



Lisbon School
of Economics
& Management
Universidade de Lisboa

MESTRADO
GESTÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

TRABALHO FINAL DE MESTRADO

DISSERTAÇÃO

O IMPACTO DA REALIDADE AUMENTADA NO
COMÉRCIO ONLINE E OFF-LINE

HENRIQUE MONTEIRO FILIPE RIBEIRO

10-2021



Lisbon School
of Economics
& Management
Universidade de Lisboa

MESTRADO EM GESTÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

TRABALHO FINAL DE MESTRADO DISSERTAÇÃO

**O IMPACTO DA REALIDADE AUMENTADA NO
COMÉRCIO ONLINE E OFF-LINE**

HENRIQUE MONTEIRO FILIPE RIBEIRO

ORIENTAÇÃO:

PROFESSORA DOUTORA PATRÍCIA MARTINS

10-2021

Agradecimentos

Gostaria de agradecer a todos os que, de alguma forma, contribuíram para a elaboração deste trabalho. Em especial gostaria de agradecer:

Á minha orientadora, a Professora Patrícia Martins, por todo o apoio, tempo e orientação que me deu na realização desta dissertação. Por ter estado disponível para ajudar sempre que necessário.

Á minha família, pelo apoio e incentivo, tanto para o trabalho como para a conclusão deste mestrado.

E a todos os que contribuíram respondendo e partilhando o questionário, o que possibilitou a realização desta pesquisa.

Obrigado

Resumo

O constante crescimento tecnológico permite o desenvolvimento de várias tecnologias com capacidade para beneficiar a vida das pessoas e contribuir para melhores experiências de compra. Nas últimas décadas, o comércio online tem vindo a obter uma importância cada vez maior, devido às vantagens que proporciona aos consumidores.

No entanto, também o comércio tradicional de loja continua a ter uma grande presença em Portugal. A interação e visualização em tempo real do produto, antes de efetuar uma compra, são algumas das principais razões para que a adoção do comércio online não seja ainda maior.

Neste contexto surge a Realidade Aumentada (RA), uma tecnologia em crescimento com características que lhe permitem ter capacidade para melhorar as experiências de compra online.

Os objetivos deste trabalho são estudar a presença, relação e o impacto, tanto atual como potencial, que as tecnologias de Realidade Aumentada têm no comércio online e no off-line (tradicional). O estudo é feito através de uma análise de diversas variáveis, as quais se irão refletir na intenção de compra, e na satisfação do consumidor.

Para esta investigação foi utilizada uma abordagem quantitativa dedutiva na recolha e análise de dados. O instrumento de recolha de dados utilizado foi o questionário, efetuado a consumidores que efetuam compras online em Portugal.

Os resultados obtidos suportaram a maioria das hipóteses estudadas, validando o modelo apresentando. Foi possível verificar que a influência social, a motivação para experimentar e a inovação pessoal com tecnologia influenciam de forma positiva as expectativas. Já a utilidade percebida, a facilidade de uso percebido e o benefício de uso percebido tem influência no desempenho percebido. Este desempenho percebido, por sua vez, influencia positivamente a (des)confirmação de expectativas e a Satisfação do consumidor. Concluiu-se também que tanto as expectativas originais, como a (des)confirmação destas, têm impacto na intenção de compra.

Palavras-Chave: Realidade aumentada, comércio online, comportamento de compra, satisfação do consumidor, intenção de compra, motivação, expectativas, desempenho percebido.

Abstract

The technological growth allows the development of several technologies capable of benefiting people's lives, and contributing to better shopping experiences.

In the recent decades, online commerce has gained increased importance, because provides many advantages to consumers. However, the traditional store trade also continues to have a large presence in Portugal. The interaction and real time product visualization of before doing a purchase are important reasons for less online commerce adoption.

In this context, Augmented Reality (AR) appears as a growing technology with characteristics that allow the improvement of online shopping experiences.

The objectives of this work are to study the presence, relationship and impact, both current and potential, that AR technologies have on online and offline (traditional) commerce. The study analyzes the effect of several variables in purchase intention and consumer satisfaction.

For this investigation, a deductive quantitative approach is used in data collection and analysis. The data collection instrument used was an online survey to shopping consumers in Portugal.

The results support most of the studied hypotheses, validating the proposed model. It was possible to verify that social influence, motivation to experiment and personal innovation with technology positively influence expectations. Perceived usefulness, perceived ease of use and perceived benefit of use influence perceived performance. In turn, perceived performance positively influences the (dis)confirmation of expectations and consumer satisfaction. It was also concluded that both the original expectations and the (dis)confirmation of these expectations influence purchase intention.

Keywords: Augmented Reality, Online Commerce, Purchase Behavior, Consumer Satisfaction, Purchase Intention, Motivation, Expectations, Perceived Performance.

Índice

1	Introdução.....	1
1.1	Contextualização	1
1.2	Objetivos	1
1.3	Estrutura	2
2	Revisão de Literatura.....	3
2.1	Realidade Aumentada	3
2.1.1	Conceito e introdução à RA.....	3
2.1.2	História.....	4
2.1.3	Características, componentes e sistema.....	5
2.1.4	Aplicações	7
2.2	Comércio Online	11
2.2.1	Comércio Tradicional (offline).....	11
2.2.2	Origem e evolução do comércio online	11
2.2.3	Conceito	11
2.2.4	Tipos de E-commerce	12
2.2.5	Motivações de compra online.....	12
2.3	Realidade Aumentada no comércio online	14
2.3.1	Onde e como é utilizada.....	14
2.3.2	Ikea Place	15
2.3.3	Multiópticas	16
2.3.4	Fatores que levam empresas a utilizar Realidade Aumentada em e-commerce	16
2.4	Teoria da Discrepância baseada no Consumidor (<i>Customer based Discrepancy theory</i>)	17
2.4.1	Teoria da discrepância e os Sistemas de Informação.....	18
2.4.2	Modelo Teórico.....	18
3	Modelo de Investigação e Hipóteses	19
3.1	Desenvolvimento de Hipóteses	19
4	Metodologia	24
4.1	Método de recolha de dados - O Questionário	24
4.2	Smart-PLS	25
4.3	Variáveis.....	25
5	Análise de Resultados.....	27
5.1	Introdução.....	27

5.2	Análise das questões demográficas	27
5.3	Análise do modelo	27
5.3.1	Fiabilidade e Validade dos Construtos	27
5.3.2	Validação do Modelo Estrutural	29
6	Discussão de Resultados	31
7	Conclusões e Investigação futura	32
8	Referencias bibliográficas	33

Índice de Figuras e gráficos

Figura 1-	Exemplos de utilização do IKEA Place	16
Figura 2-	Modelo original Teoria da discrepância do consumidor.....	19

Índice de Tabelas

Tabela 1-	Estatísticas relativas às variáveis demográficas	27
Tabela 2-	Validade e fiabilidade dos Construtos.....	28
Tabela 3-	Path Coefficients e teste de Hipóteses	29
Tabela 4-	R Square.....	30
Tabela 5-	F Square.....	30

Siglas

RA- Realidade Aumentada

AR- Augmented Reality

AVE – Average Variance Extracted

IA – Inteligência Artificial

SI – Sistemas de Informação

RV- Realidade Virtual

TI- Tecnologias de Informação

Abreviaturas

FamTecno- Familiaridade com a Tecnologia

MotConhecer- Motivação Intrínseca para Conhecer

MotExp- Motivação Intrínseca para Experimentar

InovaTecno- Inovação Pessoal com a Tecnologia

InfluSocial- Influência Social

InteCompra- Intenção de Compra

Expectativas- Expectativas do Consumidor

DesempPerce- Desempenho Percebido

FacilPerce- Facilidade de Uso Percebida

UtiliPerce- Utilidade Percebida

BenePerce- Benefício de Uso Percebido

DesConfirma- (Des)confirmação das Expectativas

SatisfaConsum- Satisfação do Consumidor

1 Introdução

1.1 Contextualização

Com a evolução tecnológica e o desenvolvimento da Internet, comprar online tornou-se cada vez mais acessível. Simultaneamente, com Sistemas de informação cada vez mais complexos, são também cada vez mais as inovações tecnológicas que surgem nas diferentes áreas, para acompanhar esse desenvolvimento.

O comércio online é uma forma de comércio em constante crescimento, e são muitos os consumidores que fazem uso deste tipo de comércio para efetuarem as suas compras pela internet.

A RA, por sua vez, é uma tecnologia que permite colocar elementos virtuais no mundo real. As bases para o seu conceito surgiram nos anos 60 e o seu desenvolvimento permitiu que atualmente esteja presente em várias indústrias como a educação, a medicina, o entretenimento ou o comércio.

A relação entre o comércio online e a RA reflete-se na utilização desta tecnologia por parte dos vendedores nos seus websites, para a venda de produtos online.

A RA no comércio online é um recurso que permite aos possíveis compradores visualizarem e interagirem virtualmente com os produtos, antes de se decidirem pela ação de compra, dando uma visão mais realista dos artigos online. É uma tecnologia com capacidade para melhorar as experiências de compra.

1.2 Objetivos

Os objetivos deste trabalho são estudar a presença, relação e o impacto, tanto atual como potencial, que as tecnologias de RA têm no comércio online e no off-line(tradicional). O estudo é feito através de uma análise das variáveis estudadas, e tem por base a teoria da discrepância do consumidor.

Especificamente, pretende-se perceber o quão presente esta tecnologia está para os consumidores em Portugal, as motivações para a sua utilização no comércio online, o seu desempenho, e a perceção sobre este. O impacto que têm, ou poderá ter, nas experiências de compra dos consumidores. O potencial da RA deriva das suas características, e para tal também são estudadas as motivações e a intenção de compra dos consumidores, com o objetivo de perceber se estes têm interesse e estariam dispostos a utilizar esta tecnologia, e qual a sua opinião acerca da relevância não só para o presente, como para o futuro do comércio online. Assim, neste trabalho pretende-se responder às seguintes questões de investigação: Que fatores influenciam as expectativas do consumidor e o desempenho percebido, e qual o impacto destes na intenção e a satisfação do consumidor? Qual a importância de cada fator?

Para o desenvolvimento deste trabalho foram estudadas várias variáveis. Estas derivam de uma análise que se baseia em teorias relacionadas com motivação e na teoria da discrepância baseada no cliente, que está relacionada com a sua satisfação. O estudo desta teoria baseia-se numa comparação entre as expectativas e a experiência

real com um produto ou tecnologia. A relação entre as várias variáveis, o estudo das hipóteses e as respostas obtidas permitirão explicar a importância de cada fator, e alcançar os objetivos deste trabalho.

1.3 Estrutura

A estrutura deste trabalho tem por base oito capítulos, sendo estes a própria introdução, a revisão de literatura, o modelo de investigação e hipóteses, a metodologia, a análise de resultados, a discussão dos resultados e as conclusões e investigação futura. O último capítulo correspondente á bibliografia, e no final estão os anexos.

O primeiro capítulo corresponde á introdução do tema, onde é explicado o que irá ser estudado e feito no trabalho de investigação, descrevendo os objetivos e fazendo uma pequena introdução para o capítulo 2.

Na Revisão de literatura é feito o trabalho de pesquisa sobre os tópicos e áreas relacionadas com o tema. De forma resumida aborda-se os tópicos de comércio online, RA, RA no comércio online e a teoria da discrepância, estudada para o desenvolvimento deste trabalho de investigação.

No terceiro capítulo são explicados o modelo de investigação e as hipóteses, seguido da metodologia e feita a recolha de dados, através de uma abordagem do tipo quantitativa dedutiva. Uma recolha de dados desta natureza empírica permite a recolha de informações com significado estatístico, o que é importante neste tipo de investigação para que no capítulo 5 se possam quantificar os dados obtidos. Já o instrumento de recolha de dados principal será o questionário, o mais adequado tendo em conta que este tipo de investigação está relacionado com as motivações e o comportamento de compra de cada pessoa. A população estudada corresponde a pessoas que façam compras em Portugal, e o objetivo será obter o maior número de respostas possível.

Os capítulos seguintes são relativos á análise de resultados e a discussão dos mesmos. Estão diretamente relacionados com a recolha de dados. Tendo em conta os dados obtidos no questionário, o objetivo seguinte será analisar e discutir os mesmos. Serão utilizados métodos estatísticos e a informação disposta em gráficos e tabelas. Estes resultados permitirão retirar conclusões, dar resposta ás questões de investigação e suportar as hipóteses propostas.

O capítulo seguinte denomina-se por “Conclusões e investigação futura” e como o nome indica será composto pelas conclusões retiradas pela investigação efetuada, e pelas sugestões para futuras investigações nas mesmas áreas.

No final encontra-se a Bibliografia onde estão todos os artigos e estudos analisados para a resolução deste trabalho e o anexo onde se localizam os documentos importantes criados na realização deste trabalho.

2 Revisão de Literatura

2.1 Realidade Aumentada

2.1.1 Conceito e introdução à Realidade Aumentada

A RA é uma visão ao vivo, direta ou indireta, de um ambiente físico do mundo real no qual são colocados elementos virtuais aumentados através de sensores que podem ser som, vídeo, gráficos ou dados de GPS melhorando assim a percepção da realidade (Kannaiah and Shanthi, 2016).

O termo Realidade Aumentada é usado para descrever uma combinação de tecnologias que permitem a mistura em tempo real de conteúdo criado por computador e do ambiente em redor do utilizador (Mekni and Lemieux, 2014).

Através de tecnologia RA avançada, como a utilização de visão computacional e o reconhecimento de objetos, as informações sobre o mundo real tornam-se interativas e digitalmente manipuláveis. Assim, informações virtuais artificiais sobre o ambiente e os seus objetos podem ser sobrepostas no mundo real (Kannaiah and Shanthi, 2016).

O desenvolvimento da tecnologia, acompanhado por um aumento da capacidade dos computadores, permitiu a criação de vídeo e ambientes virtuais interativos. Simultaneamente, também o aumento da largura de banda das redes de computadores influenciou positivamente a evolução da multimédia, permitindo a transferência de imagens e outros tipos de informação com melhor qualidade. A RA, beneficiou desse progresso, tornando possível a aplicação dessa tecnologia tanto em plataformas simples, como em outras mais sofisticadas (Tori, Kirner and Siscoutto, 2006).

A RA está relacionada com a Realidade Virtual (RV) na medida em que é baseada em técnicas desenvolvidas em RV. No entanto são duas tecnologias com características diferentes. A tecnologia de RV coloca o utilizador imerso num ambiente virtual. Enquanto está nesse ambiente, este não vê o mundo real ao seu redor. Por outro lado, a RA permite que o utilizador veja o mundo real, mas com os objetos virtuais sobrepostos ou compostos nessa realidade. Assim, a RA complementa a realidade, em vez de a substituir completamente.

Azuma descreve a RA como o "meio-termo" entre RV (um ambiente completamente virtual) e a realidade presencial (um ambiente completamente real) (Azuma, 1997). É reconhecida como uma tecnologia emergente e, quando aliada aos smartphones e sistemas atuais, desenvolve-se uma nova forma de interação entre o ser humano e o computador (Van Krevelen and Poelman, 2010).

A RA é qualquer sistema que tenha as seguintes três características: combine real e virtual, seja interativo em tempo real e esteja disponível em três dimensões (Azuma, 1997).

É uma tecnologia capaz de influenciar o futuro de várias pessoas e profissões, podendo alterar rotinas e funções. Por exemplo, com RA mecânicos poderiam ver as instruções sobre o que fazer ao reparar equipamentos, cirurgiões poderiam ver exames ultrassom de órgãos durante a cirurgia, bombeiros ver layouts de edifícios para evitar perigos, e o cliente podia ler as avaliações para cada restaurante diretamente na rua em que se encontra (Van Krevelen and Poelman, 2010).

A tecnologia de RA combina informações virtuais com a realidade que nos rodeia. Os métodos que utiliza incluem multimídia, modelos 3D, rastreamento em tempo real, interação inteligente, sensores e muito mais. O seu objetivo é aplicar os dados obtidos por computador, ou seja, informações virtuais como texto, imagens, modelos 3D, música ou vídeo para o mundo real. Desta forma, os dois tipos de informação complementam-se (Chen *et al.*, 2019).

2.1.2 História

As bases de RA surgiram na década de 1960. Os primeiros protótipos de RA foram criados pelo cientista e pioneiro da computação gráfica Ivan Sutherland, e os seus alunos nas Universidades de Harvard e Utah (Van Krevelen and Poelman, 2010). Em 1968, Sutherland desenvolveu um capacete de visão ótica direta, rastreado para a visualização de objetos 3D no ambiente real. Mais tarde, na década de 1980, surgiu o primeiro grande projeto de RA, desenvolvido pela Força Aérea Americana, que consistia num simulador de cockpit de avião com visão ótica direta, misturando elementos virtuais com o ambiente físico do utilizador (Kirner and Kirner, 2011). Nessa altura, dispositivos móveis como o Sony Walkman (1979), relógios digitais e organizadores digitais pessoais foram introduzidos. Abrindo caminho para que na década de 1990, os computadores pessoais se tornassem pequenos o suficiente para poderem estar com o utilizador a tempo inteiro (Van Krevelen and Poelman, 2010). Os primeiros palmtops incluem o Psion I (1984), o Apple Newton MessagePad (1993) e o Palm Pilot (1996). Atualmente, existem muitas plataformas móveis que podem suportar RA, como computadores, telemóveis ou tablets (Van Krevelen and Poelman, 2010).

No final da década de 1990, à medida que a RA se tornou um campo de pesquisa mais estudado por parte dos investigadores, várias conferências sobre esta começaram a desenvolver-se, incluindo o Workshop e Simpósio Internacional de Realidade Aumentada e o Simpósio Internacional de Realidade Mista (Van Krevelen and Poelman, 2010). Com o desenvolvimento destas tecnologias algumas organizações foram formadas, como o Mixed Reality Systems Laboratory² (MRLab) em Nottingham ou o consórcio Arvika³ na Alemanha. Além disso, tornou-se possível construir rapidamente aplicativos de RA graças a kits de ferramentas de software entretanto desenvolvidos e disponíveis gratuitamente, como o ARToolKit (Van Krevelen and Poelman, 2010). Surgiram também várias pesquisas que forneciam uma visão geral sobre os avanços da RA, descrevendo os seus problemas, classificando e resumindo os desenvolvimentos. Em 2001, o MRLab terminou a sua pesquisa piloto, e os simpósios foram reunidos no Simpósio Internacional de Realidade Mista e Aumentada (ISMAR), que se tornou o maior simpósio da indústria para pesquisa e troca de problemas e

soluções (Van Krevelen and Poelman, 2010).

A evolução dos sistemas de RA está relacionada com o grau de inteligência incorporado nos sistemas e do tipo de interações efetuadas. Até a década de 1990, a tecnologia integrada no ambiente real e computacional era composta por ferramentas previsíveis e pouco desenvolvidas na interação com o utilizador, sendo os sistemas, de maneira geral, bastante simples (Kirner and Kirner, 2011). Durante a década de 1990, os avanços tecnológicos, computacionais e das telecomunicações permitiram a convergência de fatores propícios ao aparecimento de sistemas com comportamento não determinístico e interação multimodal. Muitos dispositivos tecnológicos tornaram-se inteligentes, apresentando interfaces mais interativas e amigáveis. Já os sistemas computacionais ficaram mais presentes e transparentes para os utilizadores, resultando num uso mais frequente (Kirner and Kirner, 2011). O avanço tecnológico permitiu o desenvolvimento de dispositivos interativos mais avançados. Começaram a aparecer os objetos reais inteligentes e os sistemas virtuais inteligentes, que interagem com os utilizadores de maneira não determinada, reagindo de forma diferente em função da situação.

Nos últimos anos, a tecnologia de RA tem atraído a atenção dos investigadores. Orientada para a tecnologia de visão computacional e a inteligência artificial, a RA tem recebido um forte impulso para o seu desenvolvimento (Chen *et al.*, 2019)

Com o surgimento de dispositivos móveis pessoais capazes de produzir diferentes e apelativos ambientes de RA, o grande potencial desta tecnologia começou a ser cada vez mais explorado (Mekni and Lemieux, 2014).

Nos próximos anos, a aplicação da tecnologia de RA, especialmente a sua aplicação em dispositivos móveis inteligentes, será previsivelmente maior. Embora os dispositivos móveis sejam menos submersíveis do que os monitores montados num capacete, são muito populares (Chen *et al.*, 2019). Ao mesmo tempo, o lançamento das plataformas de desenvolvimento ARKit e ARCore permitem potenciar a combinação entre a RA e a inteligência dos dispositivos móveis atuais (Chen *et al.*, 2019).

2.1.3 Características, componentes e sistema

As características básicas de um sistema de RA são o processamento em tempo real, a combinação de elementos virtuais com o ambiente real e o uso de elementos virtuais 3-D.

A tecnologia de RA tem raízes que provêm da pesquisa sobre interfaces, relacionada com a ciência de computação. Muitos dos conceitos básicos da RA são usados em filmes de ficção científica há vários anos, desde filmes como o “Terminator” (1984) ou RoboCop (1987) (Mekni and Lemieux, 2014). Estes filmes apresentam personagens meio humanas, meio robóticas, cujas visões do mundo físico são aumentadas através de um fluxo constante de anotações e sobreposições gráficas nos seus sistemas de visão (Mekni and Lemieux, 2014).

Os sistemas de RA são construídos com base em três blocos principais: rastreamento e registo, tecnologia de display e a renderização em tempo real (Mekni and Lemieux,

2014). Em primeiro lugar, a RA é uma tecnologia que deve ser interativa em tempo real e registada em três dimensões. Ao tentar obter uma imagem aumentada, o rastreamento e o registo precisos são muito importantes para se obter uma imagem credível para o utilizador (Mekni and Lemieux, 2014). A câmara deve ser calibrada de tal forma que as perspetivas de ambos os ambientes (real e virtual) combinam de forma precisa. Para um utilizador em movimento, o sistema precisa de estar constantemente a determinar a posição do utilizador, dentro do ambiente no qual se localiza o objeto virtual, isto porque o objeto criado por computador deve parecer fixo (Mekni and Lemieux, 2014). Este rastreamento pode ser feito usando sensores baseados em Sistema de Posicionamento Global (GPS) para rastrear onde um dispositivo móvel está situado (Mekni and Lemieux, 2014). Outra forma é usar sensores internos, fixados em objetos móveis como uma câmara para o rastreamento baseado em visão, uma bússola digital para rastrear para que lado o telefone está virado ou um acelerômetro para rastrear a aceleração (Mekni and Lemieux, 2014). O QR-code é um exemplo simples de RA: um ícone que se transforma em informações mais complexas quando analisadas por um smartphone ou computador.

- **Hardware**

Dos componentes de hardware para a RA fazem parte o processador, a tecnologia de display, os sensores e os dispositivos de entrada. Os dispositivos móveis modernos como smartphones, computadores ou tablets normalmente contém elementos como a câmara, sensores e GPS. Juntar o real e o virtual numa só imagem é algo que só é possível através de tecnologia avançada.

Os investigadores de RA trabalhavam com dois tipos de HMD. Estes designavam-se por vídeo transparente e transparente ótico. A designação "transparente" vem da necessidade de o usuário ser capaz de ver a mundo real que está imediatamente á sua frente (Vallino, 1998). Estas são duas formas mais tradicionais de representar visualmente a RA.

A mais próxima da realidade virtual é o vídeo transparente, onde o ambiente virtual é substituído por vídeo, que representa a realidade e o RA é sobreposto neste através da digitalização de imagens (Van Krevelen and Poelman, 2010). É o mais fácil de implementar e tem a vantagem de que, sendo a realidade digitalizada, é mais fácil mediar ou remover objetos (Van Krevelen and Poelman, 2010).

As imagens digitalizadas também permitem rastrear o movimento da cabeça para um melhor registo de movimentos. Assim, é possível equilibrar atrasos de perceção entre o real e o virtual (Van Krevelen and Poelman, 2010). No vídeo transparente existe uma maior imersão do utilizador com a tecnologia.

A segunda forma baseia-se na abordagem de Sutherland e consiste em óticas transparentes que mantem a perceção do mundo real, sobrepondo o virtual da RA através de espelhos e lentes transparentes (Van Krevelen and Poelman, 2010).

O hardware de RA pode usar dispositivos de RV, mas tende a não obstruir as mãos visto que estas devem atuar num ambiente misturado. Neste caso, técnicas de rastreamento visual que usem visão computacional e processamento de imagens são

importantes (Tori, Kirner and Siscoutto, 2006). Para aplicações em espaços abertos, o GPS é uma alternativa no rastreamento e monitorização (Tori, Kirner and Siscoutto, 2006).

- **Software**

O software em RA está sempre dependente do tipo de sistema ao qual se aplica. A RA impõe desafios a nível de software, na medida em que tendem a ser desenvolvidas aplicações cada vez mais complexas.

O software de RA é usado na fase de preparação do sistema, através de ferramentas de autoria de ambientes misturados, e na fase de execução, caracterizando-se como um suporte em tempo real (Tori, Kirner and Siscoutto, 2006).

Como ferramenta de autoria, o software de RA é usado para implementar objetos virtuais e integrá-los no ambiente real. Pode usar elementos auxiliares para a captura de posições ou os próprios elementos do cenário real. O ajuste dos objetos virtuais no espaço real, feito na calibração, pode ser interativo e visual, ou baseado em parâmetros de posição. Alguns softwares de autoria são frameworks que permitem tanto a preparação como a interação com objetos virtuais e muitos deles importam objetos modelados previamente (Tori, Kirner and Siscoutto, 2006).

Como suporte em tempo real, o software de RA deve permitir o rastreamento de objetos reais e ajustar os objetos virtuais no cenário, tanto para pontos de vista fixos como para pontos de vista em movimento. Além disso, o software de RA deve permitir a interação do utilizador com os objetos virtuais e a interação entre objetos reais e virtuais em tempo real (Tori, Kirner and Siscoutto, 2006).

O ARToolKit é um dos recursos mais populares da RA. Consiste numa biblioteca de software baseada nas linguagens C e C++, usada para o desenvolvimento de aplicações de RA. Este ambiente de desenvolvimento baseia-se no uso de marcadores (que funcionam como os códigos de barras), permitindo o uso de técnicas de visão computacional para calcular a posição da câmara real e sua orientação em relação aos marcadores, de forma a que o sistema possa sobrepor objetos virtuais sobre os marcadores (Tori, Kirner and Siscoutto, 2006). Têm o formato em código aberto que possibilita alteração e ajustes para aplicações específicas (Tori, Kirner and Siscoutto, 2006).

Um dos grandes objetivos será integrar o objeto, criado por computador, de tal forma no ambiente real que o utilizador seja incapaz de distinguir entre real e o virtual (Mekni and Lemieux, 2014).

2.1.4 Aplicações

Na última década tem havido muito desenvolvimento desta tecnologia, o que abriu perspectivas para várias oportunidades de uso de RA, em várias áreas de aplicação. Estes são alguns exemplos:

- **Medicina**

A área da saúde é vista como uma das mais importantes para a implementação de sistemas de RA. A RA médica tem como principal motivação a necessidade de visualizar os dados médicos e o paciente, dentro do mesmo espaço físico (Mekni and Lemieux, 2014). O apoio a tarefas complexas em cirurgias é um tema objeto de estudo. Os médicos podem usar a RA como um auxílio de visualização e treino para cirurgias (Azuma, 1997). O médico pode usar RA para localizar com maior precisão locais cirúrgicos no paciente. A tecnologia AR também pode lembrar um paciente de tomar medicamentos a tempo (Chen *et al.*, 2019). Bases de dados podem ser feitas em tempo real, dando ao médico uma "visão raio-X" do paciente (Azuma, 1997). A RA também pode ser útil para fins de formação. Pode ser usada para lembrar um cirurgião das etapas necessárias a seguir, sem precisar de desviar o olhar do paciente para consultar informações (Azuma, 1997). Outra aplicação para RA na área da medicina são as imagens de ultrassom. Usando uma tela ótica transparente o médico pode visualizar uma imagem em RA de um bebê (Vallino, 1998).

- **Educação e Formação**

A educação é um setor onde se encontra tecnologia de RA, e com potencial para ser uma área mais explorada, onde o desenvolvimento de aplicações que possam contribuir para melhorar sistemas de aprendizagem é cada vez maior. A utilização desta tecnologia pode ser, por exemplo, a aprendizagem baseada em jogos, a construção de sistemas geométricos 3D, os sistemas de RA para apoio a crianças com necessidades especiais ou até sistemas específicos de simulação para formação em escolas profissionais como as de pilotagem ou mergulho.

Através de RA podem desenvolver-se sistemas alternativos para o trabalho com crianças portadoras de necessidades especiais, permitindo ampliar o acesso aos canais sensoriais e auxiliar os processos perceptuais (Tori, Kirner and Siscoutto, 2006). Nestes ambientes o utilizador torna-se livre para experimentar e criar. A interface permite que a criança estabeleça conexões através de ação, ocorrendo a interação e o processo de aprendizagem. Segundo Tori, podem ser desenvolvidas alternativas para o processo de comunicação, facilitando os procedimentos educativos e o desenvolvimento de atividades de vida diária (Tori, Kirner and Siscoutto, 2006).

A evolução tecnológica permite que os sistemas respondam a toques, movimentos gestuais, sons ou imagens. O ambiente externo pode ser capturado e codificado por hardware, através de softwares específicos auxiliados por dispositivos como câmaras e sensores de som e imagem (Tori, Kirner and Siscoutto, 2006).

A coexistência de objetos virtuais e ambientes reais permite que os alunos visualizem relações espaciais complexas e determinados conceitos abstratos (Mekni and Lemieux, 2014).

Em matemática, ferramentas de construção de geometria tridimensional podem ser usadas no ensino escolar e universitário. A vantagem de este sistema de RA é que os alunos possam ver os objetos tridimensionais (Kaufmann, 2003). Também a aprendizagem baseada em jogos é uma área em crescimento.

- **Manufaturação**

Outra categoria em aplicações de RA é a montagem, manutenção ou reparo de máquinas complexas.

A tecnologia AR pode orientar os trabalhadores visualmente, lembrá-los das horas e desenhar em 3D para tornar os produtos mais eficientes (Chen *et al.*, 2019). Também pode permitir que os designers de carros melhorem a estrutura dos carros e façam melhores comparações através da apresentação visual em RA (Chen *et al.*, 2019). Além disso pode melhorar a percepção de uma pessoa em relação ao ambiente de trabalho e a compreensão das tarefas de montagem a ser realizadas (Mekni and Lemieux, 2014).

As instruções poderiam ser mais fáceis de compreender se estivessem disponíveis não apenas como manuais de texto e imagens, mas também em formato de desenho 3D sobrepostos no equipamento real, mostrando passo a passo as tarefas que precisam de ser feitas e como efetuá-las (Azuma, 1997).

Quando um técnico de manutenção se aproximasse de um equipamento novo ou desconhecido, em vez de abrir manuais, simplesmente recorria uma tela de RA (Vallino, 1998). Neste display um sistema mostra a imagem do equipamento na forma de RA com anotações e informações necessárias para o reparo (Vallino, 1998). Também se pode aplicar a mesma tecnologia de orientação na construção de automóveis. A Volkswagen testou RA para comparar os testes de colisão calculados e o reais (Maly, Sedlacek and Leitao, 2016). Já o O MR Lab usou dados dos carros da Daimler-Chrysler para criar o “Clear and Present Car”, uma simulação onde se pode abrir a porta de um carro virtual e interagir com o interior, o layout do painel e a interface para teste de usabilidade. (Tönnis *et al.*, 2005)

- **Arquitetura**

A RA é uma tecnologia ideal para mostrar informações virtuais sobrepostas no mundo real e, como tal, pode ser usada para resolver um dos mais importantes problemas da arquitetura: poder ver um prédio que ainda não foi construído (Billinghurst, Clark and Lee, 2014). RA pode ser usada para visualizar modelos virtuais 3D de edifícios futuros, no local onde serão construídos. Isto permite que os interessados no edifício vejam claramente como ele será. Pode ser usado como ferramenta de planeamento, colocando várias versões do mesmo edifício no local e permitindo que o cliente forneça feedback sobre as diferentes opções do projeto (Billinghurst, Clark and Lee, 2014)

- **Entretenimento**

O setor do entretenimento é palco de várias formas de RA. Tal como a RV, a RA pode ser aplicada na indústria do entretenimento não só para criar jogos, mas também para aumentar a visibilidade na transmissão de eventos desportivos. Nesse sentido, a RA é utilizada por anunciantes, para exibir anúncios virtuais dos seus produtos. Existem sistemas que permitem que as emissoras insiram anúncios em alturas ou áreas

específicas da transmissão. Ao usar pontos de referência pré-especificados no estádio, o sistema determina automaticamente o ângulo da câmara a ser usado e através do pré-definido mapa do estádio insere o anúncio no local correto (Vallino, 1998).

Uma forma simples desta tecnologia é utilizada em televisão há bastante tempo. Nomeadamente nos programas meteorológicos, onde o jornalista fica em frente a mapas meteorológicos interativos. Está no entanto, diante de uma tela verde (o green screen) e a imagem real é aumentada com mapas gerados por computador usando uma técnica chamada chroma-keying (Vallino, 1998).

A RA também é utilizada nos grandes eventos desportivos em Portugal. Em jogos de futebol, principalmente os com uma maior audiência esperada, é utilizada a tecnologia em diversas partes do jogo. É utilizada na introdução dos jogadores que irão jogar de início, para mostrar informações sobre quantos centímetros são os foras-de-jogo, ou a quantos quilómetros por hora foi feito um remate.

- **Jogos**

A RA também se encontra presente em jogos de telemóvel ou computador, desde que os dispositivos utilizados tenham capacidade para utilizar software de RA. Um dos maiores exemplos da sua aplicação nesta área, e que ajudou a popularizar a RA neste setor, é o Pokemon GO. Lançado em 6 de julho de 2016, consiste num jogo grátis de RA, feito para smartphones. Com o uso do sistema de posicionamento global (GPS) e a câmara de dispositivos compatíveis, o jogo permite aos jogadores capturar, batalhar e treinar criaturas virtuais chamadas Pokémon, que aparecem no ecrã do jogador, usando RA.

O jogo teve um grande sucesso, sendo uma das principais tendências na altura em que saiu, não só em Portugal como um pouco por todo o mundo. A sua influência para o aparecimento de mais jogos baseados em RA foi importante, sendo que várias aplicações do mesmo género surgiram, baseadas em outros universos populares como o de Harry Potter ou Jurassic park.

- **Outras áreas**

No setor do turismo, a aplicação da tecnologia de RA em atrações turísticas pode restaurar locais históricos através de câmaras de telemóveis, softwares de tela e outros meios tecnológicos para integrar os monumentos no ambiente real (Chen *et al.*, 2019). Além de visualizar pode conter informações sobre estes.

A tecnologia de RA é frequentemente usada em estudos arqueológicos para ampliar relíquias em paisagens reais, e garantir que os arqueólogos possam identificar com maior precisão as suas localizações (Chen *et al.*, 2019).

A aplicação de RA no setor da arte permitiu que as pessoas tivessem mais ângulos de experiência e interpretação sobre a realidade (Chen *et al.*, 2019).

2.2 Comércio Online

2.2.1 Comércio Tradicional (offline)

Começando por abordar o comércio tradicional, este começou há milhares de anos e era realizado através de sistemas simples de troca de bens por outro tipo de bens. Com o avançar do tempo, o comércio baseado em troca de bens e mercadorias deu lugar à transferência desses bens em retorno de um pagamento em forma de dinheiro, e é nesse conceito que se baseia o comércio tradicional presente na atualidade. O comércio tradicional é realizado em lojas físicas, onde o comprador e o vendedor se encontram um com o outro de forma presencial. Refere-se à prática de vender produtos e serviços dentro de um único setor e em muitos casos, numa área geográfica específica. Muitos comerciantes têm apenas uma única loja ou local de venda no qual passam as suas horas de trabalho. Em contraste com o comércio online, que depende das vendas online, tem remessas diretas e um acesso de 24 horas por dia para os consumidores, o comércio tradicional depende da interação dos consumidores com os vendedores.

2.2.2 Origem e evolução do comércio online

O nascimento e desenvolvimento do comércio online está diretamente relacionado com o aparecimento e evolução da própria internet. Até a década de 1970 as compras eram realizadas apenas presencialmente nas lojas, de porta em porta ou por telefone. Nessa década aconteceram as primeiras transações eletrônicas, realizadas utilizando o método EDI (Eletronic Data Interchange), o qual consiste em transferências eletrônicas de documentos e EFT (Eletronic Funds Transfer), ou transferência eletrônica de fundos. Ambas eram utilizadas pelo setor bancário (Garcia, 2016).

Com o surgimento da Web, aumentou a consciência de que o comércio eletrônico existia e de era uma opção válida para a população realizar a sua atividade de consumo (Saraiva, 2012). O desenvolvimento do comércio online é fruto da transformação do mundo numa aldeia global, dos rápidos avanços tecnológicos e da difusão massificada da Internet. Em relação à Internet, é de realçar o impacto da web 2.0 no comércio eletrônico, na medida em que promoveu uma alteração no uso da internet pelos indivíduos, expandindo-se para os diversos setores da sociedade (Figueiredo, 2015).

O crescimento da Internet nos anos 90 veio dar origem a um novo paradigma no mundo dos negócios. Deixou de existir uma única entidade a gerir e explorar as redes e respetivas infraestruturas de comércio, para passar a haver um grande número destas. A Internet passou a funcionar como uma rede global universal, com baixos custos de acesso e funcionamento, facilidade de uso, flexibilidade e maior interatividade (Saraiva, 2012). Mudou também a forma como os produtos e serviços passaram a ser encomendados, distribuídos e transacionados, e os métodos pelos quais as empresas e consumidores passaram a procurar e adquirir os seus produtos.

2.2.3 Conceito

Entende-se por comércio online, ou eletrônico, qualquer negócio que seja transacionado eletronicamente, em que essas mesmas transações ocorram entre duas

entidades de negócio (business-to-business) ou entre um negócio e os seus consumidores (business-to-consumer). É a compra e a venda de informações, produtos e serviços através de redes de computadores (Saraiva, 2012).

O e-commerce é atualmente um tipo de comércio cada vez mais consolidado e presente na vida de muitas pessoas. Permite que os consumidores façam transações online a qualquer momento, independente do dia, hora ou local. Permite reduzir custos diminuindo o número de intervenientes.

Uma das maiores vantagens deste formato de negócio é que permite que pequenos comerciantes tenham uma quantidade grande de consumidores, perto ou longe de sua localidade. As lojas físicas não conseguiria abranger tantos consumidores sem este tipo de comércio (Garcia, 2016).

2.2.4 Tipos de E-commerce

O comércio eletrónico, caracterizado por ser online, pode ser classificado de diversas formas, segundo a natureza das próprias transações ou determinadas pela relação entre os intervenientes.

Podemos dividir e-commerce por dois modelos principais, Business to business (B2B) e Business to consumer (B2C). Existem depois, vários tipos secundários de e-commerce (comercio eletrónico)

- **Business to business (B2B):** modelo de E-Commerce onde todos os participantes são empresas ou outras organizações.

- **Business to consumer (B2C):** modelo de E-Commerce onde o negócio se caracteriza pela venda a clientes individuais. Envolve a venda direta entre fabricantes e distribuidores ao consumidor final. É o mais semelhante á compra de retalho no comércio tradicional.

2.2.5 Motivações de compra online

O comércio online é um método de compra com várias vantagens, tanto para os utilizadores como para os vendedores e as motivações para a sua utilização podem ser várias.

Na perspetiva do cliente destacam-se a disponibilidade de fazer compras 24 horas por dia e em qualquer local, a facilidade de poder customizar produtos e serviços, tendo acesso a toda o stock disponível, a grande variedade de escolha que este tipo de comércio permite e também a facilidade de acesso a toda a informação.

Alem disso existem linhas de apoio ao cliente, chat on-line, a possibilidade de comparar preços, diversas opções de pagamento e a inexistência de filas.

O vendedor também tem várias vantagens. A maior abrangência geográfica que promove a expansão do seu comércio para um maior leque de clientes nacionais ou até internacionais. Também a redução de custos de transação a prestar serviços, tanto no serviço ao cliente como administrativos, visto que um negócio de e-commerce pode permitir reduzir despesas como o arrendamento de lojas ou a contratação de pessoas

de atendimento (Forsythe and Shi, 2003). Para além disso, existe uma disponibilidade contínua para o cliente.

No entanto, o comércio online também tem as suas desvantagens face ao comércio offline. Fatores que levam os clientes a optar pelas lojas físicas. Estes são principalmente receios a nível de segurança e privacidade. O sentimento de estar a correr riscos, a inexistência de contacto físico, insegurança em relação aos cartões de crédito, os custos de envio e a existência de sites enganosos contribuem para a falta de aderência a este tipo de comércio (Forsythe and Shi, 2003).

- Experiências de Compra Online

Um fator igualmente importante para efetuar uma compra online é a experiência com este tipo de comércio. O sentimento pós-compra que resulta de determinada compra. Este pode ser positivo, ou negativo. Pode levar a um aumento da confiança e um maior número de compras efetuadas, tanto de determinados produtos já adquiridos por este meio, como de novos produtos. Origina uma maior confiança no próprio tipo de comércio online.

No entanto, também pode originar falta de confiança, e a partilha desse sentimento com outras pessoas, potenciais consumidores, sobre a sua experiência. Kotler sugere que um cliente satisfeito partilha a sua experiência com outros 5 consumidores, mas um cliente insatisfeito reporta essa situação com 20 outros consumidores (Kotler and Keller, 2013).

- Perceção de Benefício de Compra Online

É a realização pessoal acerca dos benefícios resultantes de efetuar compras por comércio online. Uma perceção de que é a melhor opção em determinada situação. É um incentivo para realizar compras online. Por consequência, quanto maior for o benefício percebido, maior será a possibilidade de o indivíduo realizar uma compra (Figueiredo, 2015).

A Internet permite que os consumidores pesquisem sobre produtos e serviços extensivamente, coletem dados, localizem informações, façam download destas mesmas informações, comparem preços, comprem os produtos, alterem pedidos e recebam feedback sem sair de casa. Os consumidores podem navegar ou fazer compras online 24 horas por dia, 7 dias por semana, onde quiserem, desde que tenham acesso á internet. Segundo Forsythe and Shi (2003), a conveniência foi relatada como o principal motivo para os compradores fazerem compras pela Internet. Fatores adicionais, como economizar tempo e dinheiro, não ter custo de transporte, uma maior e mais variada escolha, inexistência de filas de espera e de pressão dos vendedores também contribuem para uma experiência de compra mais agradável (Forsythe and Shi, 2003).

Os benefícios, funcionais ou utilitários, englobam a eficácia e a facilidade que a Internet apresenta no processo de decisão e compra, quando comparado com o mercado tradicional. Implícitas nestas perceções estão a poupança de tempo e esforço proporcionada pelas compras online. Também a conveniência, a variedade, a

personalização e os descontos são outros dos principais benefícios das compras online (Saraiva, 2012).

- Percepção de Risco de Compra Online

A percepção acerca dos riscos de efetuar uma compra online é um sentimento que pode levar a optar pelo comércio tradicional.

Caracteriza-se por ser uma “expectativa de perda determinada por um comprador online no procedimento de uma compra online”. O risco percebido pode ser considerado uma função de incerteza sobre os resultados potenciais de um comportamento e o possível desagrado desses resultados. Representa a incerteza do consumidor sobre a perda ou ganho em uma determinada transação (Forsythe and Shi, 2003).

Quando comparado com o tradicional modo de compras das lojas offline, a ação de efetuar uma compra pela Internet apresenta diferenças. Uma destas é o facto de não se poder ter uma noção física, ou experimentar um produto antes da aquisição do mesmo, o que por si aumenta o risco das compras online face à das lojas offline. Nas lojas online, o consumidor tem de disponibilizar informações pessoais que vão desde o seu nome a informações financeiras relativas a cartões de crédito ou débito. E quando a compra é efetuada, tem de esperar que a transação seja processada e aguardar até a receção do seu pedido. Todo este processo provoca no comprador alguma apreensão quanto ao risco de efetuar a compra, o que conseqüentemente influencia a sua decisão de a realizar ou não (Figueiredo, 2015).

Importa referir que também existe a possibilidade de englobar ambos os tipos de comércio. Um exemplo de comércio que engloba ambas as opções é o “Online to Offline” (O2O). O acesso á Internet e a popularidade dos smartphones levaram a uma tendência que envolve a integração do comércio on-line e off-line. Os consumidores pesquisam e compram bens e serviços online, mas depois concluem a compra ou a utilização numa loja física (Yang *et al.*, 2020). Este método já é adotado por várias marcas como a Amazon, a Starbucks ou o Ikea. Atualmente está presente nos hábitos de compra de muitas pessoas, e é conhecida como comércio online to offline (O2O). Basicamente consiste em pesquisar sobre algo online, e depois efetuar a compra na loja física. Para os vendedores é um modelo de negócio que atrai os potenciais clientes online, para depois efetuarem as suas compras nas suas lojas físicas.

2.3 Realidade Aumentada no comércio online

2.3.1 Onde e como é utilizada

A RA em e-commerce é um recurso que permite que possíveis compradores visualizem produtos e testem serviços antes de se decidirem pela ação de compra. Esta tecnologia dá uma visão mais realista dos artigos, e conseqüentemente a probabilidade de o cliente escolher o item certo é maior, o que também reduz trocas e cancelamentos de pedidos em lojas online.

Por não conseguir testar o produto, a probabilidade de adquirir o artigo errado é mais habitual no comércio online do que em lojas físicas. Mas se o cliente puder visualizar o produto em casa através de tecnologia de RA, mais facilmente percebe se gosta ou não. A RA torna isso possível dando uma visão de como o produto virtual ficará quando colocado no ambiente real (Kannaiah and Shanthi, 2016). Lojas online de móveis e decoração como o IKEA já exploram a tecnologia de imersão com algum sucesso. Lojas online de tintas também têm ferramentas digitais que permitem ao consumidor simular pinturas em casa e escolher as cores que mais combinam com as divisões da casa.

Esta tecnologia é uma ferramenta importante para negócios de e-commerce uma vez que possibilita que os consumidores interajam com o produto como se estivessem numa loja física. Quanto maior for o envolvimento do cliente, maiores serão as probabilidades de efetuar uma venda.

A visualização de um produto também pode ser feita em nós próprios. Para isso ser possível, existem os provedores virtuais. Um provedor virtual é a alternativa utilizada por lojas de e-commerce aos provedores de lojas físicas, para que as pessoas tenham uma visão mais realista das roupas, óculos, itens de cosmética ou semelhantes, quando os pesquisam no site. Marcas deste setor como a Zara, a Multiópticas, a Afflelou ou a Sephora já utilizaram a tecnologia nos seus websites. Em seguida estão indicados alguns exemplos específicos sobre a adoção desta tecnologia em Portugal.

2.3.2 Ikea Place

A Ikea Place foi uma das primeiras aplicações a tirar partido do ARKit da Apple, uma ferramenta com a qual os programadores podem integrar experiências de RA nos seus serviços misturando o mundo virtual com o mundo físico. A Ikea Place permite colocar mobiliário virtual sobre o ambiente real das nossas casas. Permite visualizar não só como é que os móveis ficarão na casa, como também se cabem em determinada divisão.

Tendo por base artigos sobre a aplicação, esta começou por ser algo limitada, mas em 2019 teve uma atualização que permitiu colocar cadeiras, sofás, camas e outros tipos de móveis simultaneamente na mesma divisão. Com isso, é possível ter uma visualização mais relevante de como poderá ficar todo o espaço na divisão. Algo bastante útil para quem pretenda mobilar divisões inteiras após comprar uma casa. Também é possível visualizar conjuntos completos de divisões já feitos pela Ikea, para quem não quiser perder muito tempo a escolher cada peça.

Na sua utilização, em primeiro lugar o utilizador tem que fazer um scan para que a app determine o tamanho do espaço. Depois, tem de escolher o produto, que está disponível num modelo 3D feito à escala e o qual é possível rodar e colocar no espaço desejado. Depois de escolher o produto basta colocá-lo num sítio da casa e mover o telemóvel para ver de diferentes ângulos e perspetivas. As cores e texturas do móvel ajustam-se à iluminação do espaço em que se encontra.

Segundo a descrição, a aplicação está disponível em smartphones que tenham acesso ao ARCore (Android) ou ao ARKit (iOS)



Figura 1- Exemplos de utilização do IKEA Place

2.3.3 Multiópticas

A indústria dos óculos é uma das que mais beneficia com a utilização de tecnologia de RA e atualmente, são vários os exemplos da aplicação de RA nesta indústria em Portugal. Um desses exemplos é a Multiópticas, uma das mais conhecidas marcas de óculos deste país.

No seu website, ao visualizar um modelo é possível escolher a opção "Experimentar", o que permite experimentar vários e diferentes tipos de óculos através de RA. Para tal só é necessário ter um dispositivo com camera (smartphone, computador, tablet) e o modelo irá aparecer no ecrã, enquadrando-se de forma inteligente á face do utilizador. Esta não é a única marca do setor que utiliza esta tecnologia, havendo também "espelhos virtuais" nos websites de empresas como a Afflelou, a Opticapita ou a Silhouette.

2.3.4 Fatores que levam empresas a utilizar Realidade Aumentada em e-commerce

Vários fatores influenciam a intenção de adotar tecnologia de RA por parte das organizações.

Uma vez que a tecnologia imersiva de RA torna mais fácil representar um produto virtualmente, implementar este recurso no comercio online melhora a captação de potenciais consumidores e o envolvimento destes no ato de compra e na sua interação com o produto. A RA mantém o utilizador ligado ao site, e quanto mais tempo o cliente navegar, maior é a probabilidade de efetuar uma compra.

Os filtros com RA também tendem a amplificar o envolvimento do público, que pode guardar estes para depois usar e partilhar com outras pessoas.

A RA melhora a perceção humana da realidade, contextualizando objetos individuais que são encontrados no mundo real com complementos virtuais, de modo a tornar os objetos reais mais significativos e reais (Zhu *et al.*, 2004). Como já referido anteriormente, a RA não se trata de uma tentativa de substituir o mundo real, mas sim de um complemento a este, de forma a que os utilizadores possam interagir com o mundo real, e ao mesmo tempo visualizar os produtos que procuram virtualmente.

Um estudo publicado no jornal de pesquisa em comércio eletrónico, sobre os fatores que influenciam a adoção de RA em e-commerce, aborda o papel dos fatores tecnológicos (a competência tecnológica e a vantagem relativa), dos fatores

organizacionais (o conhecimento de quem toma as decisões, a solidez financeira e o apoio da alta administração) e dos fatores ambientais (rapidez de resposta do consumidor e a pressão competitiva) em influenciar a adoção de RA em e-commerce (Chandra and Kumar, 2018). Os autores testaram o modelo de pesquisa numa amostra com potenciais adotantes da tecnologia em Singapura, Índia e Estados Unidos. Os resultados destacaram a importância significativa dos fatores de competência em tecnologia, vantagem relativa, o suporte da alta administração e a rapidez de resposta do consumidor para influenciar a intenção de uma empresa em adotar tecnologia de RA nos seus negócios de e-commerce.

2.4 Teoria da Discrepância baseada no Consumidor (*Customer based Discrepancy theory*)

A teoria da Discrepância baseada no consumidor está relacionada com a satisfação dos clientes ou utilizadores (Dwivedi, Wade and Schneberger, 2012). O estudo desta teoria baseia-se numa comparação entre as expectativas criadas e a experiência real com um produto/serviço, ou como neste caso, uma tecnologia.

A base desta teoria é a comparação cognitiva realizada pelo indivíduo. Para fazer uma comparação desta natureza é necessário que cada indivíduo tenha uma âncora, um estado de natureza que consiste num conjunto de percepções e expectativas definidas, relativas a determinado objeto ou situação. Depois, é necessário que exista um comportamento de compra. É um segundo e subsequente estado de natureza, dependente de um contexto, que se julga e compara com aquele que se refere à nossa âncora. Realizando as expectativas ou percepções individuais, tanto da âncora como as provenientes do novo estado após compra, e julgando-as através de uma relação potencialmente complexa, é possível determinar a satisfação derivada do estado antes e após efetuar determinada compra (a âncora e o novo estado de natureza).

Dois estados da natureza são comparados e qualquer discrepância julgada afeta os níveis individuais de satisfação. O impacto na satisfação pela discrepância pode variar de acordo com o contexto, escala e pessoa. Ao julgar, uma pessoa determina uma âncora como base de comparação, e em seguida forma um nível de satisfação que provem de comparar a âncora a um estado de natureza percebido com mesma escala (Dwivedi, Wade and Schneberger, 2012).

Por outras palavras, a teoria estuda o efeito da diferença entre as nossas expectativas criadas e as experiências reais com determinado produto. É a diferença entre um estado anterior e uma percepção subsequente. O efeito dessa diferença caracteriza-se por satisfação. A satisfação é medida através de fatores intrínsecos a cada sujeito. Estes por sua vez, são influenciados por características como valores, atitudes, qualidade percebida e o melhoramento ou evolução percebida.

A satisfação do consumidor é normalmente associada a uma avaliação pós-compra, que varia numa escala que pode ir desde o muito negativa ao muito positiva. Para ser positiva a experiência de compra deve ser, pelo menos, tão boa como eu esperava que fosse. A satisfação é considerada como a função da lacuna (gap) percebida entre o que

alguém deseja ter (a âncora como objetivo) e o que obteve realmente (estado de natureza alcançado). É estudada pois acredita-se que o aumento da satisfação origina sentimentos, atitudes, intenções e comportamentos das pessoas que são procurados pelos vendedores, empregadores, ou outros interessados. A realização de expectativas coincide com outros modelos de realização psicológica que mostram como as atitudes são afetadas pela correspondência entre os requisitos e as disposições no ambiente que atendem a esses requisitos (Dwivedi, Wade and Schneberger, 2012).

2.4.1 Teoria da discrepância e os Sistemas de Informação

Os modelos da teoria da discrepância baseada em satisfação, são usados para pesquisa em SI. Abordam diferentes contextos, como a satisfação do usuário com determinada tecnologia, a satisfação de consumidores ou a satisfação no emprego (Dwivedi, Wade and Schneberger, 2012).

Os profissionais de SI esforçam-se para manter os seus funcionários satisfeitos, para que estes desenvolvam os sistemas e serviços para os clientes. Além de que a satisfação com o trabalho também aumenta a produtividade. Em relação ao comércio online o objetivo é atender às expectativas dos clientes, para que estes fiquem satisfeitos com os seus produtos e/ou usem os seus sistemas, retornem às lojas on-line para compras futuras e permaneçam fiéis aos seus serviços (Dwivedi, Wade and Schneberger, 2012). Constroem sistemas com características desejáveis que levam a utilizadores satisfeitos, determinam maneiras de incorporar conceitos de serviço nos produtos para obter satisfação com a qualidade do sistema e a organização, e preocupam-se com os detalhes do conteúdo e a apresentação de informações para aumentar o alcance a potenciais clientes (Dwivedi, Wade and Schneberger, 2012). O alcance da satisfação do utilizador-alvo tornou-se um dos principais objetivos dos profissionais de sistemas de informação.

As percepções de serviço, informação e qualidade do sistema tem impacto a satisfação do utilizador. Além disso, um funcionário que esteja satisfeito com o emprego, têm menos intenção de sair. A satisfação no trabalho pode reduzir exaustão e intenção de mudar. Assim, a satisfação é usada para prever e explicar fatores de um sistema de informação, e os comportamentos de vários intervenientes (Dwivedi, Wade and Schneberger, 2012).

Ambos os estados da comparação, a âncora e o valor real, devem ser mensuráveis por itens idênticos em cada escala. As âncoras ajustam-se com o tempo visto que o acumular de experiência, seja em qual for o contexto, pode levar a mudanças nas nossas ideias, valores ou opiniões. Dessa forma, as âncoras pessoais de cada pessoa alteram-se por via tanto de ajustes internos, como de influências e processos externos.

2.4.2 Modelo Teórico

A satisfação do cliente está assim dependente da relação entre as expectativas e a performance real de determinado produto ou tecnologia. A comparação feita entre as expectativas anteriores e a percepção subsequente origina uma confirmação (ou não) das nossas expectativas. É importante referir que uma não-confirmação dessas expectativas não é necessariamente sinónimo de uma experiência negativa. Essas

expectativas podem, pelo contrário, ser superadas e dar origem a uma maior satisfação do utilizador. A *(des)confirmação* surge de diferenças, ou discrepâncias, entre as expectativas e o desempenho real.

As expectativas, manipuladas por diversos fatores, dependentes do contexto, levam às expectativas percebidas. As expectativas refletem o desempenho previsto e desejado pelo cliente.

A performance (ou desempenho) em estudos de satisfação do consumidor, é a capacidade do produto ou serviço de corresponder ao prometido pela oferta, criando assim valor para o utilizador. Expectativas, percepções de desempenho e a percepção de se a performance atendeu às expectativas, resultam na satisfação do consumidor.

A satisfação é determinada pela intensidade e direção (positiva ou negativa) da diferença entre o desempenho percebido e uma expectativa anterior acerca de um produto ou serviço. A “(des)confirmação” positiva, que ocorre quando desempenho é superior á expectativa, resulta em satisfação. Por outro lado, a “(des)confirmação” negativa que acontece quando o desempenho é inferior ao esperado, origina insatisfação.

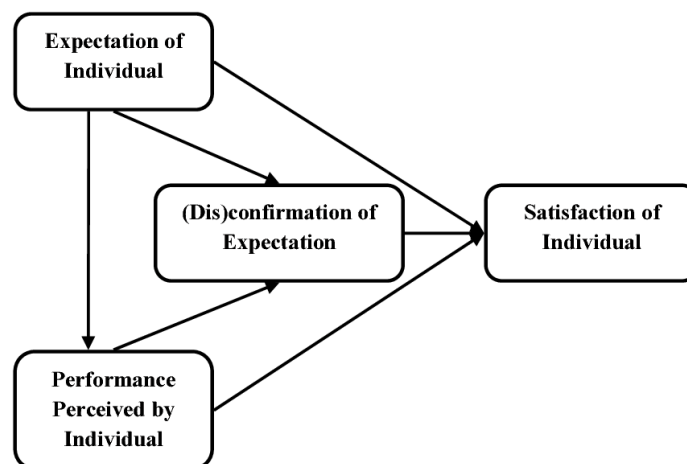


Figura 2- Modelo original Teoria da discrepância do consumidor

3 Modelo de Investigação e Hipóteses

3.1 Desenvolvimento de Hipóteses

Neste trabalho, o objetivo será aplicar as bases desta teoria num ambiente de comércio online, analisando a presença e utilização de ferramentas de RA. Foram encontradas várias variáveis, com o objetivo de estudar a influencia da RA no desenvolvimento das expectativas e na percepção sobre o desempenho da tecnologia de RA. Em seguida, foi estudado o impacto na intenção de compra e na satisfação do consumidor. Pretende-se perceber se a RA pode influenciar tanto a satisfação que

resulta de uma experiência com RA como a própria intenção de realizar determinada compra online.

Com base em vários autores, foram identificadas para este estudo diferentes variáveis que se aplicam ao contexto da utilização de tecnologia de RA no comércio online. Estas têm por base não só a teoria da discrepância do consumidor, como também resultam de estudos relacionados com motivação. De forma resumida, determinadas variáveis encontradas influenciam as Expectativas do Consumidor e o Desempenho Percebido, os quais são construtos da teoria da discrepância, e que por sua vez estão relacionados entre si, originando a variável da (Des)Confirmação das Expectativas. Estas interações têm como objetivo final o impacto em duas variáveis. A Satisfação do Consumidor, e a Intenção de Compra.

Em seguida, é feita uma descrição de cada variável e associadas as respetivas hipóteses desenvolvidas. A tabela das variáveis, com a referências de cada uma e os construtos correspondentes, encontra-se no Anexo 1.

- **Expectativas do Consumidor**

As expectativas são fortes crenças de que um acontecimento irá ocorrer de determinada forma. Dependem de fatores internos e externos a cada indivíduo, e variam consoante o contexto.

As expectativas, manipuladas por diferentes variáveis, originam uma ideia própria sobre determinado produto, serviço ou tecnologia. Refletem o desempenho previsto e desejado pelo cliente.

No contexto deste trabalho, as expectativas do consumidor referem-se ao uso de RA em websites de compras online. As expectativas desenvolvidas pelo utilizador em relação ao desempenho e ao atendimento das suas necessidades, por parte destas tecnologias, influencia a sua satisfação e a intenção de compra. A forma como avalia as suas expectativas em relação á qualidade das funcionalidades de RA em sites de e-commerce, se as funcionalidades são adequadas às suas necessidades, se espera encontrar problemas ao experimentar um produto online e se espera que seja uma tecnologia capaz de ter impacto na decisão de compra.

As hipóteses que influenciam o desenvolvimento das expectativas em relação á RA relacionam-se com motivações para conhecer e experimentar esta tecnologia, inovação pessoal e a influencia social.

- **Motivação Intrínseca para Conhecer**

Corresponde às razões para que uma pessoa utiliza, ou estaria disposto a utilizar tecnologia de RA. Nomeadamente pela vontade em saber mais sobre esta tecnologia, pelo gosto em aprender coisas novas ao utilizar este tipo de tecnologia ou pelo gosto em desenvolver novas capacidades ao usar RA (Li, Po-An Hsieh and Rai, 2013).

H1a: A motivação intrínseca para conhecer está associada às expectativas do consumidor.

- **Motivação Intrínseca para Experimentar**

A motivação intrínseca para experimentar relaciona-se com as razões para utilizar, ou para que estaria disposto a utilizar, tecnologia de RA como forma de experimentação de produtos, antes da compra. Para este estudo questiona-se sobre a utilidade, o interesse e o gosto pela sua utilização.

H1b: A motivação intrínseca para experimentar está associada às expectativas do consumidor.

- **Inovação Pessoal com a Tecnologia**

A inovação pessoal com a tecnologia resulta de um sentimento de realização pessoal motivado pela utilização de determinada tecnologia. Neste trabalho propõem-se que o gosto em experimentar novas tecnologias, a vontade em experimentá-las assim que possível e a comparação com familiares e amigos, em relação a ser um dos primeiros a experimentar novas tecnologias, influenciam as expectativas do consumidor.

H1c: A motivação decorrente de inovação pessoal com tecnologia, está associada às expectativas do consumidor.

- **Influência Social**

Este fator está relacionado com as necessidades sociais do consumidor. É medido sob a forma de nível de influência percebido em relação à importância que a opinião de outros tem para o consumidor. Diferentes opiniões podem ter maior importância consoante a sua origem ou a situação a que se referem.

A influência da família, amigos, colegas e pessoas de outros grupos sociais no consumidor tem frequentemente impacto no comportamento de compra, refletindo a importância que é dada ao sentimento de “fazer parte” e ser ativo nos seus grupos sociais (Venkatesh *et al.*, 2003). O consumidor tem tendência para seguir o que for socialmente aceitável para quem é importante na sua vida. Para além das pessoas mais próximas, também a comunidade online tem importância no comportamento de compra, no desenvolvimento de ideias e na construção de expectativas (Venkatesh *et al.*, 2003).

No estudo efetuado previamente por Venkatesh, este refere a influência social como a perceção que a pessoa tem em relação à forma como quem é importante para si pensa que deve, ou não, realizar determinado comportamento (Venkatesh *et al.*, 2003; Dillon, 2006).

No contexto deste trabalho, a importância desta variável reflete-se sobre a influência de outros para a utilização de RA no comércio online. Se as pessoas que são importantes ou influenciam o comportamento do utilizador acham que este deve

utilizar a tecnologia de RA no contexto de comércio online. A hipótese estuda a relação entre a influência social e as expectativas criadas.

H1d: A Influencia social está associada às expectativas do consumidor.

- **Desempenho Percebido**

O Desempenho percebido refere-se á nossa percepção sobre o desempenho de determinado produto, serviço, tecnologia ou sistema. O desempenho corresponde á capacidade de determinado produto ou tecnologia corresponder ao esperado e ter valor para o utilizador.

No contexto deste trabalho, o desempenho percebido refere-se às experiências com a tecnologia de RA em websites de compras online.

Para o desenvolvimento das hipóteses relacionadas com o desempenho percebido foram encontradas três variáveis com capacidade para influenciar o desempenho e refletir a percepção sobre este. São estas a utilidade percebida, o benefício de uso percebido e a facilidade de uso percebida.

- **Facilidade de Uso Percebido**

Refere-se á percepção do utilizador sobre a dificuldade de utilização de uma tecnologia ou sistema. Quanto menor for a dificuldade em perceber e utilizar determinada tecnologia, maior será a facilidade de uso percebido para o utilizador.

A facilidade de uso percebida exerce uma influência direta no desempenho percebido, influenciando a atitude que uma pessoa terá em relação a um determinado sistema (Venkatesh *et al.*, 2003; Hamid *et al.*, 2016).

Neste trabalho, esta variável refere-se á facilidade de utilização das tecnologias de RA em websites de compra online, a clareza e compreensão na interação com esta tecnologia e a flexibilidade das suas funcionalidades.

H2b: Maiores níveis de facilidade de uso percebida estão associados a maiores níveis de desempenho percebido.

- **Utilidade Percebida**

A utilidade percebida refere-se á percepção sobre a utilidade que determinado sistema ou tecnologia tem para o utilizador. Neste caso, refere-se á tecnologia de RA no contexto de comércio online.

Neste estudo, a adaptação consistiu em associar esta variável á utilização de tecnologias de RA em websites de compra online. Reflete a utilidade para o consumidor.

H2a: Maiores níveis de utilidade percebida estão associados a maiores níveis de desempenho percebido.

- **Benefício de Uso Percebido**

Na utilização de determinada tecnologia ou sistema, o utilizador consegue reconhecer os benefícios que o seu uso lhe proporciona. Estes podem ser ao nível de conveniência, redução de custos, menos tempo gasto na pesquisa, maior eficácia, entre outros (Kim, 2008).

Neste trabalho, o benefício de uso percebido reflete-se na conveniência da utilização de RA para experimentar produtos, em economizar tempo e dinheiro experimentando os produtos através de RA antes de os comprar e em se a utilização desta tecnologia neste contexto aumenta a minha produtividade nas compras (por exemplo, na tomada de decisão ou em obter informações sobre a dimensão de um produto mais rapidamente).

A hipótese tem por base que o benefício de uso percebido influencia o desempenho percebido pelo consumidor na utilização desta tecnologia.

H2c: Maiores níveis de benefício de uso percebido estão associados a maiores níveis de desempenho percebido.

- **(Des)Confirmação das Expectativas**

A Confirmação, positiva ou negativa, das expectativas corresponde ao efeito da diferença entre as nossas expectativas criadas, e as experiências reais com determinada situação. Situação esta que pode ser a experiência associada á compra de um produto ou á utilização de uma tecnologia.

Segundo Kim, a confirmação ocorre quando as avaliações do consumidor sobre o desempenho percebido (DP) são maiores ou iguais às suas expectativas (EXP), ou seja ($DP > EXP$ ou $DP = EXP$), enquanto a (des)confirmação ocorre quando as avaliações de desempenho não são boas o suficiente para atender as nossas expectativas ($DP < EXP$) (Kim, 2008).

No contexto deste trabalho, a (des)confirmação está relacionada com os níveis de desempenho percebido e as expectativas dos consumidores em relação á utilização de tecnologia de RA no comércio online, e terá influência na intenção de compra e na satisfação do consumidor.

H3a: Os níveis de desempenho percebido das ferramentas de realidade aumentada estão associados á (des)confirmação das expectativas

H4b: As expectativas do consumidor influenciam a (des)confirmação de expectativas.

- **Satisfação do Consumidor**

A Satisfação do Consumidor é um estado resultante de uma experiência. Será maior consoante melhor for essa experiência.

Neste trabalho refere-se á satisfação resultante de experiências com tecnologias de RA, no contexto de comércio online.

Como já abordado anteriormente, está relacionada com a (des)confirmação, variável que resulta da relação entre as expectativas e o desempenho percebido. Assim

propõem-se que o efeito das várias variáveis está associado á satisfação do consumidor com a utilização de RA no contexto de comércio online.

H3b: Maiores níveis de desempenho percebido das ferramentas de realidade aumentada estão associados a maiores níveis de satisfação do utilizador.

H5b: A (des)confirmação de expectativas está associada á satisfação do utilizador.

- **Intenção de Compra**

A intenção de compra é um estado. Uma intenção do consumidor que resulta de informações recebidas sobre determinado produto ou tecnologia, e o contexto que envolve.

Neste trabalho traduz-se na maior probabilidade de comprar produtos pela internet do que em lojas tradicionais após a utilização de RA, a probabilidade de recomendar a utilização de RA em sites de compra online aos amigos e família após a sua utilização, e após a primeira utilização de RA aumentar a probabilidade de voltar a utilizar os mesmos sites com esta tecnologia. Pretende-se analisar o efeito que o conhecimento e a experiência com RA no comércio online, têm na intenção de compra de um consumidor.

As hipóteses desenvolvidas relacionadas com esta variável refletem a influencia das expectativas em relação á RA no contexto de comércio online e da (des)confirmação destas, na intenção de comprar online.

H4a: As expectativas do consumidor influenciam a intenção de compra.

H5a: A (des)confirmação de expectativas está associada á intenção de compra.

4 Metodologia

4.1 Método de recolha de dados - O Questionário

Um questionário consiste numa série de perguntas feitas a indivíduos, com o objetivo de obter informações estatisticamente úteis sobre um determinado tópico. É o principal meio utilizado para obter dados primários quantitativos. Permite que estes dados sejam coletados de forma padronizada e sejam consistentes e coerentes para a análise a efetuar (Roopa and Rani, 2012).

A escolha do questionário como método de recolha de dados utilizado deve-se a este ser considerado o método mais adequado para este trabalho, tendo em conta que este tipo de investigação está relacionado com as motivações e o comportamento de compra de cada pessoa. A população estudada foram os consumidores em Portugal e foi feita uma abordagem do tipo quantitativa dedutiva na recolha e análise dos dados obtidos. O questionário foi distribuído via email e redes sociais.

A plataforma utilizada foi o Microsoft Forms, sendo que o questionário foi dividido em quatro partes. A primeira parte do inquérito estava relacionada com a familiaridade do participante com a tecnologia de RA, o próprio comércio online e as motivações para a utilização de tecnologia de RA. A segunda parte relaciona-se com as expectativas do

consumidor, as influências sociais e a intenção de compra. Na terceira parte foram feitas questões relativas á própria experiência de utilização com RA. Por último, foram colocadas algumas questões demográficas e relacionadas com equipamento tecnológico utilizado. Foi utilizada uma escala de Likert com 7 níveis. No Anexo 1 encontra-se o link correspondente á página de resposta.

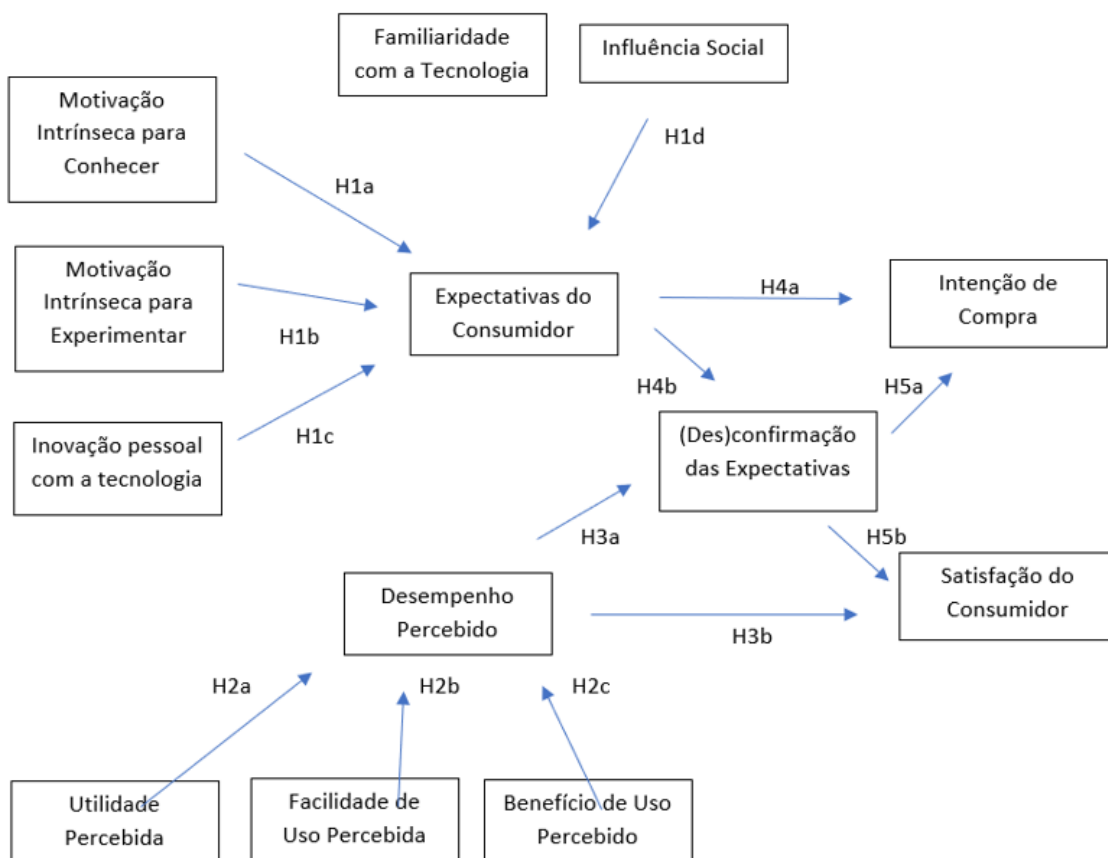
Importa referir que no início do questionário são dados exemplos sobre a utilização de RA em e-commerce, incluindo links para os websites da Multiópticas, da Afflelou e da Opticapita. Através de qualquer um destes exemplos é possível ter uma pequena experiência com a utilização de RA no comércio online.

4.2 Smart-PLS

Para efetuar a análise das variáveis foi utilizado o software SMART-PLS. Um software de interface gráfica para modelagem de equações estruturais, baseadas na variância (SEM), utilizando o método dos mínimos quadrados parciais (PLS) (Sarstedt, Ringle and Hair, 2020) (Ringle *et al.*, 2015).

Este método é bastante utilizado porque permite estimar modelos complexos, com vários construtos, variáveis indicadoras e caminhos estruturais sem impor suposições distributivas sobre os dados. Enfatiza a previsão na estimativa de modelos estatísticos, cujas estruturas são projetadas para fornecer explicações causais (Hair *et al.*, 2019).

4.3 Variáveis



As variáveis utilizadas foram adaptadas ao contexto deste trabalho segundo a literatura existente. Foram traduzidas de inglês para português utilizando o método de *back-translation* (Sekaran, 2003). Encontra-se no anexo 1 uma tabela com as variáveis e os itens utilizados neste trabalho.

Variáveis	Frequência	%
Género		
Feminino	41	54%
Masculino	35	46%
Sem Resposta	1	1%
Idade		
0-17 anos	6	8%
18-30 anos	32	42%
31-49 anos	19	25%
50-64 anos	17	22%
65 ou mais anos	2	3%
Escolaridade		
Ensino Básico	1	1%
Ensino Secundário	16	21%
Licenciatura	34	45%
Mestrado	22	29%
Doutoramento	3	4%
Profissão (Resposta múltipla)		
Estudante	34	41%
Trabalhador	47	57%
Desempregado	1	1%
Equipamento tecnológico utilizado para efetuar compras online (Resposta múltipla)		
Computador	75	97%
Telemóvel	52	67%
Tablet	11	14%
Outros	9	12%
Experiência em comprar online		
Nenhuma	0	0%

Pouca	10	13%
Alguma	41	54%
Muita	25	33%
Há quanto tempo faz compras pela internet		
< 6 meses	1	1%
6 meses - 1 ano	7	9%
1 - 5 anos	36	47%
> 5 anos	32	42%

Tabela 1- Estatísticas relativas às variáveis demográficas

5 Análise de Resultados

5.1 Introdução

Neste capítulo é feita a análise de resultados obtidos na recolha de dados, feita através do questionário. Para esta análise foram utilizados métodos estatísticos e a informação obtida disposta em gráficos e tabelas. Estes resultados permitem retirar conclusões e dar resposta às hipóteses propostas.

A população-alvo deste estudo foram pessoas residentes em Portugal, que já tenham efetuado compras online.

5.2 Análise das questões demográficas

A amostra recolhida correspondeu a 77 inquiridos. Ao analisar as respostas obtidas foi possível verificar algumas diferenças. Os inquiridos foram em maior número do género feminino (54%) e situaram-se principalmente na faixa etária dos 18 aos 30 anos (42%). Relativamente á escolaridade, observamos que 45% dos inquiridos tem pelo menos a licenciatura, havendo também uma percentagem alta de pessoas com mestrado (29%). Ao nível da profissão a maior percentagem trabalha (57%), sendo que houve algumas pessoas que se identificaram como trabalhador e estudante.

Em relação ao equipamento tecnológico utilizado para efetuar compras online, o computador é claramente o meio mais utilizado com 97% dos inquiridos a utilizar este instrumento. Além disso, 67% utiliza (ou também utiliza) o telemóvel para efetuar compras online. Em termos de experiência de compra online, a resposta mais comum foi a de “Alguma experiência” (54%), com o período de experiência entre 1 e 5 anos (47%), enquanto (42%) efetua compras online há mais de 5 anos.

5.3 Análise do modelo

5.3.1 Fiabilidade e Validade dos Construtos

Para avaliar a fiabilidade dos construtos, o primeiro critério verificado foi o Cronbach’s Alpha, de forma a avaliar a consistência e fiabilidade interna. Este critério proporciona uma estimativa de confiabilidade com base nas correlações do indicador, sendo que estes devem apresentar valores superiores a 0,7 (Henseler, Ringle and Sinkovics, 2009). Os valores positivos serão representados pela cor **Verde**, enquanto os negativos serão exibidos a **Vermelho**.

Outro critério avaliado foi o Composite Reliability, que pode ser interpretado da mesma forma que o Cronbach's Alpha, mas tendo em consideração que os construtos têm pesos diferentes. Se alguma das variáveis latentes apresentar valores abaixo dos 0,6 poderá significar falta de fiabilidade (Henseler, Ringle and Sinkovics, 2009). Com base nestes critérios, foi analisada a fiabilidade de todos os construtos, e foi possível verificar que todos eles apresentam valores superiores a 0,7. Consequentemente, estas variáveis apresentam consistência e fiabilidade interna. Como podemos observar na Tabela 3.

Para avaliar a validade das variáveis latentes foi também analisada a validade convergente e a validade discriminante. Para analisarmos a validade convergente, utilizou-se o critério Average Variance Extracted (AVE), que permite observar se um conjunto de indicadores pertence ao mesmo construto. Os construtos possuem validade convergente satisfatória se apresentarem valores superiores a 0,5, ou por outras palavras, se uma variável consegue explicar, em média, mais de metade da variância dos seus indicadores. Conforme apresentado na Tabela 3, podemos afirmar que todos os indicadores apresentam valores de AVE acima de 0,5, e assim sendo todas as variáveis estudadas revelam validade convergente satisfatória.

Tabela 2- Validade e fiabilidade dos Construtos

Variáveis	Cronbach's Alpha	Composite Reliability	Average Variance Extracted (AVE)
BenePerce	0,878	0,910	0,670
DescConfor	0,960	0,967	0,854
DesempPerce	0,940	0,952	0,740
Expectativas	0,771	0,866	0,683
FacilPerce	0,958	0,974	0,925
InfluSocial	0,917	0,949	0,861
InovaTecno	0,889	0,926	0,807
InteCompra	0,913	0,946	0,853
MotConhecer	0,883	0,924	0,802
MotExp	0,825	0,896	0,741
SatisfaConsum	0,877	0,922	0,797
UtiliPerce	0,868	0,920	0,793

Para avaliarmos a validade discriminante são utilizados dois critérios: o critério de Fornell-Lacker e os Cross-Loadings (Hair *et al.*, 2019). O critério Fornell-Lacker indica se uma variável apresenta uma maior variância com os seus indicadores do que com qualquer outra variável com os mesmos indicadores. Para tal, a raiz quadrada dos valores AVE's de cada construto deverá ser maior que as correlações dos outros construtos (Hair *et al.*, 2019). Devido ao tamanho das tabelas relativa a estes

indicadores, estas encontram-se situada no Anexo 2 deste trabalho. Nessa tabela podemos verificar que todos os construtos cumprem com este critério.

Já relativamente aos Cross-Loadings, para validar este indicador os “loadings” de cada variável devem ser superiores a todos os outros, ou seja, o item apresentar um maior valor relativamente ao seu construto, do que em relação aos outros (Hair *et al.*, 2019). No mesmo anexo 2 podemos verificar que estes requisitos são cumpridos.

5.3.2 Validação do Modelo Estrutural

A validação do modelo estrutural é realizada através do cálculo e respetiva avaliação de quatro parâmetros. São estes a existência de multicolineariedade, os path coefficients, os coeficientes de determinação e o efeito de F square nas variáveis endógenas (Hair *et al.*, 2019). A análise destes critérios tem como objetivo verificar se as hipóteses são estatisticamente suportadas.

De forma a analisar o parâmetro da Colineriedade, analisamos o valor VIF de cada construto. Se estes valores forem acima de 10, existe um problema a nível de Colineriedade. Como podemos observar na tabela presente no anexo 3, não existe nenhum problema a este nível no modelo estrutural.

Em relação aos path coefficients, o objetivo é verificar a significância e relevância das diversas hipóteses apresentadas anteriormente. Considerando um nível de significância entre 5% e 10%, observamos na Tabela 5 que as hipóteses **H1b, H1c, H1d, H2a, H2b, H2c, H3a, H3b, H4a** e **H5a** são suportadas. Por outro lado, as hipóteses **H1a, H4b** e **H5b** não são suportadas.

Tabela 3- Path Coefficients e teste de Hipóteses

Hipótese	Relação	Path Coefficient	Suportada?
H1a	MotConhecer- Expectativas	-0,095	Não
H1b	MotExperimentar- Expectativas	0,242	Sim
H1c	InovacaoTecno- Expectativas	0,231	Sim
H1d	InfluenciaSocial- Expectativas	0,503	Sim
H2a	UtiliPerce- DesempPercebido	0,258	Sim
H2b	FacilPerce- DesempPercebido	0,395	Sim
H2c	BenePerce- DesempPercebido	0,354	Sim
H3a	DesempPercebido- DescConfirma	0,883	Sim
H3b	DesempPercebido- SatisfacaoCons	0,218	Sim
H4a	Expectativas- InteCompra	0,432	Sim
H4b	Expectativas- DescConfirma	0,036	Não
H5a	DescConfirma- InteCompra	0,453	Sim
H5b	DescConfirma- SatisfacaoCons	0,036	Não

Relativamente à avaliação dos coeficientes de determinação, esta é feita através do R Square. Estes valores podem ser considerados como fortes, médios ou fracos consoante sejam aproximados a 0,75, 0,5 ou 0,25 (Hair *et al.*, 2019).

Na tabela 6 verifica-se que as variáveis Desconfirmação de expectativas e Desempenho percebido são fortes, as Expectativas e a Intenção de compra tem valores médio-altos e a Satisfação do consumidor apresenta valores baixos.

Tabela 4- R Square

	R Square	R Square Adjusted
DescConfor	0,835	0,831
DesempPerce	0,810	0,803
Expectativas	0,552	0,527
InteCompra	0,634	0,624
SatisfaConsum	0,063	0,038

Por último, foi analisada a relevância dos coeficientes. Para tal, calculou-se o F Square de forma a identificar as proporções da variância das variáveis latentes endógenas, e assim explicar os valores de R Square. Esta avaliação é realizada através da aproximação a três valores: 0,02, 0,15 e 0,35, que correspondem a um efeito pequeno, médio e grande (Hair *et al.*, 2019). Na tabela 7 podemos verificar que nas hipóteses **H1d**, **H2b** e **H3a** a relação entre as variáveis apresenta um efeito grande, nas hipóteses **H4a** e **H5a** um efeito médio mais elevado e nas **H2a** e **H2c** um efeito médio normal. Nas restantes, o efeito da variável é menor.

Tabela 5- F Square

Hipótese	Relação	F Square
H1a	MotConhecer- Expectativas	0,012
H1b	MotExperimentar- Expectativas	0,060
H1c	InovacaoTecno- Expectativas	0,066
H1d	InfluenciaSocial- Expectativas	0,415
H2a	UtiliPerce- DesempPercebido	0,111
H2b	FacilPerce- DesempPercebido	0,433
H2c	BenePerce- DesempPercebido	0,195
H3a	DesempPercebido- DescConfirma	2,703
H3b	DesempPercebido- SatisfacaoCons	0,008
H4a	Expectativas- InteCompra	0,312
H4b	Expectativas- DescConfirma	0,004
H5a	DescConfirma- InteCompra	0,340
H5b	DescConfirma- SatisfacaoCons	0,004

6 Discussão de Resultados

Através dos resultados obtidos foi possível verificar que as Hipóteses H1b(Motivação para Experimentar- Expectativas do Consumidor), H1c(Inovação Tecnologia- Expectativas), H1d(Influência Social- Expectativas), H2a(Utilidade Percebida- Desempenho Percebido), H2b(Facilidade de uso percebido- Desempenho Percebido), H2c(Benefício de uso percebido- Desempenho Percebido), H3a(Desempenho Percebido- DesConfirmação de Expectativas), H3b(Desempenho Percebido- Satisfação do Consumidor), H4a(Expectativas- Intenção de Compra) e H5a(DesConfirmação de expectativas- Intenção de Compra) foram **suportadas** pela análise aos dados recolhidos. Por outro lado, as Hipóteses H1a (Motivação intrínseca para conhecer- Expectativas do consumidor), H4b (Expectativas- DesConfirmação de expectativas) e H5b (DesConfirmação de Expectativas- Satisfação do Consumidor) **não foram suportadas**.

Em relação às hipóteses suportadas, ao nível de motivação, os resultados obtidos demonstram que a Influência social é a variável com o maior impacto no desenvolvimento de expectativas, com um coeficiente obtido no valor de 0,503, resultado da análise efetuada aos *path coefficients*. Esta é seguida pela Motivação para experimentar (coeficiente = 0,242) e pela Inovação pessoal com tecnologia (coeficiente = 0,231). Estes dados refletem a importância da opinião e do comportamento de outras pessoas para influenciar a utilizar tecnologia de RA, em experiências de compra online. Comprovam também que a perceção sobre a utilidade e o interesse desta tecnologia é importante para a sua utilização, e que o gosto em experimentar novas tecnologias também afeta positivamente o desenvolvimento de expectativas.

Em relação ao Desempenho percebido, os dados recolhidos mostram que todas as variáveis estudadas (Utilidade Percebida, Facilidade de uso percebido e Benefício de uso percebido) influenciam a perceção em relação ao desempenho da tecnologia de RA. A variável Facilidade de uso percebido apresentou os valores mais altos (coeficiente = 0,395), sendo assim aquela que mais influencia o desempenho percebido pelo utilizador e demonstrando que a facilidade de uso da tecnologia de RA e a compreensão na interação com esta tem uma importância significativa para a perceção sobre o desempenho. A utilidade, refletida pela rapidez na escolha dos produtos através de RA, o desempenho na compra ou a eficácia na mesma apresentou um coeficiente de 0,258. Já o Benefício de uso percebido, que pode ser ao nível de conveniência, redução de custos, menos tempo gasto na pesquisa ou a uma maior eficácia, também apresentou resultados bastante positivos, com um coeficiente de 0,354.

Segundo estes resultados, foi possível verificar que o Desempenho percebido tem impacto na (Des)Confirmação de expectativas, apresentando resultados muito positivos (coeficiente = 0,883), e também na Satisfação do consumidor (coeficiente = 0,218). A confirmação destas hipóteses explica-se pela importância muito significativa que o desempenho da tecnologia tem na confirmação de expectativas relativas á RA, e

também na satisfação do consumidor, resultante de uma experiência de utilização positiva.

A hipótese que relaciona as Expectativas com a Intenção de compra ser suportada (coeficiente = 0,432) demonstra que para os consumidores, o desenvolvimento das expectativas tem influência na intenção de utilizar RA numa compra online.

Já a hipótese H5a (DesConfirmação de expectativas- Intenção de compra) é semelhante á anterior (coeficiente = 0,453). Explica-se pela importância que a opinião dos consumidores em relação a se a experiência com RA foi de encontro, ou superou, as suas expectativas, e o impacto que essa percepção têm na intenção de comprar online.

Já em relação às hipóteses rejeitadas, ao nível de motivação os resultados indicam que Motivação intrínseca para conhecer, ou seja, a vontade em saber mais e desenvolver capacidades através da utilização de RA, não tem influência suficiente para o desenvolvimento das expectativas em relação á tecnologia. Já a rejeição das hipóteses H4a e H5a, explica-se pelos valores mais baixos em comparação com os coeficientes obtidos nas outras hipóteses. Reflete a importância menos significativa das expectativas para a satisfação final do consumidor, pelo menos em comparação com a importância que o desempenho percebido apresenta.

7 Conclusões e Investigação futura

O presente estudo e modelo de investigação foi validado através da análise dos dados, sendo que os resultados permitiram retirar conclusões em relação á utilização de RA no comércio online e off-line.

Observámos que as variáveis Influência social, Motivação para experimentar e a Inovação pessoal com tecnologia influenciam de forma positiva as Expectativas. Por outro lado, a variável Motivação intrínseca para conhecer não tem influência significativa.

Já as variáveis Utilidade percebida, Facilidade de uso percebido e Benefício de uso percebido tem uma influência positiva no Desempenho percebido.

Este Desempenho percebido, por sua vez, tem uma influência positiva para a (des)Confirmação de expectativas e para a Satisfação do consumidor.

Conclui-se também que as Expectativas têm influência positiva na intenção de compra. O mesmo é verdade para a influencia da (des)Confirmação das expectativas na intenção de compra.

Com este estudo espero ter contribuído para uma melhor percepção sobre as motivações do consumidor neste domínio, aumentar o conhecimento científico sobre a RA e sobre a importância que não só tem atualmente, como poderá ter para o futuro do comércio online. Um tipo de comércio cada vez mais presente em Portugal.

Existem também algumas limitações que têm de ser consideradas na análise deste trabalho. Este estudo reflete apenas o mercado português que, no contexto para

introdução ou desenvolvimento desta tecnologia em determinados setores, poderá ser considerado menos evoluído em relação a outros mercados, como por exemplo o americano. Além disso, também a tecnologia analisada é pouco utilizada por muitos consumidores. No entanto, é importante referir que é possível verificar um aumento na exploração desta tecnologia em Portugal. Já o tamanho da amostra recolhida poderia ter sido maior.

Em relação a este tema, uma sugestão para trabalhos futuros seria aumentar o alcance para um maior número de pessoas, tentando obter um maior número de respostas. Outra sugestão para o futuro seria efetuar um estudo diferente, mais qualitativo, através de entrevistas a empresas com e-commerce que utilizem RA. Uma sugestão final seria estudar este tema num contexto pós-pandemia, tendo em conta que esta obrigou ao fecho de várias lojas e á obrigação de comprar online determinados produtos. O objetivo seria comparar resultados em relação á utilização do comércio online.

8 Referencias bibliográficas

Au, N., Ngai, E. W. T. and Cheng, T. C. E. (2008) 'Extending the understanding of end user information systems satisfaction formation: An equitable needs fulfillment model approach', *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 32(1), pp. 43–66. doi: 10.2307/25148828.

Azuma, R. T. (1997) 'A survey of augmented reality', *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), pp. 355–385. doi: 10.1162/pres.1997.6.4.355.

Bhattacharjee, A., Perols, J. and Sanford, C. (2008) 'Information technology continuance: A theoretic extension and empirical test', *Journal of Computer Information Systems*, 49(1), pp. 17–26. doi: 10.1080/08874417.2008.11645302.

Billinghurst, M., Clark, A. and Lee, G. (2014) 'A survey of augmented reality', *Foundations and Trends in Human-Computer Interaction*, 8(2–3), pp. 73–272. doi: 10.1561/11000000049.

Chandra, S. and Kumar, K. N. (2018) 'Exploring factors influencing organizational adoption of augmented reality in e-commerce: Empirical analysis using technology-organization-environment model', *Journal of Electronic Commerce Research*, 19(3), pp. 237–265.

Chen, Y. et al. (2019) 'An overview of augmented reality technology', *Journal of Physics: Conference Series*, 1237(2). doi: 10.1088/1742-6596/1237/2/022082.

- Dillon, A. (2006) 'Human Acceptance of Information Technology', *International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors, Second Edition - 3 Volume Set*, 27(3), pp. 425–478. doi: 10.1201/9780849375477.ch230.
- Dwivedi, Y. K., Wade, M. R. and Schneberger, S. L. (2012) *Informations Systems Theory: Vol.2, Springer*. doi: 10.1007/978-1-4419-6108-2.
- Figueiredo, S. de A. (2015) 'Comportamento de compra online da geração Y em Portugal'. Available at: <http://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/10492>.
- Forsythe, S. M. and Shi, B. (2003) 'Consumer patronage and risk perceptions in Internet shopping', *Journal of Business Research*, 56(11), pp. 867–875. doi: 10.1016/S0148-2963(01)00273-9.
- Garcia, H. (2016) 'E-Commerce', 4, pp. 240–251. doi: 10.5585/iptec.v4i2.68.
- Hair, J. F. *et al.* (2019) 'When to use and how to report the results of PLS-SEM', *European Business Review*, 31(1), pp. 2–24. doi: 10.1108/EBR-11-2018-0203.
- Hamid, A. A. *et al.* (2016) 'The Effects of Perceived Usefulness and Perceived Ease of Use on Continuance Intention to Use E-Government', *Procedia Economics and Finance*. Elsevier B.V., 35(16), pp. 644–649. doi: 10.1016/s2212-5671(16)00079-4.
- Henseler, J., Ringle, C. M. and Sinkovics, R. R. (2009) 'The use of partial least squares path modeling in international marketing', *Advances in International Marketing*, 20, pp. 277–319. doi: 10.1108/S1474-7979(2009)0000020014.
- Kannaiah, D. and Shanthi, R. (2016) 'The Impact of Augmented Reality on Retail | Retail Perceptions', *Retail Perceptions*, 8(March), pp. 64–73. Available at: <http://www.retailperceptions.com/2016/10/the-impact-of-augmented-reality-on-retail/>.
- Kaufmann, H. (2003) 'Collaborative Augmented Reality in Education', *Learning*, (March 2003), pp. 1–16. Available at: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.12.2215&rep=rep1&type=pdf%5Cnhttp://www.mendeley.com>.
- Kim, D. J. (2008) 'Institutional Knowledge at Singapore Management University Trust and Satisfaction , Two Stepping Stones for Successful E-Commerce Relationships : A Longitudinal Exploration', pp. 237–257.

- Kirner, C. and Kirner, T. (2011) 'Realidade Virtual e Aumentada : Aplicações e Tendências'.
- Kotler, P. and Keller, K. L. (2013) *Administração de Marketing - Kotler e Keller • 14ª Ed., administração de marketing / Philip Kotler, Kevin Lane Keller; tradução Sônia Midori Yamamoto; revisão técnica Edson Crescitelli.*
- Van Krevelen, D. W. F. and Poelman, R. (2010) 'A Survey of Augmented Reality Technologies, Applications and Limitations', *International Journal of Virtual Reality*, 9(2), pp. 1–20. doi: 10.20870/ijvr.2010.9.2.2767.
- Li, X., Po-An Hsieh, J. J. and Rai, A. (2013) 'Motivational differences across post-acceptance information system usage behaviors: An investigation in the business intelligence systems context', *Information Systems Research*, 24(3), pp. 659–682. doi: 10.1287/isre.1120.0456.
- Maly, I., Sedlacek, D. and Leitao, P. (2016) 'Augmented reality experiments with industrial robot in industry 4.0 environment', *IEEE International Conference on Industrial Informatics (INDIN)*, 0, pp. 176–181. doi: 10.1109/INDIN.2016.7819154.
- McKinney, V., Yoon, K. and Zahedi, F. (2002) 'The measurement of Web-customer satisfaction: An expectation and disconfirmation approach', *Information Systems Research*, 13(3), pp. 296–315. doi: 10.1287/isre.13.3.296.76.
- Mekni, M. and Lemieux, A. (2014) 'Augmented Reality : Applications , Challenges and Future Trends', *Applied Computational Science anywhere*, pp. 205–214.
- Roopa, S. and Rani, M. (2012) 'Questionnaire Designing for a Survey', *Journal of Indian Orthodontic Society*, 46(4_suppl1), pp. 273–277. doi: 10.1177/0974909820120509s.
- Saraiva, C. (2012) 'Determinantes do Comportamento de Compra Online', p. 131. Available at: <http://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/2011/1/Dissertação.pdf>.
- Sarstedt, M., Ringle, C. M. and Hair, J. F. (2020) 'Partial Least Squares Structural Equation Modeling', in Homburg, C., Klarmann, M., and Vomberg, A. E. (eds) *Handbook of Market Research*. Cham: Springer International Publishing, pp. 1–47. doi: 10.1007/978-3-319-05542-8_15-2.
- Sekaran, U. (2003) *Research and Markets: Research Methods for Business - A Skill Building Approach*, John Wiley & Sons. doi: <http://dx.doi.org/10.1108/17506200710779521>.

Tönnis, M. *et al.* (2005) 'Experimental Evaluation of an Augmented Reality Visualization for Directing a Car Driver ' s Attention à Guidance of Car Driver ' s Attention à Approach à The Experiment à Results', *Computer*, (November), pp. 1–4.

Tori, R., Kirner, C. and Siscoutto, R. (2006) *Fundamentos e tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada, Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada*.

Vallino, J. R. (1998) 'Interactive Augmented Reality', *Technical Report Interactive Augmented Reality*, (March), pp. 1–21.

Venkatesh, V. *et al.* (2003) 'User acceptance of information technology: Toward a unified view', *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 27(3), pp. 425–478. doi: 10.2307/30036540.

Yang, Y. *et al.* (2020) 'Understanding the effects of physical experience and information integration on consumer use of online to offline commerce', *International Journal of Information Management*. Elsevier, 51(November 2019), p. 102046. doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2019.102046.

Zhu, W. *et al.* (2004) 'Personalized in-store e-commerce with the promopad: an augmented reality shopping assistant', *Electronic Journal for E-commerce Tools ...*, pp. 1–19. Available at: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.83.8198&rep=rep1&type=pdf>.

Anexo 1- Tabela das Variáveis e link para Questionário.

<p>Facilidade de Uso Percebida (Au, Ngai and Cheng, 2008) (DAVIS 1989)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. É fácil utilizar realidade aumentada em sites de e-commerce online para experimentar produtos. 2. A interação com funcionalidades de realidade aumentada em sites de e-commerce é clara e compreensível. 3. Acho a interação com funcionalidades de realidade aumentada em sites de e-commerce online fléxivel.
<p>Utilidade Percebida (Davis 1989) (Au, Ngai and Cheng, 2008)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usar realidade aumentada em sites de e-commerce permite-me escolher produtos mais rapidamente. 2. Usar realidade aumentada em sites de e-commerce melhora o meu desempenho na escolha dos produtos a comprar. 3. Usar realidade aumentada em sites de e-commerce aumenta minha produtividade nas compras. 4. Usar a realidade aumentada em sites de e-commerce permite-me escolher produtos de forma mais eficaz.
<p>(Des)Confirmação (Bhattacharjee, Perols and Sanford, 2008)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. A utilização de realidade aumentada em sites de e-commerce melhorou o meu desempenho na escolha de produtos, mais do que eu inicialmente esperava 2. A utilização de realidade aumentada em sites de e-commerce melhorou a minha produtividade ao fazer compras offline (em lojas tradicionais), mais do que eu inicialmente esperava 3. A utilização de realidade aumentada em sites de e-commerce melhorou a minha eficácia nas compras offline (em lojas tradicionais), mais do que eu inicialmente esperava 4. A experiência da utilização de realidade aumentada superou as minhas expectativas como suporte nas compras offline (em lojas tradicionais).

<p>Satisfação do consumidor Mckinney 2002</p> <p>(McKinney, Yoon and Zahedi, 2002)</p>	<p>1. Um site de e-commerce disponibilizar funcionalidades para criar um produto personalizado (como a configuração do computador ou a criação de roupas de acordo com gosto e medidas) é: nada importante - extremamente importante.</p> <p>2. Um site de e-commerce disponibilizar funcionalidades para selecionar diferentes recursos do produto para atender às minhas necessidades é: nada importante - extremamente importante</p> <p>3. Em geral, num site de e-commerce, a capacidade de poder participar ativamente na criação do produto desejado, é: nada importante - extremamente importante</p>
<p>Influência Social</p> <p>(Venkatesh <i>et al.</i>, 2003)</p>	<p>- Websites de compra online (No geral)</p> <p>1. Pessoas que influenciam o meu comportamento acham que devo utilizar realidade aumentada em sites de e-commerce, para avaliar e testar os produtos, antes de comprar os produtos em lojas físicas.</p> <p>2. Pessoas que são importantes para mim acham que devo utilizar realidade aumentada em sites de e-commerce, para avaliar e testar os produtos, antes de comprar os produtos em lojas físicas.</p>
<p>Benefício de Uso Percebido</p> <p>(Kim, 2008)</p>	<p>1. Acho que a utilização realidade aumentada em sites de e-commerce para experimentar produtos é conveniente.</p> <p>2. Posso economizar dinheiro experimentando os produtos online através de realidade aumentada em sites de e-commerce.</p> <p>3. Posso economizar tempo experimentando os produtos online através de realidade aumentada em sites de e-commerce.</p> <p>4. A utilização realidade aumentada em sites de e-commerce permite-me realizar compras mais rapidamente do que a experimentação do produto em lojas tradicionais.</p> <p>5. A utilização realidade aumentada em sites de e-commerce aumenta a minha produtividade nas compras em lojas tradicionais (como por exemplo, na tomada de decisão ou em encontrar informações sobre um produto mais rapidamente)</p>
<p>Expectativas do Consumidor</p> <p>(Kim, 2008)</p>	<p>Como avaliaria as suas expectativas em relação á qualidade das funcionalidades de realidade aumentada em sites de e-commerce:</p> <p>1. As funcionalidades adequam-se às minhas necessidades</p>

	<p>2. Tenho expectativas baixas em relação à realidade aumentada, espero encontrar problemas ao efetuar a experimentação do produto online.</p>
<p>Desempenho Percebido kim (Kim, 2008)</p>	<p>Em relação ao efeito da utilização de realidade aumentada em compras online:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Usar realidade aumentada para escolher produtos melhorou o meu desempenho nas compras online. 2. Usar realidade aumentada para escolher produtos aumentou a minha produtividade nas compras online. 3. Usar realidade aumentada para escolher produtos aumentou a minha eficácia nas compras online. 4. Em geral, a minha experiência com realidade aumentada é positiva. <p>Em relação ao efeito da utilização de realidade aumentada em compras em lojas tradicionais:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Usar realidade aumentada para escolher produtos melhorou o meu desempenho nas compras em lojas tradicionais. 6. Usar realidade aumentada para escolher produtos aumentou a minha produtividade nas compras em lojas tradicionais. 7. Usar realidade aumentada para escolher produtos aumentou a minha eficácia nas compras em lojas tradicionais.
<p>Intenção de Compra (Kim, 2008)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Após utilizar realidade aumentada é mais provável que compre produtos pela internet do que em lojas tradicionais. 2. É provável que eu recomende a utilização da realidade aumentada em sites de compra online aos meus amigos. 3. Após a primeira utilização de realidade aumentada é provável que volte a utilizar os mesmos sites com realidade aumentada antes de fazer mais compras.
<p>Familiaridade com a Tecnologia (Kim, 2008)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estou familiarizado/a com a pesquisa de itens online 2. Estou familiarizado/a com o processo de compras online 3. Estou familiarizado/a com a compra de produtos online 4. No geral, estou familiarizado/a com este tipo de comércio 5. Estou familiarizado/a com tecnologias de realidade aumentada 6. Estou familiarizado/a com a utilização de tecnologia de realidade aumentada em sites de e-commerce

<p>Motivação Intrínseca para Conhecer</p> <p>(Li, Po-An Hsieh and Rai, 2013)</p>	<p>Porque utiliza, ou estaria disposto a utilizar tecnologia de realidade aumentada?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pela vontade em saber mais sobre esta tecnologia. 2. Pelo gosto de aprender coisas novas ao utilizar este tipo de tecnologia. 3. Pelo gosto em desenvolver novas capacidades ao usar realidade aumentada.
<p>Motivação Intrínseca para Experimentar</p> <p>(Li, Po-An Hsieh and Rai, 2013)</p>	<p>Porque utiliza, ou estaria disposto a utilizar tecnologia de realidade aumentada como forma de experimentação de produtos antes da compra em lojas tradicionais?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Acho que utilizar esta tecnologia é agradável. 2. O processo real na utilização dos sistemas é agradável. 3. Utilizar realidade aumentada é uma experiência divertida
<p>Inovação Pessoal com Tecnologia</p> <p>(Li, Po-An Hsieh and Rai, 2013)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Quando oiço falar numa nova tecnologia, procuro maneiras de experimentá-la. 2. Entre os meus colegas e amigos, geralmente sou um dos primeiros a experimentar novas tecnologias. 3. Gosto de experimentar novas tecnologias.

Link do questionário:

https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=g0AYnCDeWUiWjJbybbC_4Y27_wDbiVRNudn4yMg2cl1UOTA2NDYzMThETk1SNFE2MjdBTzIBVUIHMi4u

Anexo 2 – Tabela de Fornell-Larcker Criterion e tabela dos Cross Loadings

Fornell-Larcker Criterion

	BenePerce	DescConfor	DesempPerce	Expectativas	FacilPerce	InfluSocial	InovaTecno	InteCompra	MotConhecer	MotExp	SatisfaConsum	UtiliPerce
BenePerce	0,818											
DescConfor	0,882	0,924										
DesempPerce	0,826	0,913	0,860									
Expectativas	0,646	0,624	0,661	0,827								
FacilPerce	0,668	0,752	0,795	0,618	0,962							
InfluSocial	0,698	0,738	0,709	0,663	0,560	0,928						
InovaTecno	0,561	0,534	0,538	0,508	0,477	0,353	0,899					
InteCompra	0,746	0,721	0,705	0,714	0,574	0,836	0,439	0,924				
MotConhecer	0,461	0,338	0,399	0,392	0,375	0,428	0,543	0,431	0,895			
MotExp	0,518	0,354	0,470	0,575	0,403	0,491	0,630	0,496	0,609	0,861		
SatisfaConsum	0,355	0,235	0,251	0,394	0,246	0,262	0,342	0,361	0,184	0,282	0,893	
UtiliPerce	0,816	0,848	0,798	0,520	0,641	0,719	0,547	0,762	0,433	0,385	0,272	0,891

Cross Loadings

	BenePer ce	DescConf or	DesempPer ce	Expectativ as	FacilPer ce	InfluSoci al	InovaTec no	InteComp ra	MotConhe cer	MotEx p	SatisfaCons um	UtiliPer ce
BP1	0,794	0,658	0,665	0,604	0,600	0,574	0,516	0,626	0,307	0,451	0,357	0,648
BP2	0,837	0,727	0,668	0,535	0,529	0,718	0,406	0,724	0,522	0,375	0,383	0,754
BP3	0,817	0,741	0,669	0,511	0,464	0,551	0,457	0,585	0,231	0,424	0,260	0,655
BP4	0,810	0,786	0,672	0,433	0,489	0,507	0,429	0,599	0,234	0,400	0,221	0,656
BP5	0,832	0,713	0,687	0,578	0,674	0,572	0,474	0,607	0,500	0,467	0,389	0,636
DESC1	0,846	0,917	0,847	0,571	0,739	0,711	0,495	0,709	0,282	0,315	0,260	0,859
DESC2	0,796	0,947	0,836	0,507	0,625	0,707	0,474	0,662	0,371	0,279	0,221	0,795
DESC3	0,780	0,947	0,832	0,513	0,643	0,710	0,477	0,651	0,359	0,272	0,222	0,791
DESC4	0,787	0,878	0,821	0,598	0,727	0,672	0,427	0,702	0,414	0,320	0,280	0,793
DESC5	0,774	0,930	0,834	0,536	0,637	0,646	0,534	0,615	0,414	0,343	0,205	0,733
DPO1	0,761	0,821	0,900	0,661	0,764	0,660	0,508	0,631	0,499	0,510	0,207	0,739
DPO2	0,622	0,708	0,776	0,512	0,584	0,457	0,485	0,540	0,481	0,398	0,094	0,619
DPO3	0,763	0,884	0,917	0,592	0,766	0,748	0,476	0,735	0,411	0,356	0,260	0,842
DPO4	0,750	0,728	0,823	0,682	0,695	0,516	0,585	0,540	0,450	0,479	0,253	0,671
DPT1	0,667	0,783	0,870	0,491	0,642	0,572	0,377	0,561	0,104	0,344	0,207	0,579
DPT2	0,667	0,782	0,873	0,507	0,661	0,567	0,412	0,551	0,108	0,388	0,188	0,600
DPT3	0,642	0,779	0,858	0,497	0,652	0,585	0,390	0,540	0,115	0,350	0,200	0,563
EXP1	0,573	0,521	0,575	0,874	0,565	0,676	0,394	0,735	0,477	0,593	0,425	0,479
EXP2	0,424	0,490	0,526	0,765	0,519	0,425	0,346	0,438	0,067	0,240	0,317	0,364
EXP3	0,585	0,541	0,540	0,837	0,449	0,504	0,519	0,550	0,351	0,533	0,220	0,432
FACIL1	0,658	0,739	0,806	0,615	0,961	0,587	0,460	0,583	0,350	0,433	0,273	0,651
FACIL2	0,650	0,701	0,747	0,566	0,957	0,519	0,475	0,548	0,449	0,357	0,214	0,618
FACIL3	0,611	0,729	0,738	0,572	0,968	0,520	0,442	0,535	0,343	0,348	0,241	0,598
IC1	0,684	0,655	0,639	0,549	0,415	0,670	0,363	0,877	0,333	0,404	0,340	0,738
IC2	0,728	0,688	0,650	0,728	0,580	0,843	0,466	0,945	0,463	0,520	0,314	0,678

IC3	0,656	0,655	0,665	0,691	0,585	0,795	0,381	0,948	0,391	0,444	0,348	0,702
INO1	0,523	0,440	0,464	0,420	0,460	0,292	0,898	0,380	0,602	0,526	0,376	0,476
INO2	0,499	0,513	0,486	0,468	0,456	0,422	0,881	0,515	0,495	0,604	0,279	0,588
INO3	0,500	0,482	0,498	0,444	0,369	0,291	0,916	0,331	0,510	0,526	0,324	0,478
IS1	0,579	0,612	0,626	0,618	0,545	0,904	0,324	0,800	0,381	0,438	0,257	0,703
IS2	0,697	0,732	0,707	0,591	0,534	0,961	0,317	0,786	0,388	0,428	0,255	0,690
IS3	0,668	0,684	0,618	0,584	0,475	0,918	0,357	0,713	0,412	0,495	0,237	0,582
MOTC1	0,481	0,326	0,419	0,437	0,416	0,420	0,502	0,438	0,885	0,622	0,165	0,361
MOTC2	0,389	0,307	0,332	0,311	0,325	0,357	0,497	0,382	0,926	0,481	0,175	0,444
MOTC3	0,322	0,257	0,280	0,249	0,209	0,349	0,446	0,300	0,874	0,488	0,151	0,363
MOTE1	0,402	0,271	0,350	0,446	0,215	0,435	0,492	0,469	0,527	0,867	0,187	0,302
MOTE2	0,458	0,312	0,405	0,556	0,344	0,500	0,444	0,515	0,472	0,893	0,270	0,321
MOTE3	0,476	0,330	0,457	0,473	0,477	0,322	0,707	0,286	0,585	0,821	0,263	0,373
SAT1	0,260	0,143	0,089	0,235	0,023	0,123	0,243	0,246	0,086	0,197	0,830	0,156
SAT2	0,320	0,241	0,263	0,411	0,305	0,260	0,311	0,333	0,112	0,271	0,910	0,252
SAT3	0,353	0,221	0,265	0,366	0,248	0,273	0,341	0,362	0,261	0,269	0,935	0,286
UP1	0,704	0,725	0,649	0,384	0,438	0,615	0,399	0,661	0,311	0,275	0,252	0,816
UP2	0,695	0,771	0,721	0,466	0,599	0,637	0,547	0,683	0,435	0,358	0,225	0,922
UP3	0,780	0,770	0,757	0,530	0,659	0,670	0,508	0,692	0,405	0,390	0,251	0,929

Anexo 3 – Tabela Colineriedade

Hipótese	Relação	Valor VIF
H1a	MotConhecer- Expectativas	1,758
H1b	MotExperimental- Expectativas	2,164
H1c	InovacaoTecno- Expectativas	1,778
H1d	InfluenciaSocial- Expectativas	1,365
H2a	UtiliPerce- DesempPercebido	3,143
H2b	FacilPerce- DesempPercebido	1,901
H2c	BenePerce- DesempPercebido	3,350
H3a	DesempPercebido- DescConfirma	1,775
H3b	DesempPercebido- SatisfacaoCons	6,034
H4a	Expectativas- InteCompra	1,636
H4b	Expectativas- DescConfirma	1,775
H5a	DescConfirma- InteCompra	1,636
H5b	DescConfirma- SatisfacaoCons	6,034