stefanie; BAIER, Daniel. **Technology acceptance modelling of augmented reality at the point of sale**: Can surveys be replaced by an analysis of online reviews?. Journal Of Retailing And Consumer Services, [s.l.], v.



21, n. 5, p.869-876, set. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jretconser.2014.02.011>.

ROUSE, Margaret. **Augmented reality**. 2016. Disponível em <<http://whaiss.techtarget.com/definition/augmented-reality-AR>>. Acesso em: 28 abr. 2019.

ROTO, Virpi et al. User experience white paper: Bringing clarity to the concept of user experience. In: Dagstuhl Seminar on Demarcating User Experience. 2011. p.12.

SAMARA, Timothy. **Grid: construção e desconstrução**. Tradução de Denise Bottmann. São Paulo: Cosac Naify, 2007.

\_\_\_\_\_, Timothy. **Guia de design editorial**: manual prático para o design de publicações. Porto Alegre: Bookman, 2011.

SCHMALSTIEG, Dieter; HOLLERER, Tobias. **Augmented Reality**: Principles and Practice. Boston: Addison-Wesley Professional, 2016. 525 p.

SHANE-SIMPSON, Christina et al. Why do college students prefer Facebook, Twitter, or Instagram? Site affordances, tensions between privacy and self-expression, and implications for social capital. **Computers In Human Behavior**, [s.l.], v. 86, p.276-288, set. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2018.04.041>.

SIMON, Herbert A.. **The Sciences of the Artificial**. 3. ed. Cambridge: Mit Press, 1996. 123 p.

STOYANOVA, Jasmina et al. Comparison of consumer purchase intention between interactive and augmented reality shopping platforms through statistical analyses. **2015 International Symposium On Innovations In Intelligent Systems And Applications (inista)**, [s.l.], p.1-2, set. 2015. IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/inista.2015.7276727>.

SUTCLIFFE, Alistair; GAULT, Brian. Heuristic evaluation of virtual reality applications. **Interacting With Computers**, [s.l.], v. 16, n. 4, p.831-849, ago. 2004. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1016/j.intcom.2004.05.001>.

SWAMINATHAN, Rahul; SCHLEICHER, Robert; BURKARD, Simon; AGURTO, Renato; KOLECZKO, Steven. Happy Measure. **International Journal Of Mobile Human Computer Interaction**, [s.l.], v. 5, n. 1, p. 16-44, jan. 2013. IGI Global. <http://dx.doi.org/10.4018/jmhci.2013010102>.

TORI, Romero; HOUNSELL, Marcelo da Silva (org.). **Introdução a Realidade Virtual e Aumentada**. Porto Alegre: Editora SBC, 2018.

TORNATZKY, Louis G; FLEISCHER, Mitchell; CHAKRABARTI, Alok K. The processes of technological innovation. Lexington: Lexington Books, 1990.

TURUNEN, Markku; HAKULINEN, Jaakko; MELTO, Aleksj; HEIMONEN, Tomi; HELLA, Tuuli Laivo And Juho. SUXES: User Experience Evaluation Method for Spoken and Multimodal Interaction. **10th Annual Conference Of The International Speech Communication Association**, Brighton, v. 3, n. 8, p.2567-2570, out. 2009.

VASSÃO, Caio Adorno; COSTA, Carlos Zibel. **Metadesign**: ferramentas, estratégias e ética para a complexidade. São Paulo: Blucher, 2010. 132 p.

VECHIATO, Fernando Luiz; VIDOTTI, Silvana Aparecida Borsetti Gregorio. **Encontrabilidade da informação**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2014.

VENDRAMI JUNIOR, Dorival Germano; GONÇALVES, Berenice Santos. **Interfaces de plataformas de Streaming e mobilidade: avaliação de interfaces a partir de métodos de inspeção**. Blucher Design Proceedings, [s.l.], p.1593-1603, nov. 2019. Editora Blucher. <http://dx.doi.org/10.5151/9cidi-congic-4.0065>.

VENKATESH; THONG. **Consumer Acceptance and Use of Information Technology**: Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology. Mis Quarterly, [s.l.], v. 36, n. 1, p.157-179, 2012. JSTOR. <http://dx.doi.org/10.2307/41410412>.

VENTURA, Felipe. **Os primeiros experimentos com ARKit, plataforma de realidade aumentada da Apple**. 2017. Disponível em <<https://tecnoblog.net/217741/experimentos-arkit-apple/>>. Acessado em: 28 de abr. de 2019.

VERMEEREN, Arnold P. O. S.; LAW, Effie Lai-chong; ROTO, Virpi; OBRIST, Marianna; HOONHOUT, Jettie; VÄÄNÄNEN-VAINIO-MATTILA, Kaisa. User experience evaluation methods: current state and development needs: current state and development needs. **Proceedings Of The 6th Nordic Conference On Human-computer Interaction Extending Boundaries - Nordichi '10**, [s.l.], p. 521-530, out. 2010. ACM Press. <http://dx.doi.org/10.1145/1868914.1868973>.

WAKKA, Wagner. **Instagram bate marca de 1 bilhão de usuários ativos**. 2018. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/redes-sociais/instagram-bate-marca-de-1-bilhao-de-usuarios-ativos-116344/>>. Acesso em: 04 dez. 2019.

WALLER, Robert. 2011. **What makes a good document?** The criteria we use. The Simplification Centre: Technical Papers 2. Disponível em: <<https://www.reading.ac.uk/web/FILES/simplification/SC2CriteriaGoodDoc-7.pdf>>. Acesso em: 04 abr. 2019.

WANG, Chao-hung; CHIANG, Yi-chen; WANG, Mao-jiun. Evaluation of an Augmented Reality Embedded On-line Shopping System. *Procedia Manufacturing*, [s.l.], v. 3, p.5624-5630, 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.766>.

WANG, X.; ONG, S. K.; NEE, A. Y. C. **A comprehensive survey of augmented reality assembly research**. *Advances in Manufacturing*, v. 4, n. 1, p. 1-22, 2016.

WE ARE SOCIAL. **Digital in 2017**: Global overview - we are social. Disponível em <https://wearesocial.com/special-reports/digital-in-2017-global-overview>. Acessado em 24 de setembro de 2017.

YIM, Mark Yi-cheon; PARK, Sun-young. "I am not satisfied with my body, so I like augmented reality (AR)". **Journal Of Business Research**, [s.l.], v. 100, p.581-589, jul. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.10.041>.

## **APÊNDICE 1 - Artigo de Revisão Sistemática da Literatura sobre o uso de realidade aumentada na experiência de usuários com catálogos virtuais de produtos.**

Dorival G. Vendrami Junior, Universidade Federal de Santa Catarina, jvendrami@me.com;

Berenice Gonçalves, Dra., Universidade Federal de Santa Catarina, bere.gon@gmail.com;

Marcelo Gitirana Gomes Ferreira, Dr., Universidade do Estado de Santa Catarina,

marcelo.gitirana@gmail.com.

---

### resumo:

Este artigo apresenta uma revisão sistemática da literatura sobre qualidade de uso de realidade aumentada na experiência de usuários com catálogos virtuais de produtos de moda nos últimos 5 anos. Os objetivos foram: apontar a curva de relevância do tema, principais periódicos e instituições que tratam da tecnologia, objetivos das pesquisas, plataformas utilizadas, tipos de simulação, modalidades de interação e tecnologias utilizadas, métodos de avaliação e as principais dificuldades. Foram catalogados 37 referências e estas demonstram o estado atual da área: o aumento de publicações no período; o Journal of Retailing and Consumer Services como grande centro ligado à área de moda, comportamento do consumidor, comunicação e tecnologia aplicada e o Lecture Notes in Computer Science, em tecnologia propriamente dita; as principais ocorrências de palavras-chave; principais pesquisadores; a dificuldade de identificação de métodos de avaliação e falta de padronização em nomenclaturas de tecnologias, entre outras descobertas.

### palavras-chave:

Revisão sistemática da literatura; Realidade aumentada; Interface; Catálogos virtuais de moda.

---

## 1. Introdução

A busca por formas de auxiliar o usuário do comércio eletrônico na visualização de produtos antes de efetivar sua compra faz com que essa área busque constantemente novas tecnologias. A realidade aumentada, tecnologia que mistura, através de dispositivos de visualização, ambientes reais com objetos virtuais em tempo real (HÖLH, 2009), tem sido utilizada como ferramenta nos comércios eletrônicos simulando produtos de duas formas: no ambiente (decoração de casa, móveis etc.) e no corpo do usuário (jóias, roupas, calçados etc.).

A tecnologia em si não é nova: em 1998, o termo era utilizado em suas primeiras aplicações comerciais (ROUSE, 2016), mas seu uso se deu apenas em interfaces de computadores desktop. Após um período de pouca utilização, a realidade aumentada voltou a ser vista em maior escala e frequência, com a possibilidade de auxiliar o comércio eletrônico, a realidade aumentada vem sendo utilizada por este em aplicações para o universo de produtos vestíveis (jóias, roupas, calçados e acessórios de moda) e, assim, avaliações da experiência do usuário em tais situações de uso se fazem necessárias.

A pesquisa nas principais bases de dados científicas demonstra uma quantidade relevante de artigos estudando o tema realidade aumentada em catálogos virtuais de produtos, especialmente os que projetam objetos no ambiente, além da utilização de diversas formas de avaliação das experiências e sua efetividade - nesta revisão aqui descrita, antes da aplicação dos critérios de seleção que excluíram as pesquisas com tais características, o portfólio inicial somava 2511 referências. Considerando o avanço na solução das questões técnicas e a busca de oportunidades no campo do design de publicações de catálogos digitais, este artigo apresenta uma revisão sistemática da literatura quanto à experiência do usuário no uso da realidade aumentada em catálogos virtuais de produtos de moda. Os objetivos dessa revisão são identificar principais periódicos e instituições que tratam do tema, os objetivos das pesquisas, as plataformas utilizadas, os tipos de simulação, as modalidades de interação, as tecnologias de realidade aumentada e os métodos de avaliação da tecnologia.

A pesquisa pretendeu responder a questão: quais pesquisas vêm sendo realizadas no desenvolvimento de tecnologias e métodos de avaliação do uso de realidade aumentada para experiência de usuários com catálogos virtuais de produtos de vestuário?

## 2. Metodologia

Este artigo é resultado de uma Revisão Sistemática da Literatura: uma pesquisa exploratória com o objetivo de responder questões relativas a estudos realizados na construção e avaliação de experiência de realidade aumentada em catálogos virtuais de produtos vestíveis. Tal estudo será desenvolvido buscando responder as seguintes questões (Quadro 1):

Quadro 1 - Perguntas da revisão sistemática de literatura desenvolvida.

Área	Pergunta
Pesquisa reportada	Quais os principais periódicos que tratam do tema?
	Quais as principais instituições trabalhando no tema e seus países?
	Quais os objetivos das pesquisas?
Domínio do protótipo	Para quais plataformas os protótipos foram desenvolvidos?
Domínio do usuário	Quais produtos são simulados em Realidade Aumentada pelos protótipos?
	Quais as modalidades de interação usuário-protótipo?
	Quais os tipos de avaliação ergonômica da experiência com o protótipo são utilizados nas pesquisas?
Domínio da Tecnologia	Qual a tecnologia de Realidade Aumentada utilizada no protótipo?

A busca desenvolvida nas bases de dados Elsevier Scopus, Science Direct, ISI Web of Science, Scielo e ProQuest, sendo que a escolha destas se deu pela abrangência, acesso ao conteúdo e presença de periódicos ligados ao tema da pesquisa. A busca compreende título, palavras-chave e resumo das publicações, nas línguas português e inglês. Nas quatro primeiras bases são considerados artigos, revisões de literatura e capítulos de livros e, na base ProQuest, também dissertações.

Os termos utilizados para a construção da string de busca são: augmented reality; user experience, interface; evaluation, usability; virtual catalog, e-commerce, demonstration e fashion, comendo: (“augmented reality” OR “mixed reality”) AND (“user experience” OR “interface”) OR (evaluation OR usability) AND (“virtual catalog” OR e-commerce OR demonstration) OR fashion).

Tais termos foram definidos por constituírem a resposta à pergunta de pesquisa, sendo:

- “augmented reality” OR “mixed reality”: objeto da pesquisa.
- (“user experience” OR “interface”): o que será analisado nas aplicações. O termo “user experience” engloba a “interface”, mas este é, também, utilizado isoladamente.
- (evaluation OR usability): pesquisas que avaliaram usos de realidade aumentada.
- (“virtual catalog” OR e-commerce OR demonstration) OR fashion: delimitação do uso da realidade aumentada para catálogos virtuais e para a área de moda. É utilizado o operador OR e não AND pois a busca com este retornou uma quantidade pequena de resultados, deixando a pesquisa muito restrita.

No processo de seleção, as referências foram exportadas para o gerenciador de referências Start. Esta ferramenta permite a verificação da existência de referências duplicadas, além de separar artigos aceitos e negados dentro de critérios definidos. Foram aplicadas duas filtragens consecutivas:

- Filtro 1: leitura de Título, Resumo e Palavras-chave de cada artigo;
- Filtro 2: leitura completa dos artigos.

Para a segunda filtragem, foram buscados os arquivos digitais das referências selecionadas. As referências cujo obtenção por meios legais e gratuitos não foi possível, foram excluídas.

Os critérios de inclusão dos artigos extraídos com a string apresentada são:

- Pesquisas que abordem o desenvolvimento e/ou a avaliação de catálogos virtuais de produtos vestíveis que utilizam realidade aumentada;
- Artigos de periódicos publicados ou aceitos para publicação;
- Artigos de congressos publicados ou aceitos para publicação;
- Capítulos de livro;
- Teses de doutorado;
- Artigos acessíveis de forma gratuita;
- Artigos escritos em idiomas dominados pelos pesquisadores: Inglês, Português.

Critérios de exclusão:

- Pesquisas que abordem a utilização da realidade aumentada em áreas não afins à moda ou soluções que não se enquadram como catálogos virtuais;
- Artigos cuja obtenção envolva o pagamento para acesso;
- Artigos obtidos de forma cujo legalidade possa ser questionada;
- Artigos escritos em idiomas não dominados pelos pesquisadores;
- Artigos publicados há mais de 5 anos.

### 3. Resultados

As pesquisas nas bases de dados ocorreram no dia 15 de setembro de 2019. Os conjuntos de referências de cada base foram importados no programa Start, totalizando, após a exclusão de arquivos duplicados, um portfólio inicial de 2048 referências.

A primeira seleção eliminou referências que não se enquadram nos critérios da revisão a partir da leitura de título, palavras-chave, resumo, data de publicação e pela linguagem dos documentos. Desta primeira filtragem resultou uma lista de 142 artigos.

Na fase seguinte, a leitura diagonal dos artigos revelou que, mesmo aprovados pela aplicação dos critérios de seleção anteriores, 113 artigos não se enquadravam nos objetivos da revisão, deixando

um total de 31 artigos para a extração dos dados. O quadro abaixo (Quadro 2) demonstra os resultados e índice de aproveitamento de cada base de dados:

Quadro 2 - Resultado da busca nas bases de dados e filtragem.

Base de dados	Scopus	Science Direct	ISI Web of Science	ProQuest	Scielo	Total
Artigos na extração	242	2641	65	1053	25	2511
Artigos no portfólio final	10	13	1	7	0	31
Aproveitamento	4,13%	0,49%	1,53%	0,66%	0%	1,36%

Fonte: acervo do autor.

Após a seleção final, foi aplicada a técnica de snowbowlling. Desse modo, o quadro abaixo demonstra o portfólio final desta revisão sistemática da literatura, com 37 referências (Quadro 3):

Quadro 3: Conjunto final de documentos resultante da Revisão Sistemática da Literatura.

DOI: 10.1016/ j.jretconser.20 16.08.006	BECK, Marie; CRIÉ, Dominique. I virtually try it ... I want it ! Virtual Fitting Room: A tool to increase on-line and off-line exploratory behavior, patronage and purchase intentions. Journal Of Retailing And Consumer Services, [s.l.], v. 40, p.279-286, jan. 2018. Elsevier BV.	Science Direct
DOI: 10.1016/ j.jretconser.20 19.101938	BONNIN, Gaël. The roles of perceived risk, attractiveness of the online store and familiarity with AR in the influence of AR on patronage intention. Journal Of Retailing And Consumer Services, [s.l.], v. 52, p.101938-101941, jan. 2020. Elsevier BV.	Science Direct
ISSN: 19389027	CHANDRA, Shalini; KUMAR, Karippur Nanda. EXPLORING FACTORS INFLUENCING ORGANIZATIONAL ADOPTION OF AUGMENTED REALITY IN E-COMMERCE: EMPIRICAL ANALYSIS USING TECHNOLOGY-ORGANIZATION-ENVIRONMENT MODEL. Journal Of Electronic Commerce Research. Long Beach, p. 237-265. ago. 2018.	ProQuest
DOI: 10.1115/1.404 2102	CHU, Chih-hsing et al. A Cloud Service Framework for Virtual Try-On of Footwear in Augmented Reality. Journal Of Computing And Information Science In Engineering, [s.l.], v. 19, n. 2, p.0210021-0210027, 4 fev. 2019. ASME International.	ISI WoS e Scopus
DOI: 10.1007/ s10055-018-0 338-3	CRUZ, Edmanuel et al. An augmented reality application for improving shopping experience in large retail stores. Virtual Reality, [s.l.], v. 23, n. 3, p.281-291, 24 fev. 2018. Springer Science and Business Media LLC.	ProQuest
DOI: 10.1016/ j.techfore.201 6.09.032	DACKO, Scott G.. Enabling smart retail settings via mobile augmented reality shopping apps. Technological Forecasting And Social Change, [s.l.], v. 124, p.243-256, nov. 2017. Elsevier BV.	Snowbowlling
e-ISSN: 2289-8131	ELRADI, Mahgoub et al. A 3D e-Commerce Applications Development Model: A Systematic Literature Review. Journal Of Telecommunication, Electronic And Computer Engineering. Kuala Lumpur, p. 27-33. abr. 2017.	Scopus

Quadro 3: Conjunto final de documentos resultante da Revisão Sistemática da Literatura (continuação).

DOI: 10.1007/ s11042-018-5 758-2	ERRA, Ugo; SCANNIELLO, Giuseppe; COLONNESE, Valerio. Exploring the effectiveness of an augmented reality dressing room. <i>Multimedia Tools And Applications</i> , [s.l.], v. 77, n. 19, p.25077-25107, 20 fev. 2018. Springer Science and Business Media LLC.	ProQuest
DOI: 10.1016/ j.procs.2018.0 4.207	FENG, Zhuming; JIANG, Fei; SHEN, Ruimin. Virtual Glasses Try-on Based on Large Pose Estimation. <i>Procedia Computer Science</i> , [s.l.], v. 131, p.226-233, 2018. Elsevier BV.	Science Direct
DOI: 10.1007/ s11747-017-0 541-x	HILKEN, Tim et al. Augmenting the eye of the beholder: exploring the strategic potential of augmented reality to enhance online service experiences. <i>Journal Of The Academy Of Marketing Science</i> , [s.l.], v. 45, n. 6, p.884-905, 18 maio 2017. Springer Nature.	Snowbowling
DOI: 10.1108/ jrim-01-2018- 0023	HILKEN, Tim et al. Making omnichannel an augmented reality: the current and future state of the art. <i>Journal Of Research In Interactive Marketing</i> , [s.l.], v. 12, n. 4, p.509-523, 8 out. 2018. Emerald.	ProQuest
DOI: 10.1007/ s10660-014-9 163-2	HUANG, Tseng-lung; LIAO, Shuling. A model of acceptance of augmented-reality interactive technology: the moderating role of cognitive innovativeness. <i>Electronic Commerce Research</i> , [s.l.], v. 15, n. 2, p.269-295, 12 nov. 2014. Springer Nature.	Snowbowling
DOI: 10.1016/ j.jretconser.20 18.11.016	HUANG, Tseng-lung. Psychological mechanisms of brand love and information technology identity in virtual retail environments. <i>Journal Of Retailing And Consumer Services</i> , [s.l.], v. 47, p.251-264, mar. 2019. Elsevier BV.	Science Direct
DOI: 10.1145/2901 790.2901881	JAVORNIK, Ana et al. Revealing the Shopper Experience of Using a 'Magic Mirror' augmented reality make-up application. <i>Proceedings Of The 2016 Acm Conference On Designing Interactive Systems - Dis '16</i> , [s.l.], p.1-2, 2016. ACM Press.	Snowbowling
ISBN: 97898604910 29	KUMAR, Karippur Nanda et al. FACTORS INFLUENCING ADOPTION OF AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY FOR E-COMMERCE. In: <i>PACIS 2016: Proceedings of the 20th Pacific Asia Conference on Information Systems.. Association for Information Systems (2016)</i> .	Scopus
DOI: 10.3390/ mti1040026	LIBERATI, Nicola. The Emperor's New Augmented Clothes. Digital Objects as Part of the Every Day. <i>Multimodal Technologies And Interaction</i> , [s.l.], v. 1, n. 4, p.26-38, 23 out. 2017. MDPI AG.	ProQuest
DOI: 10.1145/2964 284.2970928	LIU, Yejun et al. Magic Mirror. <i>Proceedings Of The 2016 Acm On Multimedia Conference - Mm '16</i> , [s.l.], p.680-683, 2016. ACM Press.	ISI WoS e Scopus
DOI: 10.1007/978- 3-030-20787- 8_19	MANGIARUA, Nahuel et al. Templates Framework for the Augmented Catalog System. <i>Communications In Computer And Information Science</i> , [s.l.], p.267-276, 2019. Springer International Publishing.	Scopus
DOI: 10.1016/ j.chb.2019.07. 002	MCLEAN, Graeme; WILSON, Alan. Shopping in the digital world: Examining customer engagement through augmented reality mobile applications. <i>Computers In Human Behavior</i> , [s.l.], v. 101, p.210-224, dez. 2019. Elsevier BV.	Science Direct



Quadro 3: Conjunto final de documentos resultante da Revisão Sistemática da Literatura (continuação).

	<p>MIELL, Sophie L.. Enabling the Digital Fashion Consumer through Gamified Fit and Sizing Experience Technologies. 2018. 374 f. Tese (Doutorado) - Curso de Philosophy In Textiles Design, Fashion &amp; Management, Faculty Of Science And Engineering, The University Of Manchester, Manchester, 2018.</p>	ProQuest
DOI 10.1109/ISMAR.2015.60	<p>OHTA, Masaya et al. [POSTER] Mixed-Reality Store on the Other Side of a Tablet. 2015 Ieee International Symposium On Mixed And Augmented Reality, [s.l.], p.192-193, set. 2015. IEEE.</p>	Scopus
DOI: 10.1145/3132272.3135931	<p>OSAMURA, Kazuki et al. Proposal of Product Navigation Interface and Evaluation of Purchasing Motivation. Proceedings Of The Interactive Surfaces And Spaces On Zzz - Iss '17, [s.l.], p.458-461, 2017. ACM Press.</p>	Scopus
DOI: 10.1016/j.jretconser.2017.05.011	<p>PANTANO, Eleonora; RESE, Alexandra; BAIER, Daniel. Enhancing the online decision-making process by using augmented reality: A two country comparison of youth markets. Journal Of Retailing And Consumer Services, [s.l.], v. 38, p.81-95, set. 2017. Elsevier BV.</p>	Science Direct
DOI: 10.1016/j.jretconser.2019.07.002	<p>PLOTKINA, Daria; SAUREL, Hélène. Me or just like me? The role of virtual try-on and physical appearance in apparel M-retailing. Journal Of Retailing And Consumer Services, [s.l.], v. 51, p.362-377, nov. 2019. Elsevier BV.</p>	Science Direct
DOI: 10.1016/j.techfore.2016.10.010	<p>RESE, Alexandra et al. How augmented reality apps are accepted by consumers: A comparative analysis using scales and opinions. Technological Forecasting And Social Change, [s.l.], v. 124, p.306-319, nov. 2017. Elsevier BV.</p>	Science Direct
DOI: 10.1145/2858036.2858282	<p>SAAKES, Daniel et al. Mirror Mirror. Proceedings Of The 2016 Chi Conference On Human Factors In Computing Systems - Chi '16, [s.l.], p.6058-6063, 2016. ACM Press.</p>	ISI WoS e Scopus
DOI: 10.1016/j.jretconser.2018.05.004	<p>SCHOLZ, Joachim; DUFFY, Katherine. We ARe at home: How augmented reality reshapes mobile marketing and consumer-brand relationships. Journal Of Retailing And Consumer Services, [s.l.], v. 44, p.11-23, set. 2018. Elsevier BV.</p>	Science Direct
DOI: 10.1016/j.bushor.2015.10.003	<p>SCHOLZ, Joachim; SMITH, Andrew N. Augmented reality: Designing immersive experiences that maximize consumer engagement. Business Horizons, v. 59, n. 2, p.149-161, mar. 2016. Elsevier BV.</p>	Snowbowl ing
DOI: 10.1016/j.elerap.2019.100854	<p>SMINK, Anne R. et al. Try online before you buy: How does shopping with augmented reality affect brand responses and personal data disclosure. Electronic Commerce Research And Applications, v. 35, p.100854-100864, maio 2019. Elsevier BV.</p>	Science Direct
DOI: 10.1109/inista.2015.7276727	<p>STOYANOVA, Jasmina et al. Comparison of consumer purchase intention between interactive and augmented reality shopping platforms through statistical analyses. 2015 International Symposium On Innovations In Intelligent Systems And Applications (inista), [s.l.], set. 2015. IEEE.</p>	Snowbowl ing
DOI: 10.1016/j.intmar.2017.04.001	<p>YIM, Mark Yi-cheon; CHU, Shu-chuan; SAUER, Paul L.. Is Augmented Reality Technology an Effective Tool for E-commerce? An Interactivity and Vividness Perspective. Journal Of Interactive Marketing, v. 39, p.89-103, ago. 2017. Elsevier BV.</p>	Science Direct

Quadro 3: Conjunto final de documentos resultante da Revisão Sistemática da Literatura (continuação).

DOI: 10.1016/ j.promfg.2015 .07.766	WANG, Chao-hung; CHIANG, Yi-chen; WANG, Mao-jiun. Evaluation of an Augmented Reality Embedded On-line Shopping System. <i>Procedia Manufacturing</i> , [s.l.], v. 3, p.5624-5630, 2015. Elsevier BV.	Science Direct
DOI: 10.1007/978-3-319-60922-5_34	WELIVITA, Anuradha et al. Virtual Product Try-On Solution for E-Commerce Using Mobile Augmented Reality. <i>Lecture Notes In Computer Science</i> , [s.l.], p.438-447, 2017. Springer International Publishing.	ISI WoS
DOI: 10.1186/ s13640-018-0373-8	ZHANG, Boping. Augmented reality virtual glasses try-on technology based on iOS platform. <i>Eurasip Journal On Image And Video Processing</i> , [s.l.], v. 2018, n. 1, p.1-19, 27 nov. 2018. Springer Nature.	ProQuest

Fonte: acervo do autor.

#### 4. Discussão

Para apresentação dos resultados, foram geradas redes com os dados dos artigos da Revisão Sistemática no aplicativo VosViewer e na base de dados Scopus. A revisão demonstrou uma recorrência de pesquisas com realidade aumentada aplicada a catálogos nos últimos anos: quatro referências de 2015, cinco de 2016, dez de 2017, nove de 2018, oito de 2019 e uma de 2020 (Gráfico 1).

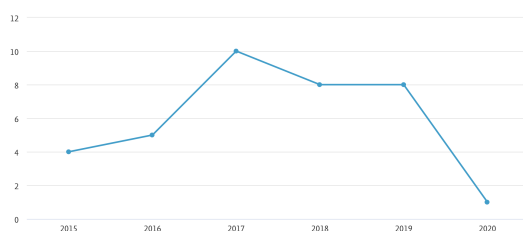


Gráfico 1: ocorrência de publicações por ano. Fonte: acervo do autor.

Os autores com maior recorrência foram Daniel Baier e Alexandra Rese, da University of Bayreuth, na Alemanha; Shalini Chandra, da S P Jain School of Global Management, nos Emirados Árabes; Mathew Chylinski, da Universidade de New South Wales, na Austrália; Tim Hilken e Dominik Mahr, da Universidade Maastricht, na Holanda; Tseng-Lung Huang, da Universidade Yuan Ze, em Taiwan; Debbie Isobel Keeling, da Universidade de Sussex, na Inglaterra; Nikunj Kumar Jain, do International Management Institute, na Índia e Joachim Scholz, da Universidade Estadual Politécnica da Califórnia, nos Estados Unidos - todos com duas publicações dentro da seleção.

Para os tipos de documento, 23 são artigos de periódicos, 12 documentos de conferências e dois são revisões de literatura (Gráfico 2).

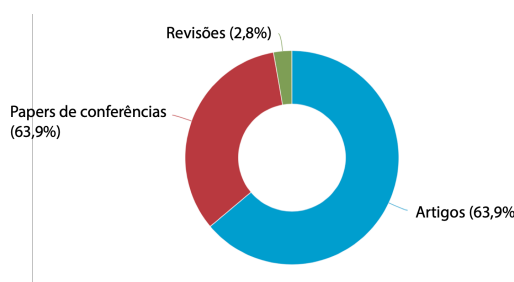


Gráfico 2- Tipos de documentos. Fonte: acervo do autor.

Quanto à nacionalidade, nove documentos foram produzidos no Reino Unido, seis nos Estados Unidos, quatro em Taiwan, sendo os demais espalhados em 17 países (Gráfico 3).

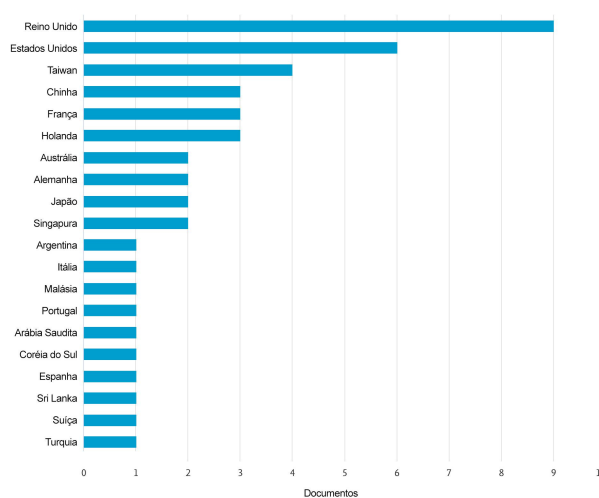


Gráfico 3 - Publicações por países. Fonte: acervo do autor.

A co-ocorrência de palavras-chave (Gráfico 4) mostra uma predominância do termo Realidade a ser acompanhada por e-commerce, electronic commerce e realidade virtual. Ainda no gráfico, conseguimos distinguir quatro grupos de palavras-chave, indicando áreas em que a realidade aumentada é estudada (Gráfico 4).

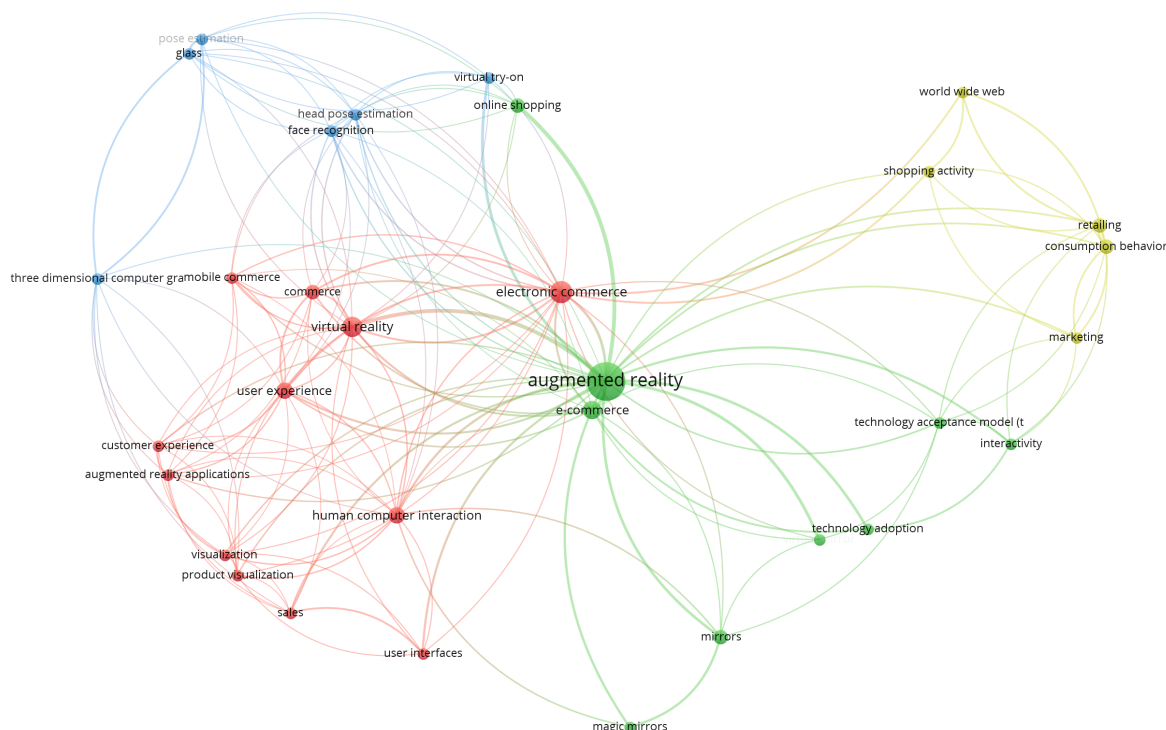


Gráfico 4 - Co-ocorrência de palavras-chave e os quatro grupos de proximidade. Fonte: acervo do autor.

O principal grupo de palavras-chave, representado na figura 4 em verde, é formado por realidade aumentada, e-commerce, customer experience, electronic commerce, human computer interaction, mobile commerce, product visualization, sales, user experience, user interfaces, virtual reality e visualization. Já o segundo grupo, visto em vermelho na figura, consiste em realidade

umentada, e-commerce, interactivity, magic mirrors, mirrors, online shopping, technology acceptance model, technology adoption e virtual mirror. O terceiro grupo de palavras-chave, representado em azul, consiste em face recognition, glass, head pose estimation, three dimensional computer graphics e virtual try-on. Por último, o quarto grupo, em amarelo: consumption behavior, marketing, retailing, shopping activity e word wide web.

O primeiro grupo sintetiza as palavras-chaves associadas ao uso da realidade aumentada de modo geral; o segundo e o terceiro enfatizam a tecnologia e o quarto é focado em marketing.

Quando avaliadas as citações por organização (Gráfico 5), pode-se identificar três grupos de interesse e estudo, marketing (vermelho), tecnologia (azul) e um cruzamento entre ambos (verde), com foco no estudo da tecnologia junto ao usuário. Além disso, é possível identificar como a questão tecnológica possui força na Alemanha, Inglaterra e avança para Índia e oriente, enquanto o marketing é predominantemente estudado entre Inglaterra, Estados Unidos e França.



Gráfico 5 - Co-ocorrência de palavras-chave e os quatro grupos de proximidade. Fonte: acervo do autor.

Na rede bibliográfica por fonte de documento, destacam-se o Journal of Retailing and Consumer Services como grande centro das referências ligadas à área de moda, consumo, comunicação e tecnologia aplicada e o Lecture Notes in Computer Science, na área de tecnologia propriamente dita (Gráfico 6).

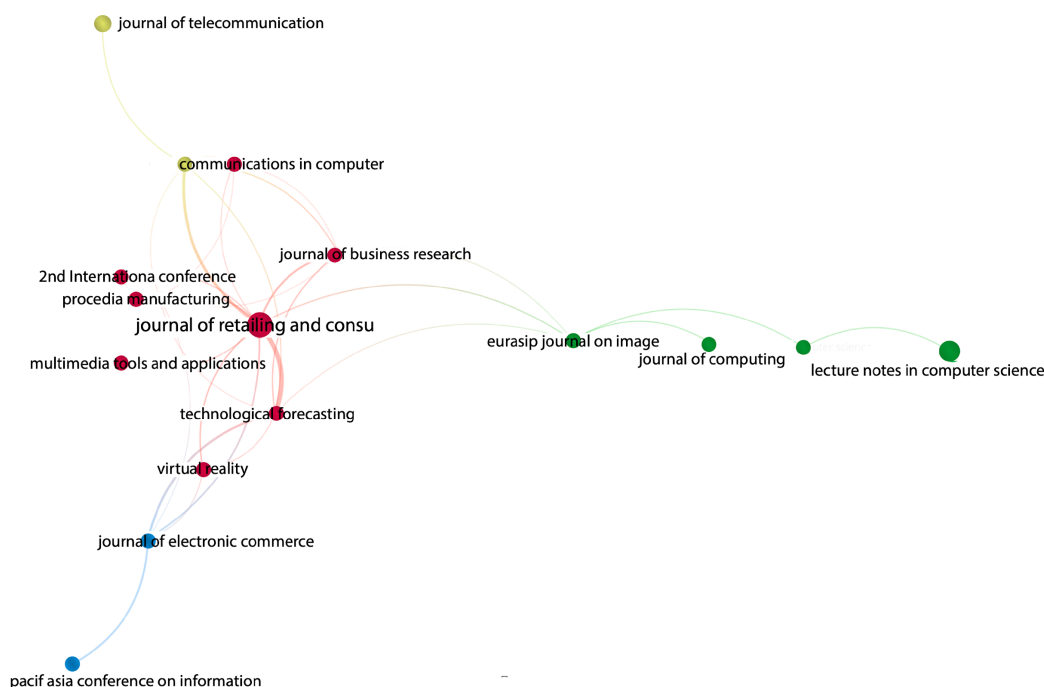


Gráfico 6 - Rede bibliográfica por fonte de documento. Fonte: acervo do autor.

O Journal of Retailing and Consumer Services, ainda, é o periódico com a maior concentração de referências na seleção: seis. Este, editado pela Universiti Teknikal Malaysia Melaka, possui citescore de 0,44 e seus eixos são engenharia elétrica e ciências da computação.

As demais referências estão em 14 periódicos e 8 conferências, todos com uma referência, à exceção de Lecture Notes In Computer Science Including Subseries Lecture Notes In Artificial Intelligence And Lecture Notes In Bioinformatics, International Conference on Augmented Reality, Virtual Reality and Computer Graphics, com duas referências cada. Apenas uma tese foi selecionada.

A maioria dos periódicos em que estes foram publicados se concentram em duas categorias - estudos do consumidor (marketing, varejo e serviços) e tecnologia (ciências da computação e engenharia). Há poucas publicações, como Multimedia e Tools Applications e Conference on Human Factors in Computing Systems, que estão mais próximas à área do design, sendo este uma matéria presente em praticamente todos os documentos, mas não como tema central. Dessa forma, os campos de estudo que mais abordam o tema são computação, marketing, engenharia e matemática.

A revisão revelou, também, dez instituições com duas publicações na área pesquisada nos últimos cinco anos, sendo:

- Universidade Estadual Politécnica da Califórnia, Estados Unidos;
- Universidade Yuan Ze, Taiwan;
- Universidade Nacional Tsing Hua University, China;
- Universidade Maastricht, Holanda;
- Universidade de Londres, Inglaterra;
- Universidade Tecnológica de Brandenburg, Alemanha;
- Universidade de Bayreuth, Alemanha;
- Universidade de New South Wales, Austrália;
- Universidade de Massachussets, Estados Unidos;
- S P Jain School of Global Management, Emirados Árabes.

Na análise do conjunto no Start, também foi possível observar para que classe de usuários a implementação estudada foi desenvolvida. Trinta e quatro documentos estudaram objetos destinados ao público-final. Em duas referências o público dos objetos era interno das empresas que as desenvolveram e apenas em uma referência, o objeto foi desenhado para uso em feira ou evento.

Quanto aos objetivos das pesquisas, onze documentos descrevem a implementação de tecnologia de realidade aumentada em catálogos virtuais de moda; vinte e três fazem uma análise de implementações do mesmo escopo e onze descrevem o uso da tecnologia pesquisada em uma diversidade de situações. O número superior ao total de referências se dá pelo fato de algumas referências possuírem mais de um objetivo (descrevendo e analisando uma tecnologia, por exemplo).

No tocante ao domínio do protótipo, o desktop foi a plataforma utilizada para suportar os objetos de estudo em 28 das 37 referências da seleção, tendo apenas 8 documentos estudado objetos com dispositivos móveis como suporte e apenas uma referência se debruçou sobre objetos de estudo que utilizam ambas as plataformas.

Foram catalogadas 18 referências com o objeto estudado simulando roupas. Apenas em duas referências o objeto de estudo simula calçados. Acessórios foram simulados em 10 referências. Os demais documentos, sete, estudaram objetos que utilizaram a realidade aumentada em contextos múltiplos. Ficou demonstrado, também, a predominância do input de dados visuais na interação entre usuário e protótipo: todas as referências trabalham nessa modalidade. Seis artigos discorreram sobre objetos que utilizaram, além do input visual, periféricos, como joysticks e mouses. Dados gestuais foram utilizados em apenas um objeto estudado e nenhum documento se debruçou sobre aplicações que utilizaram captura de dados sonoros.

Quanto aos métodos de avaliação utilizados, foram encontrados oito modelos, sendo que a falta de padronização e, em alguns casos, detalhamento, dificultou o entendimento de alguns procedimentos utilizados. Abaixo, as principais ocorrências:

- Questionário com usuários (descrição genérica): Sete referências;
- Framework: Duas referências;
- TAM (Technology Acceptance Model): Uma referência;
- Análise comparativa: Uma referência;
- Entrevistas, vídeo análise, análises online do aplicativo e observação participativa: Uma referência;
- Análise heurística: Uma referência;
- Fleischer's Technology-Organization-Environment model (TOE): Uma referência;
- Escala Likert: Uma referência.

É importante ressaltar um ponto em que a revisão sistemática não conseguiu apresentar resultados: dificuldades de implementação da tecnologia. Apenas dois documentos apontaram tal dado:

- Virtual Glasses Try-on Based on Large Pose Estimation: Usando apenas a câmera do computador desktop, a tecnologia registra apenas duas dimensões do ambiente, não reconhecendo a profundidade. Assim, os óculos são simulados pela tecnologia em frente do resto do usuário, o que pode parecer um erro em posições laterais de cabeça;
- A Cloud Service Framework for Virtual Try-On of Footwear in Augmented Reality: A tecnologia estudada não funcionou em tempo real, necessitando de um tempo de processamento do computador antes de ser exibida para o usuário.

O último ponto problemático a ser notado, foi a identificação da tecnologia de Realidade Aumentada utilizada, pois 14 referências não discorreram sobre a tecnologia de software utilizada nas soluções que abordam. Nas demais, diferentes documentos abordaram diferentes contextos: alguns se debruçaram sobre a tecnologia de software, outros descreveram aspectos de implementação ou relação com o usuário sem indicar a tecnologia do protótipo. Ainda assim, os termos mais citados são realidade aumentada baseada em marcadores (3 referências) e Microsoft Kinect (3 referências).

## 5. Considerações finais

Esta revisão sistemática da literatura buscou referências que discorrem sobre uso de realidade aumentada em catálogos virtuais de moda. Para tanto utilizou as bases Elsevier Scopus, Science Direct, ISI Web of Science, Scielo e ProQuest, agrupando 2048 referências que, após processo de seleção, resultou em 37 documentos que atendem aos critérios postos no protocolo. A extração dos dados de tais referências revelou relações e respondeu às perguntas também aqui propostas.

O Journal of Retailing and Consumer Services revelou-se o periódico mais importante para o tema e o International Conference on Augmented Reality, Virtual Reality and Computer Graphics, o evento mais relevante. Os autores Pantano E., Beck M. e Rese A. trabalham nos diversos aspectos que englobam essa revisão e são citados em artigos em todas as perspectivas encontradas; Ylm M. Y., Atalar M. e Erra U. lidam comumente com questões tecnológicas (programação e hardware) e Baier D., Scholz J., Cruz E. e Wang C. com aspectos ligados ao marketing.

Os principais grupos de pesquisa, instituições e países trabalhando com o tema são: Academy of Arts & Design, Tsinghua University, Beijin; Departamento de Computação e Ciências Tecnológicas da Tsinghua University, Beijin; Adam Smith Business School, Brandenburg University of Technology - Cadeira de Marketing e Inovação, Inglaterra; Karlsruhe Institute of Technology, Alemanha; Orfalea College of Business, IAE Lille School, França; University of Bayreuth; Alemanha.

Quanto aos objetivos de pesquisa das 37 referências selecionadas na revisão sistemática, 11 delas descrevem uma implementação de tecnologia de realidade aumentada em catálogos virtuais de moda; 23 fazem análise de implementações e outras 3 descrevem usos de tecnologia de Realidade Aumentada em catálogos virtuais de moda.

Dos objetos de pesquisa analisados, implementados ou descritos em tais referências, 28 são aplicações desenvolvidas para computadores desktop, 8 para suportes móveis (celulares e tablets) e apenas uma referência se debruçou sobre objetos projetados tanto para dispositivos móveis quanto para desktops. Tais objetos ainda, podem ser divididos pelo tipo de produto que simulam, sendo que 18 destes trabalhavam com roupas; 10 com acessórios (óculos, brincos, pulseiras, relógios etc), 7 com itens de mais de uma categoria e apenas dois objetos simulam exclusivamente calçados.

Os inputs de dados, ainda nos objetos de estudo das referências são predominantemente visuais: todas as referências utilizam essa entrada de dados. Apenas 6 objetos fazem uso de periféricos (controles, joysticks etc); um faz uso de captura e interpretação de gestos e nenhum utiliza inputs sonoros.

---

## A Systematic Literature Review on the use of augmented reality in the users' experience with virtual catalogs of products.

**Abstract:** This article presents a systematic review of the literature on quality of use of reality increases in the experience of users with virtual catalogs of fashion products in the last 5 years. The objectives were: to point out the relevance curve of the theme, main journals and institutions dealing with technology, research objectives, platforms used, types of simulation, modes of interaction and technologies used, evaluation methods and the main difficulties. 37 references were cataloged and these demonstrate the current state of the area: the increase in publications in the period; the Journal of Retailing and Consumer Services as a major center linked to the area of fashion, consumer behavior, communication and applied technology and the Lecture Notes in Computer Science, in technology itself; the main occurrences of keywords; leading researchers; the difficulty in identifying evaluation methods and lack of standardization in technology nomenclatures, among other discoveries.

**Keywords:** Systematic literature review; Augmented reality; Interface; Virtual fashion catalogs.

### Referências bibliográficas

ALTARTEER, Samar et al. Development and Heuristic Evaluation of Semi-immersive Hand-Gestural Virtual Reality Interface for Luxury Brands Online Stores. *Lecture Notes In Computer Science*, [s.l.], p.464-477, 2017. Springer International Publishing. [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-60928-7\\_39](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-60928-7_39).

ATALAR, Mustafa; OZCAN, Mahmut. New augmented reality application in E-commerce and M-commerce. 2017 International Conference On Computer Science And Engineering (ubmk), [s.l.], p.1-5, out. 2017. IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/ubmk.2017.8093403>.

BECK, Marie; CRIÉ, Dominique. I virtually try it ... I want it ! Virtual Fitting Room: A tool to increase on-line and off-line exploratory behavior, patronage and purchase intentions. *Journal Of Retailing And Consumer Services*, [s.l.], v. 40, p.279-286, jan. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jretconser.2016.08.006>.

BONNIN, Gaël. The roles of perceived risk, attractiveness of the online store and familiarity with AR in the influence of AR on patronage intention. *Journal Of Retailing And Consumer Services*, [s.l.], v. 52, p.101938-101941, jan. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jretconser.2019.101938>.

CHANDRA, Shalini; KUMAR, Karippur Nanda. EXPLORING FACTORS INFLUENCING ORGANIZATIONAL ADOPTION OF AUGMENTED REALITY IN E-COMMERCE:: EMPIRICAL ANALYSIS USING TECHNOLOGY-ORGANIZATION- ENVIRONMENT MODEL. *Journal Of Electronic Commerce Research*. Long Beach, p. 237-265. ago. 2018.

CHU, Chih-hsing et al. A Cloud Service Framework for Virtual Try-On of Footwear in Augmented Reality. *Journal Of Computing And Information Science In Engineering*, [s.l.], v. 19, n. 2, p.0210021-0210027, 4 fev. 2019. ASME International. <http://dx.doi.org/10.1115/1.4042102>.

COCKTON, G. Usability Evaluation. In: SOEGAARD, Mads; DAM, Rikke Friis (Eds.). *The Encyclopedia of Human-Computer Interaction*, 2. ed. Aarhus, Denmark: The Interaction Design Foundation. Disponível em [https://www.interaction-design.org/encyclopedia/usability\\_evaluation.html](https://www.interaction-design.org/encyclopedia/usability_evaluation.html). Acesso em: 1 de mai. 2019.

CRUZ, Edmanuel et al. An augmented reality application for improving shopping experience in large retail stores. *Virtual Reality*, [s.l.], v. 23, n. 3, p.281-291, 24 fev. 2018. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10055-018-0338-3>.

DACKO, Scott G.. Enabling smart retail settings via mobile augmented reality shopping apps. *Technological Forecasting And Social Change*, [s.l.], v. 124, p.243-256, nov. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2016.09.032>.

ELRADI, Mahgoub et al. A 3D e-Commerce Applications Development Model: A Systematic Literature Review. *Journal Of Telecommunication, Electronic And Computer Engineering*. Kuala Lumpur, p. 27-33. abr. 2017.

ERRA, Ugo; SCANNIELLO, Giuseppe; COLONNESE, Valerio. Exploring the effectiveness of an augmented reality dressing room. *Multimedia Tools And Applications*, [s.l.], v. 77, n. 19, p.25077-25107, 20 fev. 2018. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11042-018-5758-2>.

FENG, Zhuming; JIANG, Fei; SHEN, Ruimin. Virtual Glasses Try-on Based on Large Pose Estimation. *Procedia Computer Science*, [s.l.], v. 131, p.226-233, 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.procs.2018.04.207>.

HILKEN, Tim et al. Augmenting the eye of the beholder: exploring the strategic potential of augmented reality to enhance online service experiences. *Journal Of The Academy Of Marketing Science*, [s.l.], v. 45, n. 6, p.884-905, 18 maio 2017. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s11747-017-0541-x>.

\_\_\_\_\_, Tim et al. Making omnichannel an augmented reality: the current and future state of the art. *Journal Of Research In Interactive Marketing*, [s.l.], v. 12, n. 4, p.509-523, 8 out. 2018. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/jrim-01-2018-0023>.

HÖLH, Wolfgang. *Interactive Ambient with Opens-Source Software: 3D Walkthroughs and Augmented Reality for Architects with Blender 2.43, DART 3.0 and ARToolkit 2.72*. Springer-Verlag: Viena, 2009, 239 p.

HUANG, Tseng-lung; LIAO, Shuling. A model of acceptance of augmented-reality interactive technology: the moderating role of cognitive innovativeness. *Electronic Commerce Research*, [s.l.], v. 15, n. 2, p.269-295, 12 nov. 2014. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s10660-014-9163-2>.

HUANG, Tseng-lung. Psychological mechanisms of brand love and information technology identity in virtual retail environments. *Journal Of Retailing And Consumer Services*, [s.l.], v. 47, p.251-264, mar. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jretconser.2018.11.016>.

JAVORNIK, Ana et al. Revealing the Shopper Experience of Using a 'Magic Mirror' augmented reality make-up application. *Proceedings Of The 2016 Acm Conference On Designing Interactive Systems - Dis '16*, [s.l.], p.1-2, 2016. ACM Press. <http://dx.doi.org/10.1145/2901790.2901881>.

KUMAR, Karippur Nanda et al. FACTORS INFLUENCING ADOPTION OF AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY FOR E-COMMERCE. In: *PACIS 2016: Proceedings of the 20th Pacific Asia Conference on Information Systems*. ISBN: 9789860491029. Association for Information Systems (2016).

LIBERATI, Nicola. The Emperor's New Augmented Clothes. *Digital Objects as Part of the Every Day. Multimodal Technologies And Interaction*, [s.l.], v. 1, n. 4, p.26-38, 23 out. 2017. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/mti1040026>.

LIU, Yejun et al. Magic Mirror. *Proceedings Of The 2016 Acm On Multimedia Conference - Mm '16*, [s.l.], p.680-683, 2016. ACM Press. <http://dx.doi.org/10.1145/2964284.2970928>.

MAHONY, Stephen O'. A Proposed Model for the Approach to Augmented Reality Deployment in Marketing Communications. *Procedia - Social And Behavioral Sciences*, [s.l.], v. 175, p.227-235, fev. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.1195>.

MANGIARUA, Nahuel et al. Templates Framework for the Augmented Catalog System. *Communications In Computer And Information Science*, [s.l.], p.267-276, 2019. Springer International Publishing. [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-20787-8\\_19](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-20787-8_19).

MCLEAN, Graeme; WILSON, Alan. Shopping in the digital world: Examining customer engagement through augmented reality mobile applications. *Computers In Human Behavior*, [s.l.], v. 101, p.210-224, dez. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2019.07.002>.



MIELL, Sophie L.. Enabling the Digital Fashion Consumer through Gamified Fit and Sizing Experience Technologies. 2018. 374 f. Tese (Doutorado) - Curso de Philosophy In Textiles Design, Fashion & Management, Faculty Of Science And Engineering, The University Of Manchester, Manchester, 2018.

OHTA, Masaya et al. [POSTER] Mixed-Reality Store on the Other Side of a Tablet. 2015 Ieee International Symposium On Mixed And Augmented Reality, [s.l.], p.192-193, set. 2015. IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/ismar.2015.60>.

OSAMURA, Kazuki et al. Proposal of Product Navigation Interface and Evaluation of Purchasing Motivation. Proceedings Of The Interactive Surfaces And Spaces On Zzz - Iss '17, [s.l.], p.458-461, 2017. ACM Press. <http://dx.doi.org/10.1145/3132272.3135931>

PANTANO, Eleonora; RESE, Alexandra; BAIER, Daniel. Enhancing the online decision-making process by using augmented reality: A two country comparison of youth markets. Journal Of Retailing And Consumer Services, [s.l.], v. 38, p.81-95, set. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jretconser.2017.05.011>.

PANTANO, Eleonora; SERVIDIO, Rocco. Modeling innovative points of sales through virtual and immersive technologies. Journal Of Retailing And Consumer Services, [s.l.], v. 19, n. 3, p.279-286, maio 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jretconser.2012.02.002>.

PLOTKINA, Daria; SAUREL, Hélène. Me or just like me? The role of virtual try-on and physical appearance in apparel M-retailing. Journal Of Retailing And Consumer Services, [s.l.], v. 51, p.362-377, nov. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jretconser.2019.07.002>.

RESE, Alexandra et al. How augmented reality apps are accepted by consumers: A comparative analysis using scales and opinions. Technological Forecasting And Social Change, [s.l.], v. 124, p.306-319, nov. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2016.10.010>.

ROUSE, Margaret. Augmented reality. 2016. Disponível em <<http://whatis.techtarget.com/definition/augmented-reality-AR>>. Acesso em: 28 abr. 2019.

SAAKES, Daniel et al. Mirror Mirror. Proceedings Of The 2016 Chi Conference On Human Factors In Computing Systems - Chi '16, [s.l.], p.6058-6063, 2016. ACM Press. <http://dx.doi.org/10.1145/2858036.2858282>.

SCHOLZ, Joachim; DUFFY, Katherine. We ARE at home: How augmented reality reshapes mobile marketing and consumer-brand relationships. Journal Of Retailing And Consumer Services, [s.l.], v. 44, p.11-23, set. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jretconser.2018.05.004>.

SCHOLZ, Joachim; SMITH, Andrew N.. Augmented reality: Designing immersive experiences that maximize consumer engagement. Business Horizons, [s.l.], v. 59, n. 2, p.149-161, mar. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bushor.2015.10.003>.

SMINK, Anne R. et al. Try online before you buy: How does shopping with augmented reality affect brand responses and personal data disclosure. Electronic Commerce Research And Applications, [s.l.], v. 35, p.100854-100864, maio 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.elerap.2019.100854>.

STOYANOVA, Jasmina et al. Comparison of consumer purchase intention between interactive and augmented reality shopping platforms through statistical analyses. 2015 International Symposium On Innovations In Intelligent Systems And Applications (inista), [s.l.], p.1-2, set. 2015. IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/inista.2015.7276727>.

VENTURA, Felipe. Os primeiros experimentos com ARKit, plataforma de realidade aumentada da Apple. 2017. Disponível em <<https://tecnoblog.net/217741/experimentos-arkit-apple/>>. Acessado em: 28 de abr. De 2019.

YIM, Mark Yi-cheon; PARK, Sun-young. "I am not satisfied with my body, so I like augmented reality (AR)". Journal Of Business Research, [s.l.], v. 100, p.581-589, jul. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.10.041>.

YIM, Mark Yi-cheon; CHU, Shu-chuan; SAUER, Paul L.. Is Augmented Reality Technology an Effective Tool for E-commerce? An Interactivity and Vividness Perspective. Journal Of Interactive Marketing, [s.l.], v. 39, p.89-103, ago. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intmar.2017.04.001>.

WANG, Chao-hung; CHIANG, Yi-chen; WANG, Mao-jiun. Evaluation of an Augmented Reality Embedded On-line Shopping System. *Procedia Manufacturing*, [s.l.], v. 3, p.5624-5630, 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.766>.

WELIVITA, Anuradha et al. Virtual Product Try-On Solution for E-Commerce Using Mobile Augmented Reality. *Lecture Notes In Computer Science*, [s.l.], p.438-447, 2017. Springer International Publishing. [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-60922-5\\_34](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-60922-5_34).

ZHANG, Boping. Augmented reality virtual glasses try-on technology based on iOS platform. *Eurasip Journal On Image And Video Processing*, [s.l.], v. 2018, n. 1, p.1-19, 27 nov. 2018. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1186/s13640-018-0373-8>.

## APÊNDICE 2 - Breve Definição do Design Science Research

Dresch, Lacerda e Antunes Junior (2015) apresentaram, a partir da análise de metodologias propostas por diversos autores para a elaboração de pesquisas utilizando a DSR, um modelo no formato de recomendações para a condução de Design Science Researches.

O Design Science é caracterizado como a base epistemológica para o estudo do que é artificial<sup>9</sup>. Assim, a Pesquisa em Design Science (Design Science Research) é um método de operacionalização desenhado para situações de projeto que busca desenvolver artefatos ou recomendações para resolver problemas, avaliar o que foi projetado e comunicar os resultados obtidos (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JUNIOR, 2015).

March e Storey (2008) descrevem cinco critérios a serem seguidos para garantir a qualidade da pesquisa utilizando o método:

1. Formalização de um problema relevante;
2. Demonstrar a falta de métodos adequados ou existência de melhores soluções para resolver o problema;
3. Desenvolvimento e apresentação de um novo artefato que pode ser usado para resolver o problema;
4. Os artefatos desenvolvidos devem ser avaliados adequadamente em termos de sua utilidade e viabilidade;
5. A pesquisa deve garantir que o valor seja agregado ao conhecimento teórico existente.

Uma entidade da DSR, que a faz ser pertinente para este estudo são os artefatos: produtos do método aplicado à situação real, caracterizados em termos de funções, objetivos e adaptação - ou seja, o objeto resultante do próprio processo de aplicação da Design Science Research (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JUNIOR, 2015). Ainda para os autores, artefatos são constructos, modelos, métodos e instanciações, além de teorias fundamentadas (Proposições de Design), que referem-se às contribuições teóricas feitas a partir da aplicação da DSR,

---

<sup>9</sup> Os autores Dresch, Lacerda e Antunes Junior (2015) utilizam a definição de Simon (1996) para caracterizar seu entendimento do conceito de artificialidade. Para Simon (1996), o artificial pode ser entendido como algo que foi produzido ou inventado pelo ser humano, que é influenciado por esse produto. Assim, como exemplos do que é artificial, citam máquinas, organizações, economia e a sociedade.

correspondendo a modelos genéricos que pode ser usado para desenvolver soluções para uma determinada classe de problemas.

Assim, a primeira etapa inicia após a identificação de um problema, quando o pesquisador busca compreender o problema em profundidade, a localização precisa do problema a ser estudado ou a tecnologia a ser desenvolvida (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JUNIOR, 2015).

Em seguida, na segunda etapa do método, o objetivo é tentar resolver tal problema, buscando suporte da base de conhecimento existente, tanto teórica quanto empírica. Neste ponto, o pesquisador identifica a qual classe de problemas pertence seu estudo e, assim, quais artefatos existentes possuem potencial de resolver o problema da pesquisa.

Na terceira etapa são propostos os artefatos que potencialmente resolvem o problema pesquisado e, após seleção, a melhor solução é implementada. É importante manter em mente que a solução obtida pode ser exata ou aproximada, pois seu objetivo é resolver satisfatoriamente o problema.

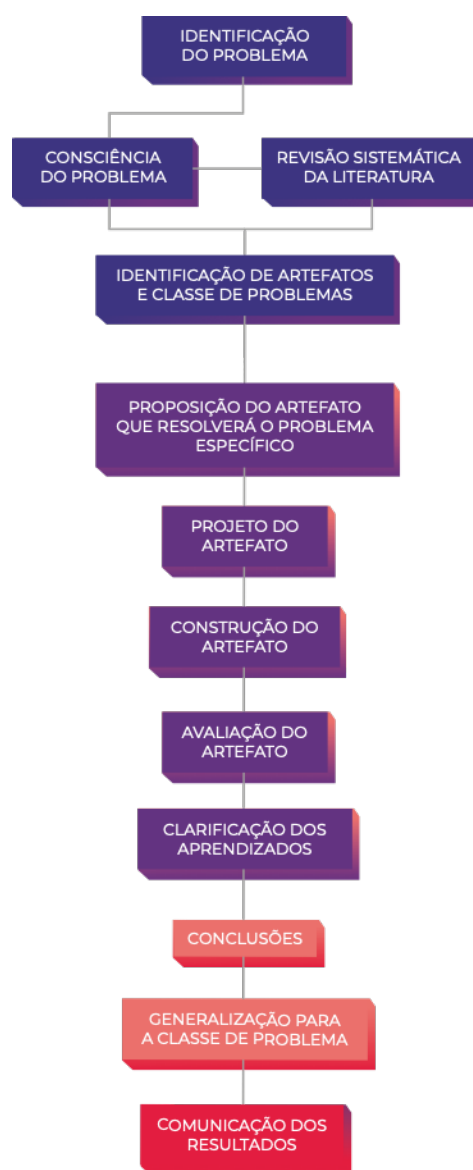
Na etapa seguinte, tal solução é desenvolvida e proposta como um protótipo. A quinta etapa, na sequência, visa testar tal solução para determinar se esta é adequada para a finalidade pretendida e, em seguida, executar possíveis melhorias nesta a partir dos dados obtidos.

Na sexta etapa, os conhecimentos e a aprendizagem alcançada são esclarecidos e registrados, dando-se assim, a conclusão do experimento.

Para concluir o estudo, a etapa seguinte generaliza os resultados obtidos para o problema específico para a classe de problemas ao qual este pertence e, apresenta-os à comunidade científica, como design propositions.

A figura a seguir demonstra os passos da pesquisa em Design Science Research proposta pelos autores:

Figura 1 – Recomendações para a condução do DSR por Dresch, Lacerda e Antunes Junior (2015)



Fonte: Adaptado a partir dos autores.

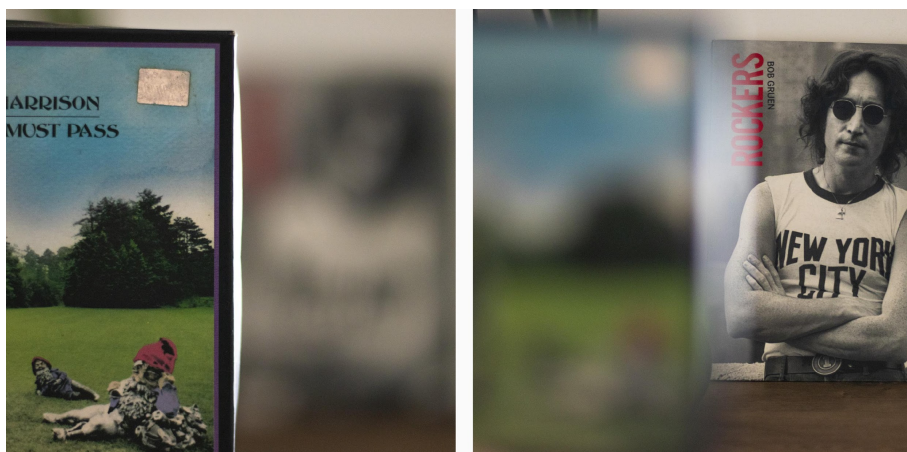
### APÊNDICE 3 - Breve Histórico da Evolução Tecnológica da Realidade Aumentada

No início dos anos 1900, Sir Howard Grubb patenteou “Uma nova mira de arma de telescópio de colimação para munições grandes e pequenas”, como descrita pelo próprio,

[...] um arranjo pelo qual um fino feixe de luz, como o de uma luz de busca, fosse projetado a partir de uma arma na direção de seu eixo e ajustado de modo a corresponder à linha de fogo, de modo que, onde de luz colidindo com um objeto atingido pelo tiro. É claro que esse arranjo seria igualmente impraticável por razões óbvias, mas é instantaneamente mostrar que um feixe de luz possui as qualificações necessárias para nossos propósitos. Agora, a visão que constitui o objeto deste documento alcança um resultado semelhante, não projetando um ponto real de luz ou uma imagem no objeto, mas projetando o que é chamado na linguagem óptica uma imagem virtual sobre ele. (Grubb, 1901).

Para Aukstakalnis (2017), a criação de Grubb solucionou um desafio fundamental para a realidade aumentada praticamente um século depois: o olho humano é capaz de concentrar-se em apenas uma profundidade de campo de cada vez (Figura 12).

Figura 1 – Demonstração da profundidade de campo do olho humano.

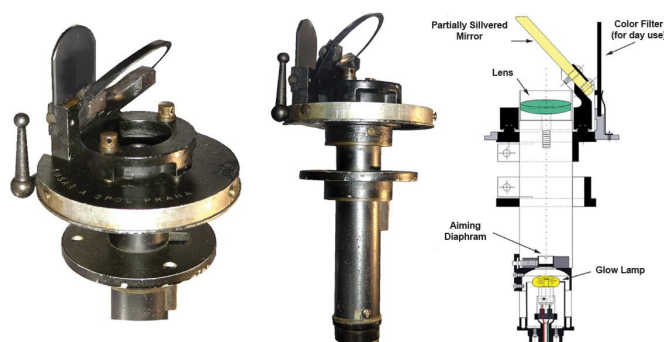


Fonte: desenvolvido pelo autor (2020).

Dessa forma, esta inovação que contorna a dificuldade que tal característica do olho humano representa para aprovação de objetos virtuais inspirou diretamente uma cadeia de desenvolvimento que leva até a realidade aumentada utilizada atualmente. Ainda antes da metade dos anos 1900, as miras mais avançadas para uso em aeronaves militares utilizaram as descobertas de Grubb, num sistema

baseado em espelhos semitransparentes montados em ângulo de 45 graus e uma pequena lâmpada elétrica para criar um retículo de mira (Figura 2).

Figura 2 – Oigee Reflector Sight, de 1918.



Fonte: Aukstakalnis (2017).

Logo após tal período, o avanço da complexidade dos sistemas de vôo das aeronaves resultou em pilotos dedicando mais tempo olhando os mostradores de informações das naves, ao invés do que estava acontecendo em frente a estas. Tal problemática levou a pesquisas sobre métodos cada vez mais eficazes de comunicar informações aos pilotos, resultando no desenvolvimento do mecanismo conhecido como HUD - head-up display - (Figura 3). Este se constituía de um *display* transparente montado em frente ao piloto, permitindo a visualização de informações digitais com a cabeça em posição de pilotagem.



Figura 3 – Exemplo de HUD de uma aeronave.

Fonte: Aukstakalnis (2017).

No HUD, as informações eram projetadas para fornecer aos pilotos os dados necessários para a condução sem necessidade deste desviar o olhar do mundo externo. É interessante perceber que, até hoje, os HUDs incorporam uma série de conceitos básicos desenvolvidos na invenção original de Grubb.

Ainda no campo da aviação, com o avanço tecnológico, o próximo passo foi mover a exibição de algumas das informações do HUD diretamente para o capacete do piloto. Assim, já no início da década de 1970, o radar das aeronaves passou a ser subordinado à posição da cabeça do piloto (AUKSTAKALNIS, 2017).

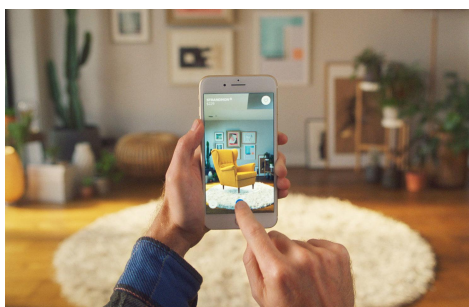
É possível perceber que esta linha de inovações levou ao principal recurso da realidade aumentada em seu início: a capacidade de sobrepor informações computacionais à visão do mundo real. Atualmente, tais tecnologias de exibição são aplicadas em produtos comercialmente disponíveis, como óculos de realidade virtual (Figura 4), aparelhos móveis (telefones celulares e tablets - Figura 5), óculos de realidade aumentada (Figura 6) etc.



Figura 4 – Óculos de realidade virtual.

Fonte: <https://elements.envato.com/man-wearing-virtual-reality-glasses-P44RB4H>. Acesso em 2 de março de 2020.

Figura 5 – Aparelho celular com aplicativo de realidade aumentada.



Fonte: <https://www.industry.com/blog/2017/10/27/5-clever-mobile-app-uses-of-augmented-reality>. Acesso em 2 de março de 2020.



Figura 6 – Google Glass - óculos para projeção de realidade aumentada



Fonte: <https://www.inc.com/andrew-medal/augmented-reality-wearables-are-about-to-go-mainstream-if-they-can-do-these-3-things.html>. Acesso em 2 de março de 2020.

#### **APÊNDICE 4 - Formas de Classificação da Realidade Aumentada.**

Quando se observa o modo como os dados do ambiente são obtidos pelo sistema de realidade aumentada, é possível classificá-la pela forma de rastreamento do mundo real (WANG et al. 2016): realidade aumentada baseada em visão, quando apenas câmeras são utilizadas na captura de dados para a simulação da aplicação dos objetos computacionais no mundo real; realidade aumentada baseada em sensores, quando equipamentos não visuais são utilizados para a captura de dados (acelerômetros, detectores de movimento, câmeras infra-vermelho, entre outros); e mista, quando utilizadas a captura de imagens e a leitura de sensores.

Segundo Tori e Hounsell (2018), quanto aos sensores utilizados para a captura, é possível citar os seguintes dispositivos:

- GPS (Global Positioning System): registra a posição do elemento virtual num espaço físico através de suas coordenadas geográficas capturadas por satélite;
- Sensores Inerciais (Acelerômetros, Magnetômetros e Giroscópios): tais dispositivos são utilizados para controlar o ângulo de visão do sistema de simulação, monitorando propriedades físicas do ambiente e do dispositivo utilizado para a simulação;
- Sensores de Profundidade: acoplados ao sistema de captura de imagens (como câmeras do tipo Kinect) ou isolados (como o Leap Motion), os sensores de profundidade identificam a configuração do cenário físico ou a presença da mão do usuário;
- Luvas de Dados: apesar de serem dispositivos pouco utilizados atualmente, ainda encontram aplicações, podendo ser usadas isoladamente, para servir como forma de interação baseada em gestos ou, quando acoplada a rastreadores, permitem o posicionamento da mão do usuário na cena e a interação com os elementos virtuais;
- Interfaces Tangíveis: quaisquer dispositivos físicos significantes para a aplicação que o usuário possa interagir diretamente mas que, ao mesmo tempo, possam servir como sensor de entrada para o sistema.

Em aplicações desenvolvidas para aparelhos celulares, como no caso do objeto de estudo desta pesquisa, é incomum a utilização de dispositivos que não façam parte do aparelho celular (como luvas de dados e sensores de profundidade), assim como a utilização do GPS (que mede distâncias longas, mas é pouco eficaz para curtos espaços, devido a sua margem de erro alta na escala da identificação do posicionamento). Assim, normalmente, aplicativos de celulares que utilizam realidade aumentada fazem uso apenas de sensores inerciais, como dispositivos hápticos.

Na classificação dos tipos de realidade aumentada, ainda para Tori e Hounsell (2018), há outro aspecto que pode ser utilizado como referencial para a classificação da tecnologia – a forma de visualização, conforme visto abaixo.

#### 1. Quanto à Direção de Visualização:

- Visada Direta - manipulação e observação na mesma visualização e o usuário determina a direção de observação. Dividida em Ótica - quando o elemento virtual é projetado sobre a observação do real - e por Vídeo - quando o elemento virtual é inserido na reprodução do real antes capturado.
- Visada Indireta - manipulação e observação ocorrem em visualizações distintas e o usuário não determina a direção de observação. Dividida em visada indireta em projetor - quando a imagem aumentada é apresentada em um plano - e visada indireta em monitor - quando a imagem aumentada é apresentada em um monitor.

#### 2. Quanto ao Controle da Visualização.

- Acoplado à cabeça: recurso utilizado em óculos de realidade aumentada, como o Google Glass;
- Acoplado à mão: Handheld, utilizando controles semelhantes a *joysticks*;
- Desacoplado: ponto fixado no ambiente, sem possibilidade de controle.

## APÊNDICE 5 - Questões do Método Avaliativo AttrakDiff

1. Qualidade pragmática:
  - Técnico – Humanizado;
  - Complicado – Simples;
  - Não Prático – Prático;
  - Complexo – Direto;
  - Imprevisível – Previsível;
  - Confuso – Bem estruturado;
  - Desorganizado – Administrável.
2. Qualidade hedônica - Identidade:
  - Isolador – Conectivo;
  - Não profissional – Profissional;
  - Deselegante – Elegante;
  - Inferior – Superior;
  - Alienador – Integrador;
  - Me afasta das pessoas – Me aproxima das pessoas;
  - Não apresentável – Apresentável.
3. Qualidade hedônica - Estímulo:
  - Convencional – Inventivo;
  - Sem imaginação – Criativo;
  - Cauteloso – Ousado;
  - Conservador – Inovador;
  - Entediante – Cativante;
  - Desafiador – Pouco exigente;
  - Comum – Único;
4. Atratividade:
  - Desagradável – Agradável;
  - Feio – Atraente;
  - Desagradável – Amigável;
  - Não convidativo – Convidativo;
  - Ruim – Bom;
  - Repulsivo – Atraente;

- Desencorajador – Motivar.

## APÊNDICE 6 - Questões Somativas de Olsson (2012)

Olsson (2012) propôs, em sua avaliação somativa para a Experiência do Usuário em ambientes móveis que utilizam realidade aumentada, as questões abaixo, contemplando suas 16 categorias da experiência:

1. Categoria da experiência: Empoderamento. Declarações subjetivas:
  - Ao usar [nome do produto] me sinto poderoso e competente;
  - Ao usar [nome do produto] sinto que meus sentidos estão aprimorados.
1. Categoria da experiência: Eficiência. Declarações subjetivas:
  - Ao usar [nome do produto], sinto que sou eficiente em minhas atividades;
  - Ao usar [nome do produto] me sinto satisfeito com o desempenho e realização das tarefas.
2. Categoria de experiência: Significância. Declarações subjetivas:
  - O uso de [nome do produto] é uma maneira significativa de obter informações;
  - Sinto que o uso de [nome do produto] é apropriado, considerando meus objetivos.
3. Categoria de experiência: Consciência. Declarações subjetivas:
  - Ao usar [nome do produto], sinto que estou ciente das informações ao meu redor;
  - Ao usar [nome do produto], sinto que descobri coisas.
4. Categoria de experiência: Intuitividade. Declarações subjetivas:
  - A maneira de interagir com o ambiente aumentado em [nome do produto] me parece natural;
  - Ao usar [nome do produto], sinto que estou interagindo diretamente com o mundo real.
5. Categoria de experiência: Espanto. Declarações subjetivas:
  - Ao usar [nome do produto], sinto estar envolvido em algo extraordinário;
  - Ao usar [nome do produto], desfruto de experiências de espanto e fascínio.

6. Categoria de experiência: Surpresa. Declarações subjetivas:
  - Ao usar [nome do produto], desfruto de momentos positivos de surpresa;
  - Ao usar [nome do produto], sinto alegria de encontrar coisas novas.
7. Categoria de experiência: Divertimento. Declarações subjetivas:
  - Ao usar [nome do produto] me sinto brincalhão;
  - Ao usar [nome do produto] me sinto divertido.
8. Categoria de experiência: Vivacidade. Declarações subjetivas:
  - A experiência com [nome do produto] é vívida e animada;
  - Ao usar [nome do produto], fico intrigado com a riqueza do conteúdo.
1. Categoria de experiência: Cativação. Declarações subjetivas:
  - Ao usar [nome do produto], sinto que sou cativado pelo ambiente aumentado;
  - Ao usar [nome do produto] sinto que estou presente no ambiente circundante;
  - Ao usar [nome do produto], sinto que só quero continuar utilizando-o.
2. Categoria de experiência: Tangibilidade e transparência. Declarações subjetivas:
  - Ao usar [nome do produto] sinto que o conteúdo aumentado é uma parte orgânica do ambiente;
  - Ao usar [nome do produto], sinto que estou interagindo com o próprio ambiente, e não com um dispositivo.
9. Categoria de experiência: Coletividade e conectividade. Declarações subjetivas:
  - Ao usar [nome do produto], sinto-me intimamente conectado a outras pessoas usuárias do serviço;
  - Ao usar [nome do produto], sinto que estou contribuindo para uma comunidade significativa.
3. Categoria de experiência: Privacidade. Declarações subjetivas:
  - Ao usar [nome do produto], sinto-me confortável com o que os outros usuários podem saber sobre mim;
  - Ao interagir com [nome do produto], não me sinto estranho ou envergonhado.

4. Categoria de experiência: Inspiração. Declarações subjetivas:
  - Ao usar [nome do produto] me sinto curioso;
  - Ao usar [nome do produto] sinto que meu desejo de conhecimento é satisfeito;
  - Ao usar [nome do produto] sinto como se estivesse em uma jornada de exploração nos arredores.
5. Categoria de experiência: Motivação. Declarações subjetivas:
  - Ao usar [nome do produto], sinto-me encorajado a contribuir com o conteúdo do serviço;
  - Ao usar [nome do produto], sinto-me motivado e diligente;
6. Categoria de experiência: Criatividade. Declarações subjetivas:
  - Quando uso [nome do produto] me sinto imaginativo;
  - Enriquecer o ambiente físico com [nome do produto] faz sentir-me criativo.



## APÊNDICE 7 - Questões Formativas de Olsson (2012)

Olsson (2012) propôs sua avaliação formativa para a Experiência do Usuário em ambientes móveis que utilizam realidade aumentada, contemplando suas 16 categorias:

1. Categoria de experiência: Empoderamento. Declarações subjetivas:
  - [nome do produto] me permite perseguir metas que não são suportadas por outra tecnologia;
  - Com [nome do produto] Sou capaz de adquirir e utilizar informações difíceis de acessar.
2. Categoria de experiência: Eficiência. Declarações subjetivas:
  - Com [nome do produto] posso realizar minhas atividades com baixo esforço;
  - Com [nome do produto] posso tomar decisões com eficiência em minhas atividades cotidianas;
  - Com [nome do produto] posso acessar informações rapidamente enquanto móveis.
3. Categoria de experiência: Significância. Declarações subjetivas:
  - Com [nome do produto] posso acessar informações no local e momento mais apropriados;
  - O conteúdo que acesso e uso com [nome do produto] é atualizado e confiável;
  - O conteúdo de [nome do produto] faz sentido no contexto em que o uso;
  - [nome do produto] me fornece a quantidade mais adequada de informações .
4. Categoria de experiência: Consciência. Declarações subjetivas:
  - Com [nome do produto] eu ganho perspectivas interessantes para o mundo circundante;
  - [nome do produto] amplia minha compreensão de lugares ou objetos já familiares;
  - Com [nome do produto] eu posso facilmente entender e reagir ao meu ambiente.

5. Categoria de experiência: Intuitividade. Declarações subjetivas:
  - [nome do produto] permite uma maneira natural de interagir com informações digitais específicas de local ou objeto;
  - É fácil entender a quais coisas do mundo real o conteúdo de RA de [nome do produto] está relacionado;
  - É fácil distinguir entre o mundo real e o conteúdo aumentado de [nome do produto].
6. Categoria de experiência: Espanto. Declarações subjetivas:
  - Sinto grande prazer no conteúdo acessado com [nome do produto];
  - [nome do produto] é novo e único;
  - Com [nome do produto] consigo visualizar perspectivas intrigantes para o meu ambiente.
7. Categoria de experiência: Surpresa. Declarações subjetivas:
  - Com [nome do produto] consigo encontrar informações inesperadas ou surpreendentes;
  - Navegando pelo conteúdo à medida que os aprimoramentos ajudam eu acho o conteúdo mais surpreendente;
  - [nome do produto] funciona surpreendentemente melhor do que eu esperava.
8. Categoria de experiência: Divertimento. Declarações subjetivas:
  - É divertido ver o conteúdo de [nome do produto] como a tecnologia de RA;
  - O conteúdo de [nome do produto] é divertido;
  - Até mesmo as atividades rotineiras diárias são confortáveis com [nome do produto].
9. Categoria de experiência: Animação. Declarações subjetivas:
  - É agradável que o conteúdo de [nome do produto] evolua continuamente;
  - O conteúdo de [nome do produto] evoque memórias em mim;
  - [nome do produto] me forneça algo novo e interessante todos os dias.
1. Categoria de experiência: Cativação. Declarações subjetivas:
  - Eu tenho uma boa concepção do que é real e o que é aumentado em [nome do produto];

- A autenticidade do ambiente aumentado em [nome do produto] me envolve.
1. Categoria de experiência: Tangibilidade e transparência. Declarações subjetivas:
    - Eu posso entender facilmente quais informações estão relacionadas aos objetos físicos que visualizo;
    - O conteúdo aprimorado em [nome do produto] parece concreto;
    - Com [nome do produto] sou capaz de perceber meu ambiente de maneira abrangente.
  2. Categoria de experiência: Coletividade e conexão. Declarações subjetivas:
    - [nome do produto] é um serviço adequado para eu visualizar e navegar em conteúdo socialmente criado;
    - Estou encantado com a forma como outros usuários de [nome do produto] enriquecem a realidade aumentada do ambiente.
  3. Categoria de experiência: Privacidade. Declarações subjetivas:
    - A maneira de interagir com [nome do produto] não é muito intrusiva em ambientes lotados;
    - As informações que eu forneci estão seguras em [nome do produto].
  4. Categoria de experiência: Inspiração. Declarações subjetivas:
    - Ao usar [nome do produto], proponho novos propósitos ou maneiras de usá-lo para;
    - Com [nome do produto] posso aproveitar o dia e aproveitar ao máximo o momento presente;
    - Usar [nome do produto] aumenta ainda mais meu entusiasmo por ele.
  5. Categoria de experiência: Motivação. Declarações subjetivas:
    - [nome do produto] me incentiva a produzir e compartilhar informações com outros usuários;
    - Usar [nome do produto] é uma boa maneira de compartilhar minhas ideias sobre determinados lugares ou objetos;
    - [nome do produto] me motiva a realizar as tarefas mais tediosas que posso fazer com ela.
  6. Categoria de experiência: Criatividade. Declarações subjetivas:

- Usar [nome do produto] é um canal para expressar meu eu artístico;
- Usar [nome do produto] incentiva minha imaginação;
- [nome do produto] me permite misturar o mundo real com o digital de maneiras inovadoras.

## APÊNDICE 8 - Análise de Conteúdo

Para a configuração do instrumento de análise proposto nesta pesquisa, foi necessário extrair, dos métodos descobertos, os insumos para sua construção - definindo categorias próprias do instrumento, os enunciados dentro destas, as métricas e formas de análise que seriam utilizadas em cada uma.

Devido ao tamanho do corpus de texto aqui selecionado - a quantidade de dados e suas recorrências de termos dentro das diversas ferramentas catalogadas - e à especificidade do objeto de análise, nesta pesquisa utilizou-se a técnica de análise de conteúdo, conforme proposta por Bardin (2011). Como demonstra a autora, esta é válida na elaboração de deduções específicas sobre uma variável de inferência precisa, funcionando tanto sobre corpus reduzidos quanto volumosos e estabelecendo categorias mais discriminantes. É necessário ressaltar, porém, que a análise qualitativa não rejeita a quantificação, tal técnica de investigação tem por finalidade a descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifesto de uma comunicação.

Bardin (2011) afirma que a intenção de uma investigação é produzir inferências válidas a partir dos dados analisados. Para executar a análise de conteúdo, foram seguidos três passos:

1. Pré-análise;
2. Exploração do material;
3. Tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

Tais passos são detalhados a seguir.

### 1. PRÉ-ANÁLISE

No primeiro momento, a análise é planejada tendo em vista três objetivos:

- Seleção de documentos a serem analisados;
- Formulação de hipóteses iniciais e objetivos;
- Elaboração de indicadores para fundamentar a interpretação.

Assim, duas atividades são desenvolvidas para a construção do conjunto de documentos a serem analisados: leitura flutuante e escolha dos documentos.

Após estas duas etapas, passa-se à formulação de hipóteses e objetivos, tanto para verificação quanto finalidade geral, além de quadro teórico e pragmático no qual os resultados obtidos serão utilizados.

A seguir, são criadas a referenciação, os índices e elaborados os indicadores. O último passo da pré-análise é a preparação do material: edição deste em unidades formais passíveis de serem analisadas pelos critérios selecionados (BARDIN, 2011).

## 2. EXPLORAÇÃO DO MATERIAL

Para Bardin (2011), a fase constitui-se em operações de codificação, decomposição ou enumeração, em função de regras previamente formuladas.

Tais procedimentos correspondem a uma transformação dos dados brutos do texto que, por recorte, agregação e enumeração, permite atingir uma representação do conteúdo ou da sua expressão (BARDIN, 2011).

A seguir, procede-se para a identificação de ocorrências e co-ocorrências de elementos, que pode dar-se por associação, equivalência ou oposição. Dessa forma, a categorização inicia por isolar os elementos para, em seguida, classificá-los.

## 3. TRATAMENTO DOS RESULTADOS OBTIDOS E INTERPRETAÇÃO

Os resultados brutos da fase de exploração devem ser tratados de maneira a serem significativos e válidos (BARDIN, 2011). Através de operações estatísticas são desenvolvidos quadros, diagramas, figuras e modelos que condensam e demonstram as relações encontradas na análise.

Assim, a partir do estudo de tais projeções de dados, é possível ao pesquisador criar inferências e interpretações a propósito dos objetivos propostos inicialmente, além de se deparar novas descobertas (BARDIN, 2011).

## APÊNDICE 9 - Instrumento de Avaliação em Formato para Publicação

**AVALIAÇÃO**  
**EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO**





**CATÁLOGOS DIGITAIS MÓVEIS**  
**REALIDADE AUMENTADA<sup>+</sup>**  
**PRODUTOS VESTÍVEIS<sup>+</sup>**

Como funciona: execute uma tarefa típica do aplicativo que quer avaliar. Selecione os aspectos importantes para sua avaliação e aplique utilizando as fichas correspondentes.

Ao final de cada ficha, você calculará a nota da aplicação para aquela categoria. Após avaliar todos os aspectos que considera importante, você pode calcular a média geral da aplicação.

**AVALIAÇÃO**  
**EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO**

**CATEGORIA**  
**ENCANTAMENTO**

	NOTA 0/10
<b>AFIRMAÇÃO</b>	
O aplicativo é diferente de tudo o que já vi.	_____
A experiência com o aplicativo é divertida.	_____
Quanto mais utilizo o aplicativo, mais gosto dele.	_____
O aplicativo me motiva a provar os produtos que exibe.	_____
<b>MÉDIA ENCANTAMENTO</b> (some as 4 notas acima e divida o resultado por 4)	<div style="background-color: #e91e63; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div>

AVALIAÇÃO  
**EXPERIÊNCIA  
DO USUÁRIO**

CATEGORIA  
**RELEVÂNCIA**

AFIRMAÇÃO

O aplicativo é prático.

É uma maneira significativa de obter informações.

O aplicativo me ajuda a resolver meus problemas.

Eu ficaria confiante de comprar um produto a partir deste aplicativo.

O sistema possui um grande valor na decisão de compra.

Para mim, essa é a forma de consumo ideal.

MÉDIA RELEVÂNCIA (some as 6 notas acima e divida o resultado por 6)

NOTA 0/10



AVALIAÇÃO  
**EXPERIÊNCIA  
DO USUÁRIO**

CATEGORIA  
**CONFIANÇA**

AFIRMAÇÃO

Sinto-me confortável com o que o aplicativo pode saber sobre mim.

As informações que eu forneço estão seguras.

Ao interagir com o aplicativo, não me sinto estranho ou envergonhado.

Interagir com o aplicativo na presença de estranhos não seria intrusivo.

MÉDIA CONFIANÇA (some as 4 notas acima e divida o resultado por 4)

NOTA 0/10





AVALIAÇÃO  
EXPERIÊNCIA  
DO USUÁRIO

CATEGORIA  
CONEXÃO

AFIRMAÇÃO

O aplicativo me aproxima de outras pessoas - virtual ou pessoalmente.

NOTA 0/10

O aplicativo permite exportar informações para outras aplicações ou importar destas, como fotos, vídeos, localizações, contatos etc.

O aplicativo me permite estar presente no momento atual, não me isolando do mundo.

MÉDIA CONEXÃO (some as 3 notas acima e divida o resultado por 3)



AVALIAÇÃO  
EXPERIÊNCIA  
DO USUÁRIO

CATEGORIA  
CONFORTO

AFIRMAÇÃO

Eu me sinto confortável utilizando o aplicativo.

NOTA 0/10

Eu me sinto bem realizando os movimentos necessários para interagir com o aplicativo.

As atividades propostas pelo aplicativo requerem baixo esforço.

A interação com o aplicativo ocorre de maneira que considero natural.

A interface pode ser facilmente controlada.

MÉDIA CONFORTO (some as 5 notas acima e divida o resultado por 5)



## AVALIAÇÃO EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO

## CATEGORIA CONSISTÊNCIA

### AFIRMAÇÃO

NOTA 0/10

Consigo encontrar rapidamente todos os tipos de produtos disponíveis.

Consigo facilmente consultar as características que busco de cada produto.

Consigo facilmente entender as características do produto.

Nenhuma função do aplicativo parece desconectada do restante.

Eu não preciso executar muitos passos para encontrar a informação que busco.

Eu não me sinto perdido no sistema em nenhum momento.

MÉDIA CONSISTÊNCIA (some as 6 notas acima e divida o resultado por 6)

## AVALIAÇÃO EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO

## CATEGORIA SUPORTE COGNITIVO

### AFIRMAÇÃO

NOTA 0/10

O aplicativo me fornece a quantidade adequada de informações por vez.

O aplicativo pode ser utilizado de várias formas distintas

Eu sinto que estou no controle do aplicativo.

É rápido aprender como o aplicativo funciona.

O aplicativo é fácil de utilizar.

O aplicativo me dá tempo suficiente para pensar.

As reações do aplicativo aos meus comandos são as que eu imaginei.

MÉDIA SUPORTE COGNITIVO (some as 7 notas acima e divida o resultado por 7)

## AVALIAÇÃO EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO

## CATEGORIA TECNOLOGIA

### AFIRMAÇÃO

Aguardo uma quantidade de tempo satisfatória para que o sistema gere cada modelo virtual.

NOTA 0/10

Enquanto utilizo o aplicativo, consigo visualizar-me satisfatoriamente bem com os produtos que provei.

A realidade aumentada faz toda a diferença na experiência do aplicativo.

Esse aplicativo realmente simula uma prova de produtos da vida real.

Me sinto satisfeito com o desempenho do aplicativo e a qualidade da simulação.

MÉDIA TECNOLOGIA (some as 5 notas acima e divida o resultado por 5)



## AVALIAÇÃO EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO

## CONCLUSÃO

### NOTA GERAL DA EXPERIÊNCIA

Some as médias obtidas e divida pelo número de categorias que você avaliou.

### COMO UTILIZAR ESTA AVALIAÇÃO

A nota geral da experiência indica a qualidade da aplicação como um todo.

Além disso, a avaliação foi dividida em categorias para dar a você uma ideia da qualidade de cada aspecto da experiência. Ao analisá-las separadamente, você pode identificar atributos a serem melhorados.

Não há uma nota mínima a ser atingida em cada categoria de avaliação, pois cada projeto possui características distintas e necessita de atributos diferentes. Porém, é claro, quanto mais alta for a nota, melhor a experiência.

## APÊNDICE 10 - Parecer do CEP Autorizando a Etapa de Entrevistas Assistidas

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SANTA CATARINA - UFSC



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Experiência do usuário em catálogos digitais que utilizam realidade aumentada.

**Pesquisador:** Berenice Santos Gonçalves

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 40394020.0.0000.0121

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.444.885

#### Apresentação do Projeto:

Segundo os pesquisadores:

#### Resumo:

Essa pesquisa tem como objetivo desenvolver um instrumento para apoio na análise da experiência de uso de aplicativos de m-commerce que utilizam realidade aumentada para simular produtos vestíveis. Para tanto, partiu-se da pesquisa bibliográfica nas áreas de catálogos digitais, experiência do usuário, prova virtual e realidade aumentada e revisão sistemática da literatura em análise da experiência do usuário com aplicativos que utilizam realidade aumentada para simular produtos vestíveis. Tais conhecimentos formaram a base e corpo teórico para a elaboração do instrumento proposto por esta pesquisa. Para as etapas metodológicas seguintes, a pesquisa propõe o aperfeiçoamento de tal instrumento, a partir da observação de usuários utilizando aplicativo dentro do escopo proposto e avaliando este com o instrumento desenvolvido, seguido de entrevista a respeito da qualidade do instrumento. Ao final, espera-se obter um instrumento que apoie a avaliação da experiência de uso com aplicativos de m-commerce que utilizam realidade aumentada e, possivelmente, possa ter suas descobertas e classes de análise expandidas para outras situações de uso.

#### Hipótese:

**Endereço:** Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401

**Bairro:** Trindade

**CEP:** 88.040-400

**UF:** SC

**Município:** FLORIANOPOLIS

**Telefone:** (48)3721-6094

**E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

da Pesquisa

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SANTA CATARINA - UFSC



Continuação do Parecer: 4.444.885

Para a correta avaliação a qualidade da experiência do usuário com catálogos de produtos vestíveis em m-commerce que utilizam realidade aumentada é necessário desenvolver um instrumento de análise específico para tal situação de uso, que tecnologia e proponha critérios e categorias de avaliação levando em consideração as especificidades que decorrem de tal situação e tecnologia.

Metodologia Proposta:

Para atingir os objetivos da pesquisa, esta foi dividida em 6 etapas: 1) Revisão bibliográfica tradicional e sistemática de técnicas, modelos, categorias e instrumentos de avaliação para experiência do usuário com realidade aumentada 2) Elaboração de categorias de avaliação para o instrumento de avaliação próprio, 3) Construção do instrumento próprio e escolha do objeto de análise de acordo com as características propostas para desenvolvimento da avaliação: m-commerces de produtos vestíveis que utilizem realidade aumentada. 4) Aplicação do instrumento criado no objeto de análise junto a usuários, seguido de entrevista com os mesmos, para avaliação da efetividade de tal instrumento. Esta etapa envolve: (i) Solicitação da permissão do Comitê de Ética: Aprovação do Comitê de Ética de Pesquisa com Seres Humanos para a execução dessa etapa. (ii) Elaboração do material a ser enviado aos participantes no início da avaliação, incluindo a apresentação do contexto da pesquisa e o questionário a ser aplicado. (iii) Seleção dos participantes e contato com os mesmos. (iv) Aplicação do questionário. (v) Tratamento dos dados coletados. 5) Refinamento do instrumento de avaliação próprio. 6) Possível extrapolação do conhecimento adquirido para a solução de problemas em uma ou mais classes de problema.

Critério de Inclusão: Para a etapa 4, os critérios são: Usuários que possuam aparelhos celulares com suporte ao aplicativo que foi objeto de estudo selecionado; Dispostos a participar voluntariamente da pesquisa.

Tamanho da Amostra no Brasil: 30

#### Objetivo da Pesquisa:

Segundo os pesquisadores:

Objetivo Primário:

Desenvolver um instrumento para avaliação da qualidade da experiência do usuário em catálogos de produtos vestíveis que utilizam realidade aumentada em dispositivos móveis.

**Endereço:** Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401  
**Bairro:** Trindade **CEP:** 88.040-400  
**UF:** SC **Município:** FLORIANOPOLIS  
**Telefone:** (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SANTA CATARINA - UFSC



Continuação do Parecer: 4.444.885

**Objetivo Secundário:**

Testar o grau de consistência do instrumento gerado pela pesquisa, em contexto de simulação de objetos vestíveis com realidade aumentada em aplicação móvel. Aprimorar o instrumento a partir dos resultados da pesquisa.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Segundo os pesquisadores:

**Riscos:**

Os possíveis riscos são: • cansaço ou aborrecimento ao responder os questionários; • quebra de sigilo.

**Benefícios:**

Nenhum além de contribuir para a produção do conhecimento.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

V. campo sobre conclusões.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

V. campo sobre conclusões.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

O cronograma na PB prevê apenas um item ("Coleta de dados - Observação sistemática de usuários e entrevistas") a ser realizado entre 20/01/2021 e 24/02/2021.

Os pesquisadores devem estar cientes de que 24/02/2021 está sendo considerada como a data de término da pesquisa, quando deve ser apresentado o relatório final a este CEP.

Caso desejem ampliação de prazo devem submeter emenda com o detalhamento do cronograma.

**Endereço:** Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401  
**Bairro:** Trindade **CEP:** 88.040-400  
**UF:** SC **Município:** FLORIANOPOLIS  
**Telefone:** (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SANTA CATARINA - UFSC



Continuação do Parecer: 4.444.885

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1637544.pdf	19/11/2020 14:38:07		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	19/11/2020 14:37:06	DORIVAL GERMANO VENDRAMI JUNIOR	Aceito
Folha de Rosto	FolhaDeRosto.pdf	19/11/2020 14:36:41	DORIVAL GERMANO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado.docx	13/10/2020 21:30:24	DORIVAL GERMANO VENDRAMI JUNIOR	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

FLORIANOPOLIS, 07 de Dezembro de 2020

---

**Assinado por:**  
**Maria Luiza Bazzo**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401  
**Bairro:** Trindade **CEP:** 88.040-400  
**UF:** SC **Município:** FLORIANOPOLIS  
**Telefone:** (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

## **APÊNDICE 11 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido da Etapa de Entrevistas Assistidas da Pesquisa**

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa sobre a avaliação da experiência de uso em aplicativos de *m-commerce* que utilizam realidade aumentada para simular produtos vestíveis. Esta pesquisa está associada à dissertação de mestrado de Dorival Germano Vendrami Junior (CPF 036.844.899-13), do Programa de Pós-Graduação em Design e Expressão Gráfica da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, sob a orientação da Profª Drª Berenice Santos Gonçalves.

Durante a pesquisa você irá interagir com um aplicativo em seu aparelho celular, responder um questionário de avaliação da experiência e outro para o questionário anterior, com objetivo de avaliá-lo. Também preencherá algumas questões para traçar seu perfil demográfico.

Sua participação é voluntária. O estudo não oferece dano físico a seus participantes, porém, na perspectiva de que toda pesquisa tem riscos (Resolução CNS 466/2012), o preenchimento desses questionários pode gerar sensações desagradáveis como cansaço, aborrecimento e alterações de visão de mundo.

Para evitar e/ou reduzir efeitos e condições adversas que possam causar danos ao participante, providências e cautelas serão empregadas, tais como: reduzir os questionários o máximo possível e não abordar temas desnecessários para o estudo.

Durante os procedimentos de coleta de dados você será orientado por um pesquisador, que lhe prestará toda a assistência necessária ou acionará pessoal competente para isso. Caso tenha alguma dúvida sobre os procedimentos ou sobre a pesquisa você poderá entrar em contato com o pesquisador a qualquer momento pelo telefone ou e-mail, disponíveis no final deste termo. Sinta-se absolutamente à vontade em deixar de participar da pesquisa a qualquer momento, sem ter que apresentar qualquer justificativa e você não terá qualquer prejuízo.

Os pesquisadores serão os únicos a ter acesso aos dados dessa pesquisa. Eles tomarão todas as providências necessárias para manter o sigilo, mas sempre existe a remota possibilidade da quebra do sigilo, mesmo que involuntário e não intencional, cujas consequências serão tratadas nos termos da lei. Os resultados desta pesquisa poderão ser apresentados em encontros ou revistas científicas, que mostrarão apenas os resultados obtidos como um todo, sem revelar seu nome, instituição ou qualquer informação relacionada à sua privacidade.

Duas vias deste documento estão sendo rubricadas e assinadas por você e pelo pesquisador responsável. Guarde cuidadosamente a sua via, pois é um documento que traz importantes informações de contato e garante os seus direitos como participante da pesquisa.

Você não terá nenhuma despesa advinda da sua participação na pesquisa. Caso alguma despesa extraordinária associada à pesquisa venha a ocorrer, você será ressarcido nos termos da lei. Caso você tenha algum prejuízo material ou imaterial em decorrência da pesquisa



poderá solicitar indenização, de acordo com a legislação vigente e amplamente substanciada.

O pesquisador responsável, que também assina esse documento, compromete-se a conduzir a pesquisa de acordo com o que preconiza a Resolução 466/12 de 12/06/2012, que trata dos preceitos éticos e da proteção aos participantes da pesquisa. O presente termo, ainda, foi redigido conforme o que determina a resolução CNS 510/16, que trata das pesquisas nas áreas das Ciências Humanas e Sociais.

Caso tenha dúvida, você poderá entrar em contato com o pesquisador pelo endereço: Rua Domingos Rodrigues da Nova, 435, apto. 1106, Centro, Jaraguá do Sul, SC. Endereço eletrônico [jvendrami@me.com](mailto:jvendrami@me.com). E telefone (47) 98869-0074.

Caso queira entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Catarina, o endereço é: Prédio Reitoria II (Edifício Santa Clara), R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401, Trindade, Florianópolis/SC, CEP 88.040-400. Telefone para contato: 3721-6094. O CEPESH é um órgão colegiado interdisciplinar, deliberativo, consultivo e educativo, vinculado à Universidade Federal de Santa Catarina, mas independente na tomada de decisões, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

---

Dorival G. Vendrami Junior - Mestrando

#### Termo de Consentimento Pós-Esclarecido

Eu, \_\_\_\_\_, declaro que tomei conhecimento do estudo realizado pelo mestrando Dorival Germano Vendrami Junior, compreendi tudo que me foi informado sobre minha participação no mencionado estudo e estando consciente dos meus direitos, responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que minha participação implica, concordo voluntariamente em participar do estudo.

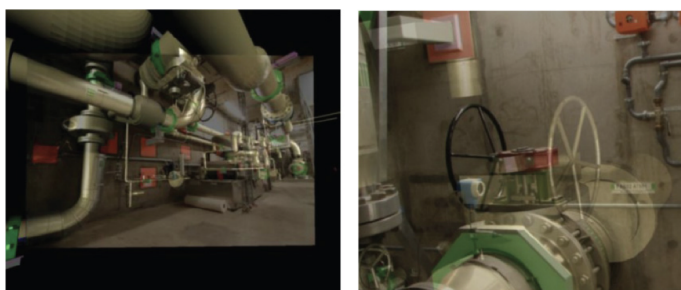
---

Assinatura do participante

## APÊNDICE 12 - Usos da Realidade Aumentada Além dos Catálogos Virtuais

É importante demonstrar que, apesar da ênfase desta pesquisa em catálogos digitais, há notória utilização da realidade aumentada em uma grande variedade de aplicações (Figuras 1 e 2). Alguns dos seus primeiros usos foram de ordem industrial, como na linha de montagem da fabricante de aeronaves Boeing, no reparo e na manutenção de suas aeronaves (SCHMALSTIEG, HOLLERER, 2016).

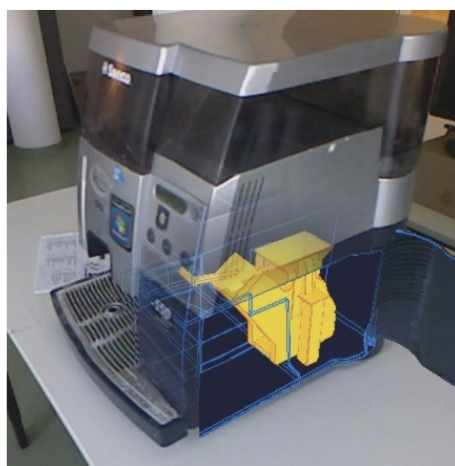
Figura 1 – Uso de realidade aumentada para visualização de discrepâncias em



instalações industriais.

Fonte: Schmalstieg e Hollerer, 2016.

Figura 2 – uso de realidade aumentada para visualização do interior de uma



cafeteira e guiar manutenção feita por usuário final.

Fonte: Schmalstieg e Hollerer, 2016.

Além da indústria, como apontam Peters et al. (2018) e Aukstakalnis (2017), a medicina já faz extensivo uso da realidade aumentada, utilizando-a tanto para a

educação quanto, por exemplo, para melhor visualização de resultados de exames (Figura 3). Tal uso foi demonstrado na revisão sistemática da literatura desenvolvida para esta pesquisa (Apêndice 1), onde a exclusão de artigos relacionados a medicina reduziu mais de 30% da quantidade de resultados. Assim, o desafio da visualização do interior do corpo humano sem a necessidade de procedimentos invasivos, faz da realidade aumentada uma ferramenta de auxílio em tal área do conhecimento - demonstrando a versatilidade da tecnologia.

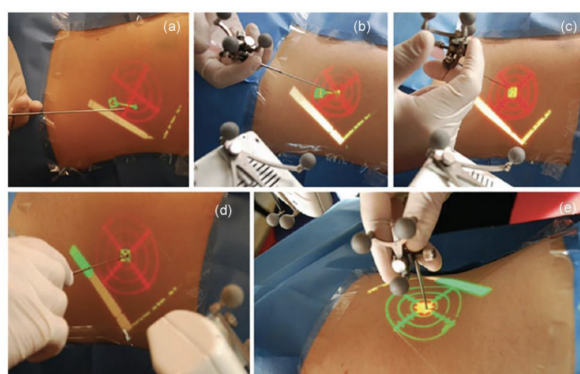


Figura 3 – Guia em realidade aumentada para aplicação de agulha percutânea.

Fonte: Peters et al., 2018.