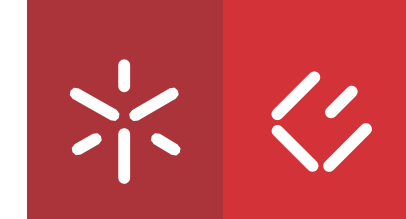


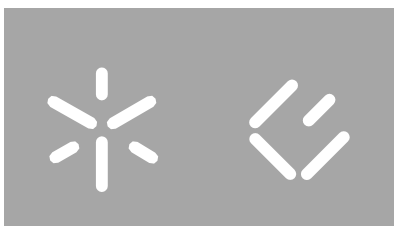


Rui Miguel Gomes Lopes

**O Efeito da Perceção de Cibersegurança
na Utilização de Assistentes de Voz
Virtuais**

Universidade do Minho
Escola de Economia e Gestão





Universidade do Minho
Escola de Economia e Gestão

Rui Miguel Gomes Lopes

O Efeito da Perceção de Cibersegurança na Utilização de Assistentes de Voz Virtuais

Dissertação de Mestrado
Mestrado em Marketing e Estratégia

Trabalho efetuado sob a orientação de:
Professora Doutora Beatriz da Graça Luz Casais

Maio de 2023

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada. Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição-NãoComercial-SemDerivações

CC BY-NC-ND

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

AGRADECIMENTOS

Este trabalho é o culminar do meu esforço e dedicação, mas é também composto pelo apoio, força e carinho que fui recebendo ao longo de toda esta jornada que agora se materializa nesta dissertação. Assim, gostaria de deixar o meu reconhecimento a quem contribuiu de perto para o desenvolvimento deste projeto e expressar um agradecimento especial:

À Professora Doutora Beatriz Casais, por me ter aceitado como orientando num momento complicado para mim e por ter sido incansável no apoio prestado ao longo de toda esta dissertação. A disponibilidade, o entusiasmo e, sobretudo, a crença que depositou em mim ocuparão sempre um lugar de gratidão no meu coração.

Ao Professor Doutor Joaquim Silva, pelos conselhos, sugestões e conversas e por estar sempre disposto a ajudar com palavras de incentivo.

Aos meus pais, por estarem sempre comigo, do meu lado e a torcer pelo meu sucesso, motivando-me constantemente a dar mais de mim todos os dias em busca do melhor futuro possível.

A toda a minha restante família e à minha avó por me inspirar todos os dias a ser melhor, sendo um exemplo de superação, resiliência e humanidade para todos.

Aos meus amigos, pelos momentos em que rimos e em que foram a luz que eu precisava. Pelos momentos em que choramos, que fomos abaixo, mas que nos reerguemos. Juntos, como não podia deixar de ser. Assim é a família que escolhemos.

À Carla Ferreira, amiga de todas as horas e que esteve comigo em todas as fases deste projeto, amparando as minhas incertezas e motivando as minhas convicções.

Esta conquista é tanto minha como vossa.

Muito obrigado a todos.

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

RESUMO

“O Efeito da Percepção de Cibersegurança na Utilização de Assistentes de Voz Virtuais”

Os assistentes de voz virtuais estão a tornar-se tecnologias cada vez mais utilizadas no quotidiano dos consumidores e beneficiaram do desenvolvimento da Inteligência Artificial (IA) para alcançarem um papel mais preponderante e significativo no mercado. No entanto, a pesquisa sobre os fatores que influenciam a sua utilização é ainda breve e pouco exploratória. Assim, com base nas respostas de 109 participantes utilizadores de assistentes de voz virtuais, analisadas com recurso à Modelagem de Equação Estrutural de Mínimos Quadrados Parciais (PLS-SEM) no ‘software’ Smart PLS 4.0, este estudo foca-se nas motivações dos consumidores para o uso destes assistentes digitais.

Tendo por base o Modelo de Aceitação de Robots de Serviço desenvolvido por Wirtz e os seus colegas, este estudo amplia o mesmo modelo, incorporando a vertente da privacidade e contribui para uma visão mais holística sobre a utilização dos assistentes de voz virtuais. Os resultados revelaram uma relação positiva e significativa entre a percepção de cibersegurança e a utilização destes aparelhos, o que sugere que os consumidores valorizam este estado de segurança ao considerar a utilização dos assistentes virtuais. Implicações como esta ou como o impacto da presença social percebida na atenuação da sensação de risco junto dos utilizadores oferecem considerações que podem ser consideradas pelos gestores no momento de desenvolver e implementar tecnologias como estes assistentes virtuais.

Palavras-chave: assistentes de voz virtuais; inteligência artificial; modelo de aceitação de ‘robots’ de serviço; motivações; percepção de cibersegurança; risco.

ABSTRACT

“The Effect of Cybersecurity Awareness on the Use of Virtual Voice Assistants”

Virtual voice assistants are increasingly becoming prevalent technologies in consumers' everyday lives, benefiting from advancements in Artificial Intelligence (AI) to play a more prominent and significant role in the market. However, research on the factors influencing their usage is still relatively limited and unexplored. Therefore, based on the responses of 109 participants who use virtual voice assistants, analyzed using Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) in Smart PLS 4.0 software, this study focuses on understanding consumers' motivations for using these digital assistants.

Building upon the Service Robot Acceptance Model (sRaAM), developed by Wirtz and colleagues, this study extends the model by incorporating the privacy aspect and contributes to a more holistic understanding of virtual voice assistant usage. The results revealed a positive and significant relationship between perceived cybersecurity and the usage of these devices, suggesting that consumers value a sense of security when considering the use of virtual assistants. Implications such as the impact of perceived social presence in mitigating risk perception among users offer insights that can be considered by managers when developing and implementing technologies like virtual assistants.

Keywords: virtual voice assistants; artificial intelligence; service robot acceptance model; motivations; cybersecurity awareness; risk.

Índice

AGRADECIMENTOS.....	ii
DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE	iii
RESUMO	iv
ABSTRACT	v
1. Introdução	1
2. Revisão de Literatura.....	4
2.1 Os Assistentes de Voz Virtuais	4
2.2 Modelo de Aceitação da Tecnologia	6
2.3 Os desafios para o Marketing do uso de assistentes de voz virtuais.....	7
2.4 Comércio por voz	8
2.5 Panorama Nacional e Internacional do Cibercrime	9
3. Modelo Concetual e Desenvolvimento de Hipóteses.....	12
4. Metodologia	16
4.1. Questionário.....	17
5. Descrição da amostra	17
6. Resultados da Pesquisa	19
7. Discussão de Resultados	26
8. Conclusão	29
9. Referências Bibliográficas	32

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Tabelas

Tabela 1: Visão Geral dos Efeitos Indiretos.....	23
Tabela 2: Escalas de medição, estatísticas de fiabilidade e dimensionalidade	22

Figuras

Figura 1: Modelo de Aceitação de Robots de Serviço (Writz, 2018)	12
Figura 2 Modelo Concetual (adaptado de Writz et al., 2018).....	16
Figura 5 Preferência de Assistentes de Voz Virtuais dos Utilizadores	19
Figura 6 Relação entre Marca de Preferência e as Habilitações Académicas dos Utilizadores	19
Figura 7 Resultados PLS para o modelo estrutural (ligações tracejadas representam coeficiências de caminho não significantes).	21

Anexos

Anexo A: Questionário Divulgado para a Dissertação	37
--	----

1. Introdução

Hoje em dia já muitas pessoas comunicam com um assistente de voz virtual na sua vida quotidiana porque estes têm funcionalidades úteis e convenientes (McLean e Osei-Frimpong, 2019). Os seus utilizadores podem fazer um pouco de tudo com estes assistentes, desde colocar simples questões sobre um determinado tema até pedir-lhes para tocar uma determinada música ou efetuar uma chamada (Matthew, 2018). Dado o crescimento das tecnologias baseadas em voz (Tuzovic e Paluch, 2018), com características humanas e a sua introdução em dispositivos móveis (Guzman, 2019), podemos encontrar no mercado atual exemplos destes assistentes de voz virtuais na Alexa, da Amazon, na Siri, da Apple, no Google Assistant, da Google, na Bixby, da Samsung ou na Cortana, proveniente da Microsoft.

Seja como auxílio na produtividade quotidiana ou para satisfazer necessidades hedónicas e de entretenimento do utilizador, a verdade é que estes assistentes de voz virtuais beneficiaram do desenvolvimento da Inteligência Artificial (IA) para alcançaram um papel mais preponderante e significativo no mercado. Ao ser integrada e adaptada aos sistemas dos assistentes de voz virtuais, a IA consegue adquirir, processar e identificar informação para depois realizar certas tarefas (Jarek and Mazurek, 2019). Reconhecimento automático de voz de campo distante, deteção de palavra de ativação, conversão de fala em texto, processamento e compreensão de linguagem natural, raciocínio contextual, desenvolvimento de diálogo ou resposta a perguntas são alguns exemplos executados continuamente para garantir que os assistentes de voz virtuais desempenhem funções em tempo real.

Igualmente preponderante neste meio dos assistentes de voz virtuais é o conceito de Internet of Things (IoT), que surge como um fator crucial na criação de um sistema passível de ser completamente integrado entre os vários dispositivos inteligentes do utilizador. Esta capacidade de conectividade estende-se a uma constelação de objetos, aparelhos, sensores e itens do quotidiano que não são, normalmente, vistos como “computadores”. Dispositivos que utilizem a IoT para situações de automatização residencial ou eficiência energética na própria casa, levam-nos para uma visão de “casa inteligente”, oferecendo vastas opções ao utilizador (Rose et. al, 2015). Com base nesta perspetiva, a IoT retrata a convergência de uma variedade de tendências computacionais e de conectividade que têm vindo a evoluir desde há várias décadas. No presente, já ocupam um lugar num vasto número de setores da indústria – automóvel, saúde, manufatura, habitação e aparelhos eletrónicos – que consideram a

incorporação de tecnologia com recurso à IoT, aplicando-a nos seus produtos, serviços e operações (Singhania, 2015).

A vasta difusão dos 'smart objects' conectados através da IoT levou, por consequência, a uma enorme procura por uma segurança robusta, de forma a dar resposta às necessidades dos milhões de aparelhos e serviços conectados por todo o mundo (Kumar e Patel, 2014). O número de possíveis ameaças à informação dos utilizadores tem vindo a aumentar diariamente, tanto ao nível do número como à da complexidade dos ataques. Para os assistentes de voz virtuais alcançarem todo o máximo do seu potencial possível, é necessária proteção contra ameaças e possíveis vulnerabilidades, o que levanta a questão da perceção de cibersegurança junto dos utilizadores destes dispositivos.

A definição de cibersegurança envolve a proteção das redes de computadores e das informações que elas englobam contra a invasão, danos ou interrupções maliciosas (Lewis, 2006), por parte de estranhos. A cibersegurança visa reduzir o reduzir o risco de um ataque informático e inclui ferramentas usadas para detetar estas invasões, interromper vírus, bloquear potenciais acessos malignos, garantir autenticação a uma rede ou habilitar comunicações encriptadas (Amoroso, 2006) Sobre a perceção de cibersegurança, Bada (2014) notou que perceção não significa apenas estar ciente das possíveis ameaças, mas também adotar um comportamento de segurança. Quase toda a gente já ouviu falar de cibersegurança, no entanto, a urgência e os comportamentos das pessoas não refletem um nível alto de perceção (Brujin e Janssen, 2017). Moallem (2019) conduziu um estudo de perceção de cibersegurança entre alunos num dos mais avançados ambientes de tecnologia do mundo e reportou que eles não têm a perceção de como podem proteger os seus dados. Nos diversos estudos conduzidos por Moallem sobre este tópico, foi exemplificada a complexidade do fenómeno da perceção de cibersegurança.

A presente investigação assenta no trabalho desenvolvido por Writz (2018) no seu modelo de aceitação e uso de robots de serviço (Lu et al., 2020) adaptando-se esse modelo para a aceitação de Assistentes de Voz Virtuais, tendo em conta os elementos funcionais e sociais utilizados na investigação conduzida por Writz. No entanto, neste projeto ainda serão acrescentadas as variáveis da perceção de cibersegurança e do risco, de forma a medir efeito destas variáveis na Utilização de Assistentes de Voz Virtuais. Os estudos anteriores referem que a aceitação do consumidor de tecnologias de serviços automatizados depende não apenas do desempenho funcional, mas também de sua capacidade de atender às

necessidades socioemocionais e relacionais (Wirtz et al., 2018; van Doorn et al., 2017; Heerink et al., 2010). Ambas as dimensões têm um impacto direto e positivo na aceitação de Assistentes de Voz Virtuais, mas desconhece-se o efeito da percepção de cibersegurança e do risco nesta aceitação destes dispositivos. Por isso, pretende-se acrescentar à literatura esta vertente, e descobrir como a mesma se relaciona com as motivações de compra e uso dos assistentes de voz virtuais.

2. Revisão de Literatura

2.1 Os Assistentes de Voz Virtuais

Os Assistentes de Voz Virtuais são um software ativado por voz que, através da mesma, consegue compreender e desenvolver tarefas para o utilizador. Este tipo de dispositivo está constantemente à procura de ouvir uma palavra-chave para “despertar” (Hoy, 2018) e interagir. Atualmente, quase todos os telemóveis, alto-falante inteligente ou carros inteligentes surgem equipados com, pelo menos, um assistente por voz (Yan et al., 2022). Os exemplos mais conhecidos incluem a Siri, da Apple, a Alexa, da Amazon, o Google Assistant, o Samsung Bixby ou a Microsoft Cortana.

Independentemente do fabricante, os assistentes de voz virtuais funcionam, geralmente, todos da mesma forma. O utilizador interage com o dispositivo como, por exemplo, um telemóvel ou um “smart speaker”, que guarda a voz do utilizador e a processa através de várias fases, levando-a até ao servidor do assistente por voz. Posto isso, o servidor interpreta esse fluxo de voz e executa o determinado serviço ou pedido (Geumhwan et al., 2018). Assim, para os utilizadores dos assistentes de voz virtuais, estes pedidos traduzem-se em ações como enviar e ler mensagens ou e-mails, responder acerca da meteorologia, definir alarmes, entradas de calendário ou lembretes, criar listas, fazer cálculos numéricos ou até mesmo contar piadas e histórias (McLean e Osei-Frimpong, 2019). Todas estas funções e tarefas pedidas pelo utilizador têm na sua base o uso da própria voz, sendo esta a “ponte” de ligação entre o assistente de voz virtual e o utilizador, que possibilita toda a interação entre os dois.

Para além disso, e como referido anteriormente, com a ajuda da Internet of Things (IoT), as casas estão a ficar cada vez mais inteligentes (Forbes, 2019) e os assistentes de voz virtuais podem também adicionar novas funcionalidades ao seu “reportório”, graças à sua capacidade de aprendizagem. Estas novas aptidões, ou “skills”, estão expressas em vários assistentes de voz virtuais, como é o caso do Google Assistant, onde o utilizador pode pedir para que o mesmo memorize onde o carro ficou estacionado. A título de exemplo, temos também o caso da Amazon Alexa, que ao escutar as palavras “Bom Dia” pode desempenhar, automaticamente, um sem número de funções como tocar uma determinada música, aquecer a máquina de café ou ligar as luzes no quarto.

Para melhor compreender os assistentes por voz e a sua forma de funcionar, Yan, Chen, et al. (2022) dividem os assistentes de voz virtuais em vários subsistemas de funcionalidades.

Para o presente estudo interessa realçar, sobretudo, dois tipos, que surgem classificados na categoria de Áudio-Texto: deteção por palavra-chave e reconhecimento de voz. No primeiro caso, existe uma palavra-chave que o utilizador usa para ativar um destes aparelhos: “Alexa”, “Ok Google” ou “Hey Siri” entre os exemplos de palavras pré-determinadas para “despertar” os assistentes de voz virtuais. Apesar dos mesmos estarem “sempre a ouvir”, os seus fabricantes afirmam que eles não realizam qualquer ação até detetarem a tal palavra pré-definida. No que diz respeito ao reconhecimento de voz, este é importante realçar neste projeto pois retrata a capacidade de compreensão de discurso automático por parte dos assistentes de voz virtuais, que converte o áudio em transcrições textuais e que lhes permite reconhecer um comando por voz vindo do utilizador (Yan et al., 2022).

Na literatura, surgem sobretudo duas principais motivações para o uso dos assistentes de voz digitais. Yu-Leung e Zhihuai (2022) demonstraram que estes assistentes podem ser usados para melhorar a produtividade e a eficiência. Aqui, neste caso, estes ajudam os utilizadores a desempenhar tarefas que facilitam o seu dia-a-dia, como, por exemplo, fazer telefonemas, definir alarmes, ler e enviar e-mails ou marcar datas no calendário. Por sua vez, estes tipos de dispositivos são também utilizados para satisfazer as necessidades hedónicas dos consumidores (Cheng & Jiang 2020). Estas necessidades hedónicas surgem associadas a sensações de prazer e demonstram também o porquê da vontade do utilizador em ter um assistente de voz virtual. As pessoas divertem-se, passam o tempo e sentem felicidade ao pedir aos dispositivos para os entreter (Lee & Cho 2020). Com a capacidade responsiva através do sistema de voz, estes assistentes digitais permitem ainda manter algo muito semelhante a uma conversa com a pessoa.

A título de contexto do presente trabalho, importa ainda referir que a assistente ‘Siri’, da Apple, tem estado no mercado há mais tempo, assim que foi lançada como uma ‘app’ própria em 2010 e integrada no sistema operativo iOS em 2011 (Matthew, 2018), tendo sido seguida pela Cortana, da Microsoft, em 2013. No entanto, foi desde a introdução por parte da Amazon do Echo Smart Speaker, em 2014, com o seu assistente por voz, que a popularidade deste tipo de aparelhos tem vindo a aumentar (Hu et al., 2019). Esta popularidade permitiu que estes assistentes de voz virtuais fossem surgindo cada vez mais e com maior complexidade e, com isso, a adaptação do utilizador a estes dispositivos tem sido crescente (Forbes, 2019). A taxa de adoção destes dispositivos, nos Estados Unidos da América, tem vindo a crescer (Ashfaq et al. 2021). Uma pesquisa recente relatou que existiam 47.3 milhões de utilizadores de

assistentes por voz em Janeiro de 2018, tendo este número aumentado para 66.4 milhões no fim desse mesmo ano, o que indica que quase 26.2 % dos adultos americanos têm acesso a um assistente por voz virtual (Voicebot.ai, 2019). No fim de 2020, o número terá chegado aos 76.5 milhões de utilizadores e há igualmente a previsão de que mais de 190 milhões de assistentes por voz virtuais estarão instalados pelas casas até ao ano de 2023 (Business-Insider, 2018a, 2018b). Estes dados retratam a popularidade constante ganha pelos assistentes de voz virtuais face a outros dispositivos, e mostram que estes assistentes oferecem assistência, facilidade e benefícios aos utilizadores, podendo funcionar igualmente como um “secretário pessoal” (Lau et al., 2018).

2.2 Modelo de Aceitação da Tecnologia

Para avaliar as motivações de uso de assistentes de voz virtuais, importa primeiro perceber de que forma é feita a aceitação destes dispositivos por parte dos utilizadores. Para tal, o Modelo de Aceitação da Tecnologia (MAT), ou Technology Acceptance Model (TAM), revela-se como um auxiliar importante nesta vertente, dado que o mesmo visa compreender os fatores que levam à aceitação e ao uso de uma nova tecnologia.

Este Modelo de Aceitação da Tecnologia argumenta que os utilizadores aceitam ou rejeitam uma tecnologia com base na utilidade percebida e na perceção de facilidade de uso (Davis, 1989). Estes dois tópicos são fatores decisivos na adoção destas tecnologias por parte dos utilizadores e impactam o comportamento consciente dos usuários para usar ou rejeitar a tecnologia (Kamal et al., 2020; Manis e Choi, 2018). De acordo o Modelo, a utilidade percebida é o grau em que o utilizador considera que uma determinada tecnologia melhora o seu desempenho, enquanto a perceção de facilidade de uso refere-se ao grau em que um indivíduo acredita que o uso de uma determinada tecnologia exige esforços físicos e mentais mínimos (Davis, 1989). Assim que o utilizador percebe que um assistente de voz virtual é fácil e simples de usar, isto traz um efeito positivo na qualidade do sistema, o que, por sua vez, aumenta a utilidade percebida e a intenção de uso contínuo destes aparelhos (Kowalczuk, 2018).

Apesar da sua adaptabilidade a diferentes contextos, este Modelo de Aceitação de Tecnologia encontrou algum criticismo face à sua excessiva simplificação da adoção da tecnologia. Com base nisto, o Modelo foi estendido a um Modelo de Aceitação da Tecnologia² (Venkatesh e Davis, 2000) e Modelo de Aceitação da Tecnologia³ (Venkatesh e Bala, 2008),

que incorporaram outras variáveis, como as normas sociais e as percepções do indivíduo face ao valor hedónico da tecnologia. Para além disso, a Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia (UTAUT) e versões subsequentes (Venkatesh et al., 2003; Thong et al., 2012) incluíram variáveis adicionais, como as condições facilitadoras e o hábito, com o objetivo de criar uma base teórica unificada para entender a adoção de qualquer tecnologia (Dwivedi et al., 2019).

No entanto, apesar destas teorias serem frequentemente citadas na literatura graças à sua simplicidade, a sua eficiência é altamente dependente do contexto (Lowe et al., 2019) e estas podem não ser abrangentes o suficiente para explicar a adoção de novas tecnologias (McLean e Osei-Frimpong, 2019). Como as novas interfaces tecnológicas baseadas em IA são mais pessoais, conectadas e acessíveis, e como a utilização destas tecnologias implica delegar o controlo a uma máquina, a aceitação do consumidor face às tecnologias deve depender não apenas do desempenho funcional, mas também de sua capacidade de atender às necessidades socioemocionais e relacionais (Wirtz et al., 2018; van Doorn et al., 2017; Heerink et al., 2010). Estas duas variáveis serão, posteriormente, explicadas e colocadas em análise no modelo conceptual e no desenvolvimento de hipóteses.

2.3 Os desafios para o Marketing do uso de assistentes de voz virtuais

Como os assistentes de voz virtuais se encontram constantemente ativos e “despertos”, a interação com o utilizador é realizada com prontidão. Quanto mais interação existir entre utilizador e assistente virtual, mais este irá aprender acerca das necessidades e pedidos do seu proprietário. Na perspetiva do Marketing, os assistentes virtuais representam um novo ‘touchpoint’ direto das marcas com o consumidor (Sterne, 2017), que incentivam novas formas de interação entre consumidores e marcas (Mandelli, 2018). À medida que a adoção de assistentes de voz virtuais vai crescendo, faz sentido, do ponto de vista estratégico, que as marcas desenvolvam uma presença de voz forte, que complete tanto as necessidades dos consumidores sofisticados como a dos com menos capacidades (Simms, 2020).

Ora, isto levanta múltiplos desafios na área do Marketing e, mais concretamente, para os ‘marketeers’. O acesso ao conteúdo passa a ser realizado pelos assistentes virtuais e deixa de ser feito de forma tradicional pelo utilizador (Jones, 2018). Com isto, os utilizadores são apenas expostos ao que pedem, ao que querem ou ao que precisam, em vez de serem “invadidos” por uma série de anúncios associados ao conteúdo em questão.

Com um assistente virtual sempre ativo em casa, a perspectiva do Marketing passa de atividades de campanhas publicitárias tradicionais para atividades adaptáveis, altamente individualizadas e constantemente em execução, que surgem enraizadas na noção de que os mercados são verdadeiramente conversas (Levite et al., 2001). Com isto em mente, é expectável que as marcas vejam como vantajosas as conversas com as suas audiências através dos assistentes de voz. A componente da voz é importante, mas a maior questão prende-se com acesso e controlo. Nas últimas décadas, à medida que o mundo se tornou mais digital, também os ‘marketeers’ se tornaram mais digitais. Isto traduziu-se no objetivo permanente de ser o primeiro na lista de resultados da pesquisa do Google, conjugando intenção com conteúdo, de forma a que quem procura possa encontrar o que deseja. No entanto, com o aparecimento e desenvolvimento da Inteligência Artificial e num mundo cada vez mais conectado através da Internet of Things, essa tomada de decisão do consumidor pode ser retirada da equação e ser substituída por dispositivos que tomam decisões por nós ou que fornecem respostas e sugestões adequadas às nossas necessidades.

2.4 Comércio por voz

À medida que os assistentes de voz virtuais vão ficando cada vez mais desenvolvidos, estes podem também antecipar as necessidades dos seus utilizadores (Balakrishnan e Dwivedi, 2021; Gaur et al., 2021). Superando as “simples” tarefas de definir alarmes ou reproduzir música, a utilização dos assistentes de voz virtuais estendeu-se para a vertente do comércio, tendo sido demonstrado que 88% dos consumidores esperam ver no futuro uma integração dos assistentes de voz digitais mais impactante no seu processo de decisão de compra (Linder, 2020). Neste sentido, outro relatório do setor revelou que as vendas por comércio de voz atingiram os 1,8 biliões de dólares em 2018 e era expectável atingirem os 40 biliões de dólares até 2022 (Hayllar e Coode, 2018). Este fenómeno não é apenas limitado à fase da transação, da compra em si, pois o mesmo diz respeito a todas as capacidades do comércio que permitem aos utilizadores procurarem por um produto, encontrarem recomendações, adicionarem itens a uma lista de compras específica, acompanharem o estado de um pedido ou acederem ao serviço do cliente (Mari, 2020).

Desta forma, o comércio por voz tem o potencial para alterar todas as etapas da jornada do consumidor, desde a pesquisa à recompra (automatizada) (Muntz, 2019). Por entre os itens mais comprados via assistentes de voz virtuais incluem-se produtos para a casa, mercearia e

reservas de hotéis (PwC, 2018). É razoável prever que a utilização de assistentes de voz virtuais irá cada vez mais substituir computadores pessoais e laptops para fins de compras (McLean e Osei-Frimpong, 2019), dado que estes dispositivos conseguem ainda facilitar o acesso a uma comparação de produto/preço entre marcas em tempo real, tornando os consumidores “compradores inteligentes”, capazes de comprar produtos de boa qualidade a um preço justo com esforço e tempo mínimo (Aw et al., 2021).

Contribuindo igualmente para esta alteração da jornada do consumidor surge a questão de as empresas estarem “munidas” com os dados relacionados com as preferências de compra e padrões de comportamento do consumidor, o que se traduz num melhor conhecimento acerca dos seus consumidores-alvo (Ameen et al., 2021). Os profissionais do Marketing devem determinar qual a melhor forma de analisar e utilizar esta informação, de maneira a proporcionar experiências relevantes que os utilizadores realmente desejem, criando conversas que agreguem valor e que sejam úteis do ponto de vista do consumidor (Jones, 2018) Para além disso, a experiência do consumidor é fomentada com o uso contínuo de assistentes de voz virtuais, sendo que os estudos revelaram que estes assistentes não só reduzem as cargas cognitivas no processo de compra (recomendações adequadas), mas oferecem também um valor experiencial (interações humanizadas e personalização) (Hoyer et al., 2020). Ao fazê-lo, os assistentes virtuais podem assim assumir um papel central no mercado e, progressivamente, mediar as interações do mercado, com um impacto significativo nos proprietários de marcas (Mari et al., 2020).

2.5 Panorama Nacional e Internacional do Cibercrime

A sociedade, a economia e as infraestruturas críticas do nosso dia-a-dia têm-se tornado altamente dependentes de redes de computadores e de soluções de tecnologias de informação. Assim, os ciberataques tornaram-se mais atrativos e potencialmente mais desastrosos face ao aumento da nossa dependência em tecnologias de informação. (Jang-Jaccard & Nepal, 2014). De acordo com o relatório anual divulgado pelo Centro Nacional de Cibersegurança (CNCS), os ciberataques em Portugal cresceram 79%, durante o ano de 2020, salientando-se o aumento dos ataques aos bancos. O mais recente relatório Riscos e Conflitos de 2022 do CNCS refere que se mantém a tendência de aumento do volume de incidentes de cibersegurança e de cibercrimes no ciberespaço de interesse nacional em 2021 e 2022. De acordo com o inquérito realizado pelo Observatório de Cibersegurança à comunidade de

entidades com protocolo de colaboração com o CNCS, a perceção de risco relativamente à segurança do ciberespaço de interesse nacional agravou-se entre os pontos de contacto destas entidades. No primeiro trimestre de 2022, destacaram-se os ataques ao grupo de media Impresa, pelo efeito mediático e pela importância dos dados comprometidos, bem como à Vodafone, sobretudo pelos serviços afetados. Em ambos os casos, assistiu-se a uma destruição de dados que comprometeu a disponibilidade da informação e de serviços. Para 2023, o CNCS identifica como principais tendências em Portugal a propensão para uma maior intervenção de atores estatais, a persistência do uso das fragilidades do fator humano ou as tecnologias móveis, como sendo cada vez mais utilizadas enquanto superfícies de ataque.

No contexto internacional, a Symantec Internet Security Threat (2020), aponta que o elemento humano continua a causar falhas e a proporcionar ciberataques. Seja através do uso de credenciais roubadas, 'phishing' ou por simples erro do utilizador, as pessoas continuam a desempenhar um amplo papel nos incidentes e falhas de segurança. Por sua vez, o Ponemon Institute's Cost of a Data Breach Report (2021) reportou que a percentagem de violação de dados por organização aumentou globalmente de 3.9% em 2020 para 4.7% em 2021. Para além disso, a empresa de cibersegurança SonicWall reportou um aumento significativo nos ataques globais de 'ransomware' em 2021, o que traduz um crescimento de 151% na primeira parte do ano quando comparado com o mesmo período de 2020. Vários relatórios internacionais de cibersegurança apontaram igualmente que a pandemia da Covid-19 acelerou a transformação digital, com cada mais pessoas e organizações dependentes dos serviços online e do trabalho remoto. Isto despoletou novas oportunidades para o ciberataque a vulnerabilidades nos sistemas e em redes. Com base na Atlas VPN (2021), verificou-se um aumento de 125% no número de ciberataques em todo o mundo no primeiro trimestre de 2021 face ao ano de 2020, traduzindo-se num aumento significativo nos cibercrimes identificados. O cibercrime engloba uma abundância de práticas criminosas projetadas para violar a segurança do computador de uma empresa ou de um indivíduo (Das e Nayak, 2013). A motivação desta invasão eletrónica pode passar por roubar informações financeiras da empresa ou dos seus clientes, negar o serviço ou acesso ao site da empresa ou instalar um vírus que monitorize a atividade online de uma empresa no futuro. De acordo com Greenfield e Paoli (2013), os cibercrimes afetam negativamente estes negócios e empresas em várias dimensões. No caso das empresas – e dos indivíduos ou entidades do setor público -, estas dimensões consistem na integridade funcional, suporte material, reputação e privacidade e

podem ser comprometidas, afetando a missão institucional de uma empresa perante o consumidor. A revolução da informação, juntamente com o desenvolvimento crescente da Internet, expôs várias entidades aos perigos dos cibercrimes, especialmente nas transações financeiras comerciais (Das e Nayak, 2013). Com o desenvolvimento do 'e-commerce', este lado obscuro do comércio ganhou a forma de cibercrime, afetando a percepção de como muitos consumidores efetuam compras online e causando medo no uso das tecnologias por parte destes consumidores. As empresas devem perceber que estas ameaças online têm implicações estratégicas para o futuro de seus negócios e devem tomar medidas adequadas para garantir que esses riscos sejam eliminados ou reduzidos significativamente, de modo que a confiança do consumidor na Internet como meio alternativo de compras seja mantida. Estas medidas de proteção e segurança devem procurar assegurar a privacidade e das informações do consumidor, enquanto lhe permite uma experiência de compra despreocupada e livre de perigos (Das e Nayak, 2013). Por fim, do ponto de vista empresarial, importa igualmente referir que estes cibercrimes causam impactos financeiros nas empresas, que se podem materializar em danos às infraestruturas e 'softwares'. No entanto, Das e Nayak (2013) explicam que estas situações podem ser igualmente consideradas como um custo de oportunidade, dado que se a empresa não tivesse sido vítima de um cibercrime ou ciberataque, as falhas na segurança da empresa não seriam detetadas. Os mesmos autores identificaram também custos associados ao valor de ativos perdidos ou danificados – bases de dados divulgadas -, 'resgates' pagos ao cibercriminoso, multas e pagamentos de compensação ou receita perdida.

Por fim, como a presente dissertação versa sobre os assistentes de voz virtuais, importa realçar os principais ciberataques de que os mesmos são maioritariamente alvos. Entre eles, destacam-se o 'voice phishing', conhecido por 'vishing', onde nestes ataques, o cibercriminoso se apresenta como uma entidade de confiança como um banco ou uma agência do Governo, procurando extrair informação sensível da vítima, ou a escuta passiva, onde os cibercriminosos conseguem comprometer os assistentes de voz virtuais para acederem às conversas entre os utilizadores, de forma a ganhar acesso a informação sensível e pessoal.

3. Modelo Concetual e Desenvolvimento de Hipóteses

Como foi previamente explicado, a presente dissertação assenta no trabalho desenvolvido por Writz (2018) e no seu modelo de aceitação do consumidor em relação aos robots de serviço (Lu et al., 2020), demonstrado na Figura 1.

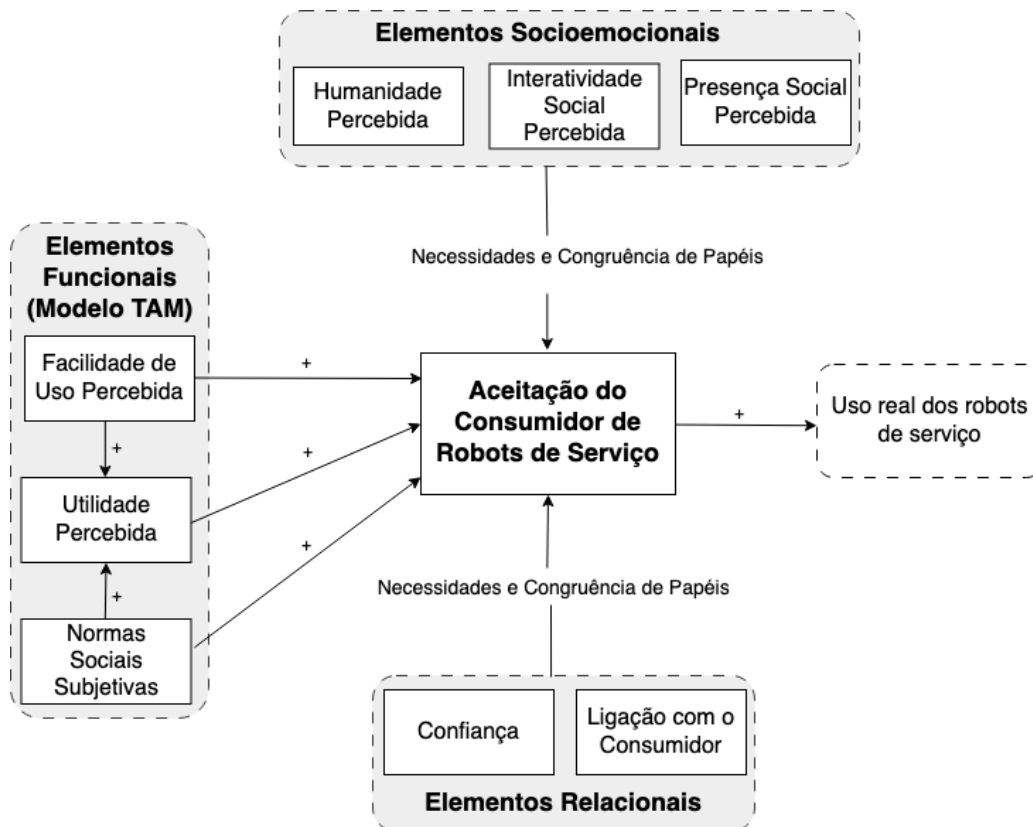


Figura 1: Modelo de Aceitação de Robots de Serviço (Writz, 2018)

Para esta investigação, este modelo será adaptado para a utilização de assistentes de voz virtuais, sendo estes os substitutos dos robots de serviço no trabalho desenvolvido por Writz. Assim, como o próprio explicou, a dimensão funcional engloba a facilidade de uso percebida, a utilidade percebida e as normas sociais. Estas dimensões são esperadas que tenham um impacto direto e positivo na aceitação de tecnologias com serviços automatizados, como é o caso dos assistentes de voz virtuais. No seu estudo da aceitação do consumidor de assistentes de voz colocados nas casas dos utilizadores, McLean e Osei-Frimpong (2019) revelaram que os benefícios de utilização como a conveniência e utilidade do dispositivo têm uma influência positiva no uso da tecnologia por parte do utilizador. Já as normas sociais retratam as crenças dos utilizadores sobre o que as suas pessoas importantes pensam que eles devem (ou não) fazer em relação a uma determinada situação (Venkatesh e Davis, 2000). Estas normas podem

ter uma relação positiva com a aceitação de novas tecnologias, dado que as pessoas, geralmente, escolhem realizar uma ação se souberem que a mesma é aceita pela sociedade e pelas pessoas próximas de si (Schepers e Wetzels, 2007). Dado que a tecnologia com Inteligência Artificial se está a tornar cada vez mais disponível, acessível e comum, as pessoas podem considerar adotá-la para melhorar o seu estatuto social, de forma fazê-las parecer importantes dentro de seus grupos de pares (McLean e Osei-Frimpong, 2019). Desta forma, esta dissertação acredita que é expectável que os **elementos funcionais (utilidade percebida (a), facilidade de uso percebida (b) e normas sociais (c))** têm uma influência positiva na utilização de assistentes de voz virtuais.

H1: Elementos funcionais como a utilidade percebida (a), a facilidade de uso percebida (b) e as normas sociais (c), têm uma influência positiva na utilização de assistentes de voz virtuais

Presentes igualmente no modelo de Writz (2018) estão também os elementos sociais, que concernem a humanidade percebida, a interatividade social percebida e a presença social percebida. No caso dos assistentes de voz virtuais, o fator da humanidade percebida é especialmente relevante pois a pesquisa demonstrou que os consumidores tendem a antropomorfizar – dar forma ou características humanas a algo – os aparelhos em questão (Epley et al., 2008). Quando isto acontece, os utilizadores experienciam e demonstram sentimentos de conexão com estes agentes ‘não humanos’ (van Pinxteren et al., 2019). Por sua vez, a interatividade social percebida pode ser definida como a percepção de que o robot demonstra ações e “emoções” de acordo com os padrões sociais (Wirtz et al., 2018). Os utilizadores podem, portanto, sentir que conseguem interagir com estes agentes digitais da mesma forma que fazem com outras pessoas, graças às características humanas, como a voz e a capacidade de conversação, presente nestes aparelhos (Chattaraman et al., 2019), o que motiva os utilizadores a envolverem-se com a tecnologia. Já a presença social diz respeito à medida em que o robot faz com que os indivíduos se sintam como se estivessem na presença de outra entidade social (Heerink et al., 2010). Os assistentes de voz virtuais e as suas capacidades de comunicação baseadas em linguagem evocam uma sensação de presença social, levando a que os utilizadores tratem o agente artificial como fazem com outros humanos e respondam a eles socialmente (Chattaraman et al., 2019, p.31). McLean e Osei-

Frimpong (2019) descobriram que a presença social é um fator chave para o sucesso de uma tecnologia. Assim, espera-se que os **elementos sociais (humanidade percebida (a), interatividade social percebida (b) e a presença social percebida (c))** possuam uma **influência positiva na utilização de assistentes de voz virtuais.**

H2: Elementos sociais como a humanidade percebida (a), a interatividade social percebida (b) e a presença social percebida (c) têm uma influência positiva na utilização de assistentes de voz virtuais

Ao modelo previamente desenvolvido por Writz (2018), esta investigação vai excluir os elementos relacionais como a confiança e a ligação com o consumidor, substituindo esta vertente pelos elementos de privacidade como a perceção de cibersegurança e o risco, de forma a acrescentar à literatura conhecimento sobre o impacto destas variáveis para o estudo em questão.

À medida que o consumo e uso diário da Internet, fortalecida por constantes melhorias nas tecnologias de informação, aumenta drasticamente (Maurseth, 2018), várias pessoas que usufruem da Internet ainda não tem consciência suficiente acerca das várias ameaças da Internet (também definidas como “riscos cibernéticos”). Na verdade, elas falham frequentemente no que toca a possuir o conhecimento mínimo necessário para proteger os seus dispositivos computacionais (Zwilling et al. 2022). Nos piores cenários possíveis, os indivíduos sofrem de uma total falha de perceção de cibersegurança (Zwilling et al. 2022).

O termo de perceção de cibersegurança foi definido por Swat et al. (2019) como o grau de conhecimento dos utilizadores acerca da importância da segurança da sua informação, bem como das suas responsabilidades e ações para garantir níveis suficientes de controlo da informação pessoal e privada. A investigação de Swat et al. (2019) reportou ainda uma generalizada falta de noção sobre os riscos cibernéticos, estendendo-se os mesmos ao uso de aplicações ou partilha de informações em redes sociais ou páginas da Internet. Uma vez que o fator humano já mostrou ser a principal causa das infrações cibernéticas, cada vez mais programas e ações de treino da perceção de cibersegurança estão a ser oferecidos e desenvolvidos por instituições académicas e empresas, com o objetivo de aumentar a perceção do cibercrime (Dodge, 2007; Kumaraguru et al., 2007; Shaw et al. 2019). Para a presente investigação, espera-se que quanto maior for a perceção de cibersegurança do

utilizador de assistentes de voz virtuais, maior será a sua predisposição de compra e uso desta tecnologia. Esta noção de perceção de cibersegurança é assim acrescentada ao modelo de Writz (2018), englobada numa categoria de elementos de privacidade. Nesta categoria, considerou-se pertinente acrescentar também o conceito de risco para medir a sua influência no uso destes assistentes virtuais.

O risco no ambiente dos assistentes de voz virtuais refere-se aos possíveis danos que podem ser causados pela exposição ou exploração inadequada das informações fornecidas pelos utilizadores ao assistente digital. De acordo com Workman et al. (2008), as pessoas adaptam o seu comportamento com base na quantidade de risco que estão dispostas a assumir. As perceções de risco desempenham um papel fundamental enquanto modelos de previsão de comportamentos do consumidor (Boss et al., 2015; Huang et al., 2011). Para além disso, de acordo com a heurística do afeto (Finucane et al., 2000), as tecnologias que são vistas como mais vantajosas são também vistas como menos arriscadas ou perigosas, e vice-versa. Desta forma, é colocado em hipótese que a noção do risco tem influência na utilização dos assistentes de voz virtuais.

H3: Elementos de privacidade como a perceção de cibersegurança (a) e o risco (b) têm influência na utilização de assistentes de voz virtuais

Posto isto, tendo por base as hipóteses apresentadas ao longo deste capítulo, foi elaborado um modelo concetual para a presente investigação, representado na Figura 2.

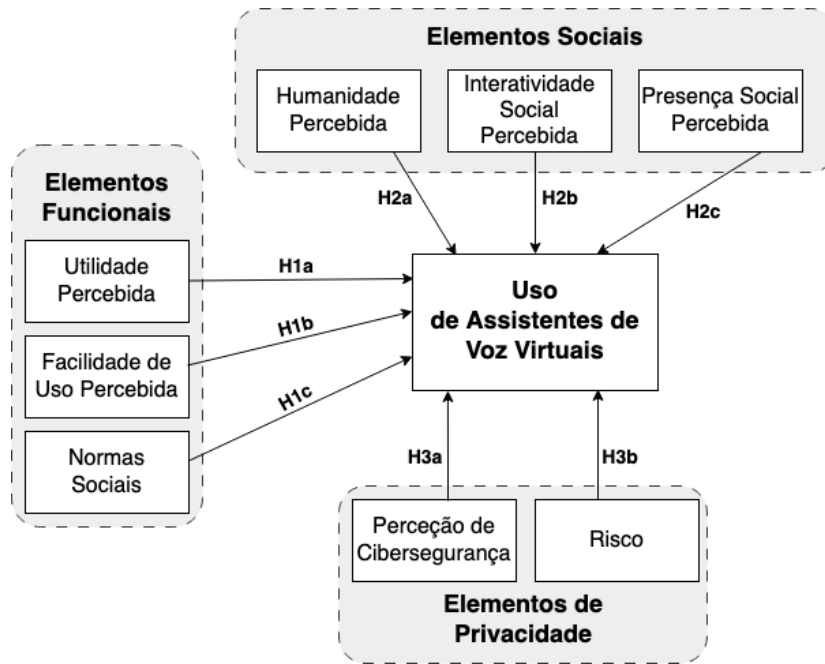


Figura 2 Modelo Conceitual (adaptado de Writz et al., 2018)

4. Metodologia

Para aferir acerca do efeito da percepção de cibersegurança e risco na utilização de assistentes de voz virtuais foi elaborado um questionário que foi divulgado online para alcançar a amostra mais ampla possível, de forma a validar e sustentar os dados de forma adequada para a investigação em questão. Assim, a amostra não apresentou um limite máximo, e o questionário foi partilhado em grupos de trabalho, em plataformas online como redes sociais e através do email institucional da Universidade do Minho.

No caso do questionário, o mesmo permitiu a recolha de dados relativos à idade, género, habilitações académicas e localização geográfica dos participantes para traçar um perfil inicial sobre os atuais ou futuros utilizadores de assistentes de voz virtuais e sobre qual a tecnologia específica que usam (Siri, Alexa, Cortana, Google Home) utilizam ou consideram utilizar no futuro. Superada esta fase inicial do questionário, foram colocadas 37 questões adaptadas da literatura (Moon e Kim (2011), Gefen et al. (2003), Ajzen (1991), Hamari et al. (2014), Short et al. (1976), McLean e OseiFrimpong (2019), Slovic et al (1979)), que foram medidas por uma escala de Likert de cinco valores, variando entre “discordo totalmente” e “concordo

totalmente”. Para a posterior análise dos dados, é utilizado o software “Smart PLS 4.0”, que tem como principais vantagens a boa capacidade de lidar com um modelo estrutural complexo e com vários construtos ou relações, ser adequado para análises de pequena/média amostragem ou quando o modelo inclui um ou mais construtos medidos formativamente.

4.1. Questionário

Tal como foi relatado na secção anterior deste documento, foi elaborado um questionário online no decorrer desta investigação para verificar qual o efeito da perceção de cibersegurança na utilização de assistentes de voz virtuais. Na primeira fase do questionário, os participantes irão informar acerca da sua idade, género, profissão e localização geográfica, bem como sobre se são utilizadores de assistentes de voz virtuais e, se sim, qual deles utilizam. Caso respondam que não são utilizadores deste tipo de tecnologia, terão a opção de preencher sobre se considerariam comprar um assistente de voz virtual no futuro, de forma que se possa, posteriormente, aferir acerca do que pode, ou não, influenciar a compra de um destes tipos de aparelhos.

As 37 perguntas (Anexo 1) com base na literatura revista irão forçar-se nos três tipos de elementos abordados no modelo concetual – funcionais, sociais e de privacidade e as respostas dos participantes deverão mostrar qual o real efeito da perceção de cibersegurança na utilização de assistentes de voz virtuais.

5. Descrição da amostra

Após concluída a divulgação do questionário e terminada a participação do mesmo por parte dos respondentes, verificou-se um total de 276 respostas, onde 109 participantes são utilizadores dos assistentes de voz virtuais e 161 não o são. Neste processo de análise, foram consideradas inválidas as respostas “Não sei o que é” à pergunta “Tem Um Assistente de Voz Virtual”, tendo as mesmas sido descartadas para o presente estudo. Com base nestas respostas, verificou-se que o inquérito foi respondido, predominantemente, por pessoas com idades compreendidas entre os 18 e 29 anos (134 respostas) e por participantes do sexo masculino (144 respostas contra 128 do sexo feminino), como se verifica nas Figuras 3 e 4. Quanto à preferência do assistente de voz virtual utilizado (Figura 5), a amostra revela que a Apple Siri (54 respostas) é a dominante, seguida pelo Google Assistant (48 respostas) e pela Amazon Alexa (34 respostas). Entre estes assistentes de voz virtuais, considerou-se pertinente

aferir ainda sobre qual a relação entre as habilitações académicas dos seus utilizadores e o seu assistente virtual de preferência, constatando-se que o Google Assistant é o assistente mais utilizado junto de quem tem uma licenciatura, enquanto que os utilizadores com mestrado têm preferência pela Amazon Alexa. (Figura 6).

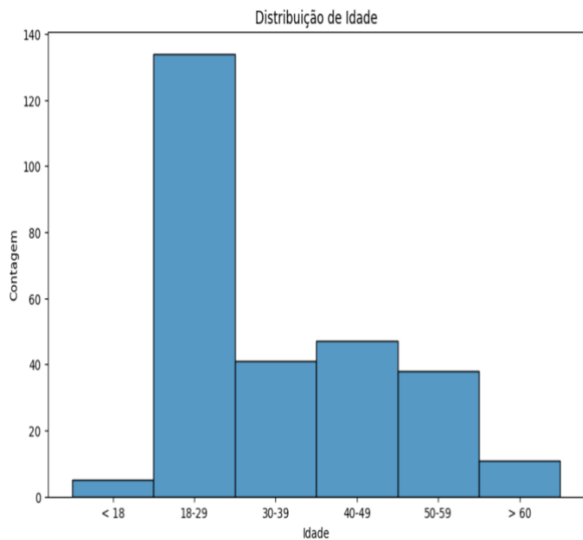


Figura 3 Distribuição dos Participantes por Idade

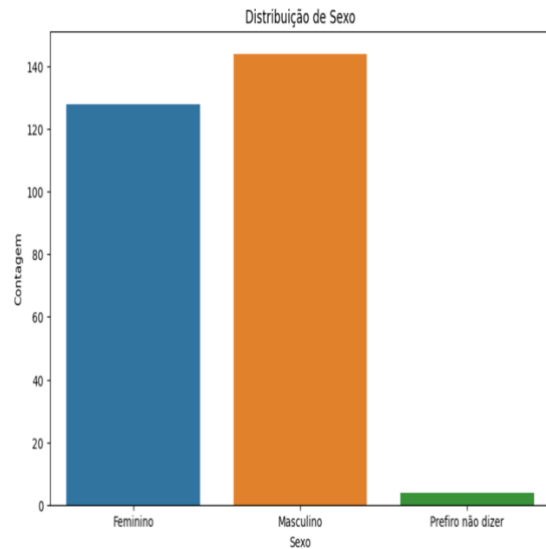


Figura 4 Distribuição dos Participantes por Sexo

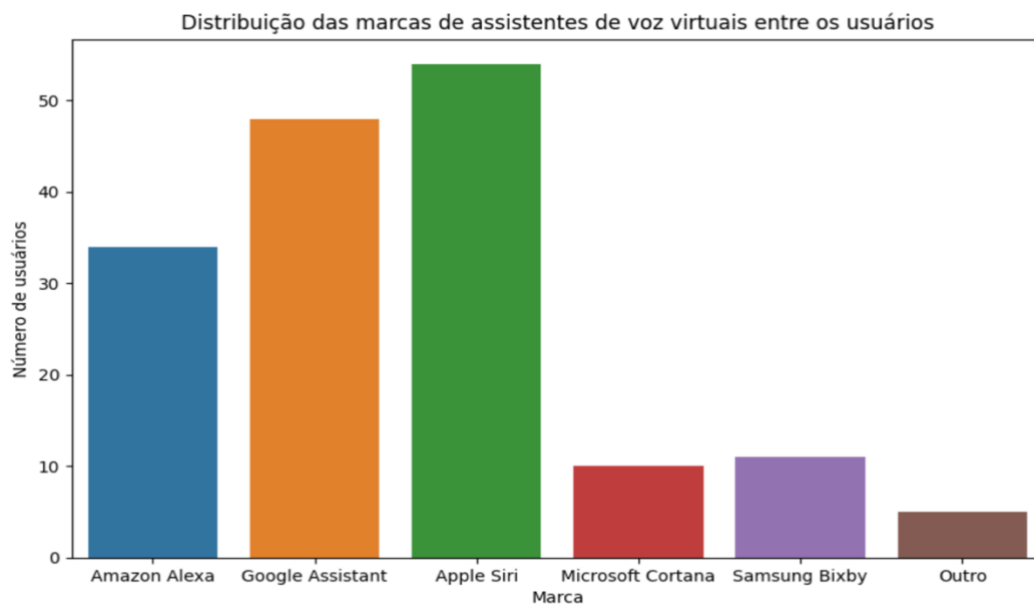


Figura 5 Preferência de Assistentes de Voz Virtuais dos Utilizadores

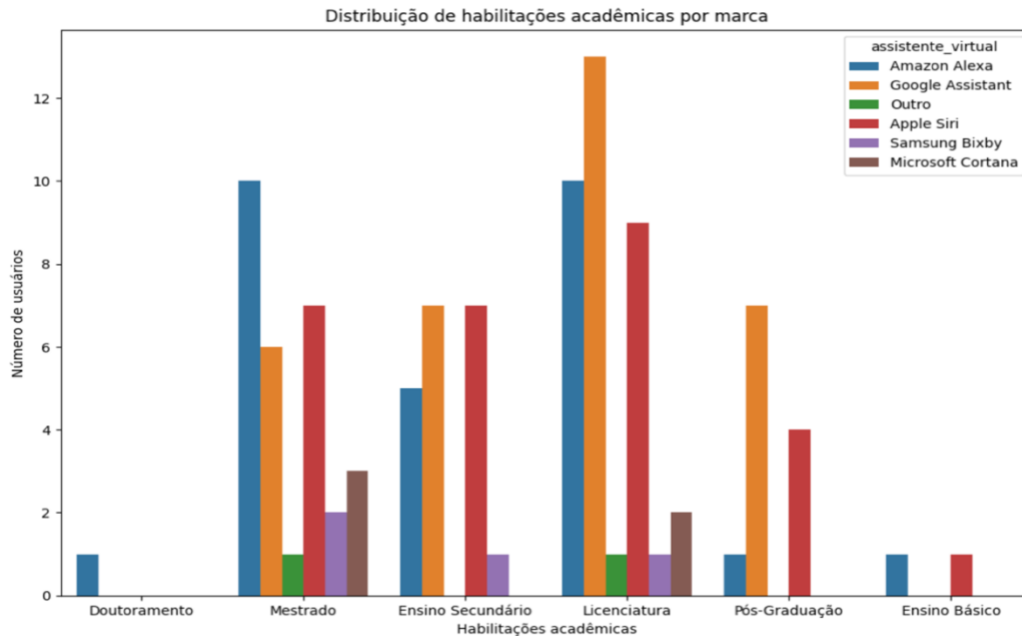


Figura 6 Relação entre Marca de Preferência e as Habilitações Acadêmicas dos Utilizadores

6. Resultados da Pesquisa

Para esta investigação, recorreu-se à Modelagem de Equação Estrutural de Mínimos Quadrados Parciais (PLS-SEM), utilizando o ‘software’ SmartPLS 4.0. O PLS-SEM é uma técnica de modelagem adequada para avaliar modelos preditivos complexos e para as fases de construção de teoria de um estudo exploratório (Hair, Hull, Ringle e Sarstedt, 2014). O PLS-SEM beneficia de popularidade crescente devido à sua capacidade de modelar construtos latentes mesmo para condições de não normalidade e amostras entre tamanho pequeno e médio (Hair, Ringle e Sarstedt, 2011). Para além disso, o PLS-SEM é adequado para avaliar a moderação categórica em várias relações (Hair, Sarstedt, Ringle e Mena, 2012), como acontece neste estudo. As medidas indicadoras eram unidimensionais, tendo sido construído um modelo no Smart PLS 4.0 que representasse um constructo reflexivo, tal como no modelo original. Este modelo demonstrou boa confiabilidade de escala de acordo com os padrões

aceites (Nunnally, 1978). A grande maioria dos fatores identificados mostraram alfa de Cronbach forte e as Confiabilidades Compostas (CR) e as Variâncias Médias Extraídas (AVE) estavam, na sua maioria, acima dos mínimos recomendados de 0,70 e 0,50 respetivamente (Fornell & Larcker, 1981). Assim, quase todos os fatores demonstraram boa consistência interna e altos níveis de convergência, suportando a confiabilidade e validade de escalas de itens múltiplos (Tabela 2). Para além disso, todas as cargas fatoriais para indicadores que medem o mesmo construto, à exceção do Risco, foram estatisticamente significativas ($p < 0,01$), suportando, assim, a validade convergente. O nível de multicolinearidade entre os constructos foi também examinado. Os valores do fator de inflação de variância (VIF) variam entre 1.113 e 4.954, abaixo do limite adequado de 5 (Hair et al., 2014), sugerindo assim que os fatores não são altamente correlacionados entre si. Para reduzir a variação potencial do método comum, foram utilizadas escalas existentes e foi garantido o anonimato dos participantes (Podsakoff, MacKenzie, & Podsakoff, 2012). Desta feita, considerou-se que esta variação potencial do método comum não se apresentou como uma ameaça séria à presente investigação.

Estabelecida a confiabilidade das medidas e níveis de convergência, este estudo prosseguiu para o teste das hipóteses desenvolvidas. O mesmo foi feito através de um modelo estrutural (interior) (Diamantopoulos & Winklhofer, 2001), estimado com uma ferramenta de reamostragem 'bootstrap', de forma a determinar os valores de significância dos caminhos. No que respeita aos efeitos diretos (sem controlo dos efeitos mediadores) foi encontrada uma relação significativa e positiva entre "Perceção de Cibersegurança" e a utilização de assistentes de voz virtuais ($\beta=0.138$; $t=4.088$), suportando a **H3a**. Os resultados mostram igualmente que, na vertente dos elementos funcionais, entre a "Utilidade Percebida" ($\beta=0.192$ $t= 4.072$), a "Facilidade de uso percebida" ($\beta =0.104$ $t =2.987$) e as "Normais Sociais" ($\beta . = 0.133$; $t= 7.011$) existe uma relação positiva entre a utilização de assistentes de voz virtuais, confirmando a **H1a**, a **H1b** e a **H1c**. A ferramenta de análise utilizada permitiu aferir sobre o nível de significância pré-determinado, situado nos 0.05, de forma a avaliar a significância estatística de cada uma destas variáveis. No contexto deste estudo, como os valores de "Utilidade Percebida" (0.00), "Facilidade de uso percebida" (0.003) e "Normais Sociais" (0.000) são inferiores a 0.05, confirma-se que há uma relação entre as variáveis estatisticamente significativas. No entanto, o estudo foi incapaz de verificar o impacto expectável do "Risco" (**H3b**) no uso de assistentes de voz virtuais ($\beta = 0.053$, $t = 1.456$), revelando ainda um valor de

'p' acima de 0.05, com 0.145. Nesta validação de hipóteses, com efeitos diretos, destaque também para o capítulo dos elementos sociais. Nesta vertente, a “Humanidade Percebida” ($\beta = 0.299$, $t = 12.372$), a “Interatividade social percebida” ($\beta = 0.159$, $t = 10.410$) e a Presença social percebida” ($\beta = 0.311$, $t = 10.013$) demonstram valores que retratam uma forte significância estatística. Neste sentido, é possível verificar que existe um impacto positivo e significativo acerca dos elementos sociais na utilização de assistentes de voz virtuais, confirmando a **H2(a)**, a **H2(b)** e a **H2(c)** (Figura 7).

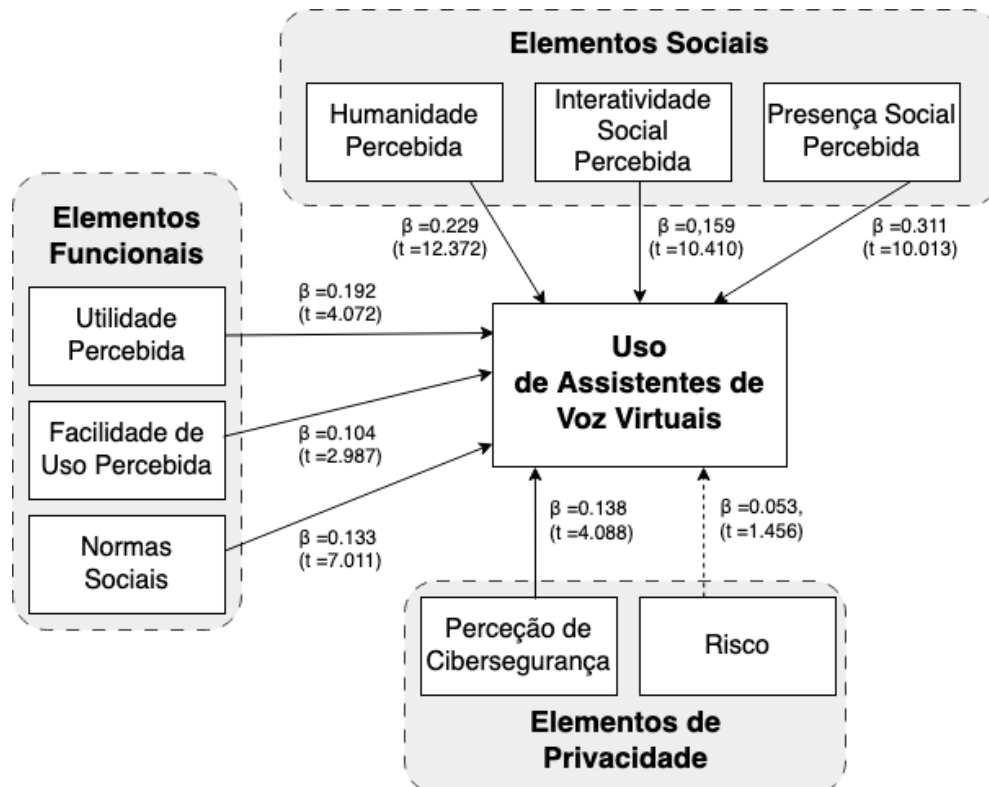


Figura 7 Resultados PLS para o modelo estrutural (ligações tracejadas representam coeficientes de caminho não significantes).

O papel moderador do constructo “Risco” na sua relação com a aceitação de assistentes de voz virtuais, juntamente com a “Utilidade Percebida” e a “Facilidade de Uso Percebida” foi posteriormente analisado. Im et al. (2008) e Lee (2009) notaram como o risco percebido atenua a utilidade percebida e facilidade de uso percebida e, conseqüentemente, a intenção de uso das tecnologias. Na presente investigação, os resultados não demonstraram uma relação negativa entre os construtos mencionados e, com isto, procurou avaliar-se o “Risco” mediado através da “Utilidade Percebida”. Neste aspeto, os dados demonstraram valores adequados de significância ($p=0.047$) sugerindo que a “Utilidade Percebida” tem um efeito

indireto significativo na utilização de assistentes de voz virtuais quando mediada pelo “Risco”. Esta relação sugere que uma maior utilidade percebida está associada a uma menor percepção de risco, que, por sua vez, influencia positivamente a utilização da tecnologia. Para além disso, nota também para o facto da “Presença Social Percebida” manifestar um efeito indireto significativo, tanto quando é mediada pelo “Risco ($p=0.001$)” ou por “Percepção de Cibersegurança ($p=0.000$)” (Tabela 2).

Tabela 1: Visão Geral dos Efeitos Indiretos

		Efeito Indireto			Coefficiente de caminho	Significância
Utilidade Percebida	→	Risco	→	Uso Assistentes Virtuais	0.040	0.039
Facilidade de Uso Percebida	→	Risco	→	Uso Assistentes Virtuais	0.006	0.608*
Risco	→	Utilidade Percebida	→	Uso Assistentes Virtuais	0.002	0.735*
Presença Social Percebida	→	Percepção de Cibersegurança	→	Uso Assistentes Virtuais	0.125	0.000
Presença Social Percebida	→	Risco	→	Uso Assistentes Virtuais	0.091	0.001
Humanidade Percebida	→	Percepção de Cibersegurança	→	Uso Assistentes Virtuais	0.053	0.031

Nota: *Coeficientes de caminho não significantes ($p > .050$)

Tabela 2: Escalas de medição, estatísticas de fiabilidade e dimensionalidade

Medidas	Coefficientes de Carga (Loadings)	Médias (Means)	CR(AVE)
Utilidade Percebida ($\alpha = 0.873$)			0.879(0.573)
Acredito que o assistente de voz virtual é útil para mim;	0.582	3.89	
Acredito que o assistente de voz virtual pode ajudar-me em várias tarefas;	0.716	4.00	
O meu assistente de voz virtual oferece-me boa qualidade de informação;	0.803	3.87	
A minha eficiência em tempo melhora quando procuro por informação no assistente de voz virtual;	0.854	3.79	
No geral, considero o assistente de voz virtual uma ferramenta útil	0.800	4.01	
Facilidade de Uso Percebida ($\alpha = 0.863$)			0.920(0.580)
As minhas interações com o assistente de voz virtual são claras e compreensíveis;	0.953	3.91	
Considero o assistente de voz virtual fácil de usar;	0.692	4.08	
Considero fácil tornar-me habilidoso no uso do assistente de voz virtual.	0.945	4.03	
Normais Sociais ($\alpha = 0.851$)			0.850(0.648)
Pessoas que são importantes para mim pensam que devia usar um assistente de voz virtual;	0.865	3.06	
Pessoas que influenciam as minhas decisões pensam que devia usar um assistente de voz virtual;	0.765	3.03	

As pessoas de quem eu gosto utilizam um assistente de voz virtual;	0.781	3.37	
Presença Social Percebida ($\alpha = 0.964$)			0.964(0.868)
Quando interajo com o assistente de voz virtual, sinto como se estivesse a falar com uma pessoa real;	0.966	3.06	
Quando interajo com o assistente de voz virtual, experiencio uma sensação de sociabilidade;	0.932	2.97	
Quando interajo com o assistente de voz virtual sinto uma sensação de contacto humano;	0.913	2.92	
Quando interajo com o assistente de voz virtual sinto uma sensação de sensibilidade humana;	0.916	2.93	
Humanidade Percebida ($\alpha = 0.854$)			0.896(0.584)
Considero que o assistente de voz virtual tem características que associo aos humanos;	0.841	3.16	
Sinto que posso comunicar com o assistente de voz virtual de forma natural e humana;	0.800	3.28	
Sinto-me mais próximo do assistente de voz virtual em relação a outras tecnologias;	0.853	3.33	
Sinto que o assistente de voz virtual me trata de forma mais humana do que outras tecnologias;	0.824	3.44	
Interatividade Social Percebida ($\alpha = 0.683$)			0.722(0.338)
Considero agradável interagir com o assistente de voz virtual;	0.677	3.86	
Sinto que o assistente de voz virtual me compreende;	0.798	3.55	
Percepção de Cibersegurança ($\alpha = 0.493$)			0.693(0.196)

Acredito que esta tecnologia do assistente de voz virtual é segura;	0.604	3.20	
Preocupo-me que o assistente de voz virtual possa recolher demasiada informação sobre mim;	0.756	4.00	
Sinto segurança em partilhar informação pessoal com o assistente de voz virtual;	0.502	2.75	
Considero que o assistente de voz virtual me garante um estado de cibersegurança;	0.526	2.63	
O fator da cibersegurança é importante para o meu uso do assistente de voz virtual.	0.614	4.16	
Risco ($\alpha = 0.776$)			0.924(0.558)
Considero que me coloco em risco quando utilizo tecnologia inovadora como o assistente de voz virtual;	0.989	3.41	
Considero que me coloco em risco quando utilizo tecnologia que envolvem os meus dados pessoais como o assistente de voz virtual;	0.650	3.67	
Sinto a minha privacidade em risco durante a utilização do assistente de voz virtual;	0.911	3.54	

7. Discussão de Resultados

Com os desenvolvimentos significativos ao longo dos últimos anos da Inteligência Artificial, a adoção de novas tecnologias que a utilizam aumentou igualmente com o passar do tempo. No entanto, a literatura sobre o tema ainda não é vasta e tem margem para progredir. Assim, baseado nos dados recolhidos por parte 109 utilizadores de assistentes de voz virtuais, este estudo foca-se nos fatores principais que motivam o uso destes assistentes. O mesmo tem por base o modelo concetual de aceitação de robots de serviço (sRAM), desenvolvido por Wirtz et al., em 2018.

Os indivíduos são maioritariamente motivados pelos elementos sociais no uso dos assistentes de voz virtuais, maioritariamente através da humanidade percebida e da presença social percebida. A interatividade social percebida não demonstrou efeitos indiretos ou diretos no estudo em questão. A literatura reconheceu o papel desempenhado pelos elementos sociais na adoção desta tecnologia, uma vez que as tecnologias do passado não transmitiam as mesmas características humanas, presentes nos robots de serviço ou agentes de conversação, físicos ou virtuais (De Keyser et al., 2019). Apesar dos estudos anteriores indicarem que os consumidores tendem a antropomorfizar a tecnologia (Epley et al., 2008) e que desejam falar com computadores desde que estes foram inicialmente introduzidos antropomorfizar a tecnologia (Epley et al., 2008) como se fossem entidades sociais (Heerink et al., 2010), apenas os recentes avanços da Inteligência Artificial permitiram atingir um nível crescente de presença social para as máquinas (Chattaraman et al., 2019), reconhecido pelos utilizadores mais avançados. Os assistentes de voz virtuais podem imitar atributos semelhantes aos dos humanos, como a voz, a forma educada de responder ao utilizador, respostas em tempo real e habilidades de comunicação baseadas em linguagem humana, que evocam e despoletam um sentido de presença social. Este estudo concluiu que a humanidade percebida influencia o uso dos assistentes de voz virtuais (H2a), não apenas diretamente, mas também por meio do relacionamento criado nas interações com os assistentes. Esta humanidade percebida retrata os atributos dos assistentes virtuais semelhantes aos humanos e é seguida de perto a nível de influência no uso das tecnologias pela tal presença social de um assistente de voz virtual no uso contínuo do mesmo. Esta presença social deriva da interatividade social dos assistentes virtuais, na

forma em que os indivíduos sentem que podem comunicar de forma recíproca com o agente conversacional (Chattaraman et al., 2019) tal como fazem com outros humanos. Este resultado está de acordo com Heerink et al. (2010), que acreditam que a sensação de presença de uma tecnologia aumenta se a mesma for vista como um elemento com habilidades sociais. No entanto, demasiados “diálogos sociais” (conversa de circunstância, cumprimentos), podem produzir resultados mistos: embora possa levar a percepções de atratividade social, também pode ser visto como o assistente de voz virtual a forçar tentativas “falsas” de ser humano, o que pode não beneficiar as percepções de presença social (Chattaraman et al., 2019). Os diálogos sociais podem ser mais impactantes no que toca a serviços personalizados e emocionalmente complexos (Wirtz et al., 2018), mas, no entanto, se o objetivo é corresponder às necessidades utilitárias, os utilizadores podem manifestar-se bastante indiferentes face às estratégias conversacionais orientadas socialmente (Rafaeli et al., 2017), o que pode ajudar a explicar, neste estudo, o impacto não significativo da interatividade social percebida na utilização de assistentes de voz virtuais (H2b).

No que concerne os elementos funcionais, a presente investigação verificou que existe também um impacto direto e significativo dos mesmos na utilização de assistentes de voz virtuais, principalmente no que toca à utilidade percebida (H1a), que é influenciada pela facilidade de uso percebida e normas sociais. De acordo com o trabalho de Wirtz et al. (2018), a complexidade cognitiva *versus* emocional da prestação de serviços pode ajudar a explicar o impacto importante destes fatores funcionais. Se a prestação de serviços visa principalmente corresponder às necessidades utilitárias, é esperado que os utilizadores valorizem, portanto, a velocidade de resposta e a conveniência (ou seja, a utilidade). Embora os participantes não tenham sido questionados diretamente sobre quais os seus propósitos ao interagir com o assistente de voz virtual, é expectável que o seu uso seja utilitário, dado que os robots de serviço são projetados para atingir objetivos principalmente instrumentais (Kim et al., 2019). Para além disso, este estudo validou também a importância da facilidade de uso percebida (H1b) no uso de assistentes de voz virtuais. Este aspeto vai de encontro à literatura, que sugere que os ‘marketeers’ devem promover uma interação amigável e fácil com a tecnologia, de forma a simplificar o contacto do utilizador com o aparelho (Gelderman et al., 2011). Para além disso, de acordo com Venkatesh e Davis (2000), as

normais sociais (H1c) afetam igualmente o uso dos assistentes de voz virtuais por meio da utilidade. Este resultado retrata o chamado “efeito de internalização”, ou seja, “a tendência humana de interpretar e aceitar informação proveniente de alguém importante como uma evidência, uma realidade, um facto” (Schepers & Wetzels, 2007, p.91). Este efeito é especialmente importante de referir para os utilizadores que preferem interações humanas e que, por isso mesmo, podem não ter uma motivação intrínseca para utilizar serviços baseados em tecnologia (Gelderman et al., 2011), utilizando-os apenas por influência dos seus pares mais próximos. Assim, as motivações externas como as “pressões” de referentes importantes que acreditam na utilidade e praticidade do assistente de voz virtual, desempenham um papel decisivo na influência do uso da tecnologia por parte dos utilizadores.

Por sua vez, os elementos de privacidade (percepção de cibersegurança e risco) obtiveram resultados distintos nesta investigação sobre o seu impacto na utilização de assistentes de voz virtuais. O estudo constatou que existe uma relação significativa entre a percepção de cibersegurança e o uso da tecnologia (H3a) e que esta percepção influencia também a humanidade percebida, ou seja, como o assistente de voz virtual é visto pelo utilizador que está ciente da sua noção de cibersegurança. Quanto maior for a humanidade percebida pelo utilizador face ao assistente de voz virtual, menos relevante será a sua percepção de cibersegurança aquando da utilização deste tipo de tecnologia. Por sua vez, esta investigação não conseguiu validar o impacto do risco na utilização destes assistentes de voz virtuais, acreditando-se, por isso, que este não é um fator decisivo para os utilizadores destas tecnologias. No entanto, o estudo demonstrou que quanto maior for a utilidade percebida de um assistente de voz virtual, menor será a percepção de risco por parte do utilizador. Isto pode acontecer pelo facto do utilizador valorizar mais a eficiência e a utilidade da tecnologia do que o receio de estar em risco quando da utilização do assistente. Como a tecnologia oferece tantas soluções ao utilizador, este acaba relegar para segundo plano a sua noção de risco. Esta investigação encontrou também uma significância importante entre a presença social percebida e o risco. Neste contexto de assistentes de voz virtuais, esta presença social percebida retrata a capacidade da tecnologia se relacionar de forma significativa com o utilizador e McLean e Osei-Frimpong (2019) reportaram que a presença social é um fator chave para o sucesso de uma tecnologia. Ora, de acordo com os resultados obtidos neste

estudo, verifica-se que quanto mais forte o utilizador considerar a presença social do assistente de voz virtual, menos ele o vai encarar como uma entidade de risco. O mesmo acontece nesta relação entre presença social e perceção de cibersegurança, sendo que estas duas situações retratam efeitos indiretos na utilização dos assistentes de voz virtuais. Os valores de "p" relatados ($p=0.001$ para o Risco e $p=0.000$ para a Perceção de Cibersegurança) indicam que esses efeitos indiretos são estatisticamente significativos. Isso significa que há evidências estatísticas de que a presença social percebida influencia a utilização de assistentes de voz virtuais por meio desses caminhos indiretos, considerando tanto o risco quanto a perceção de cibersegurança como mediadores. Assim, de um modo geral, as hipóteses previamente desenvolvidas mostraram valores de significância que as confirmam e as sustentam, com a exceção de H3b, que diz respeito à influência do risco na utilização de assistentes de voz virtuais, algo não verificado na presente investigação.

8. Conclusão

Contribuições teóricas

A presente investigação contribui para a literatura relativa às tecnologias de serviço automatizadas, onde se incluem os assistentes de voz virtuais. A mesma teve por base o modelo concetual de aceitação de robots de serviço (sRAM), desenvolvido por Wirtz et al., em 2018. A literatura sobre a aceitação de tecnologias automatizadas ainda não é extensa e varia entre 'chatbots' ou 'robots' com características humanas, sendo esse o principal fator para a escolha dos assistentes de voz virtuais como objeto de investigação. Para além disso, os estudos empíricos replicam, geralmente, modelos concetuais estabelecidos, como a TAM. Este cenário pode ser limitador dado que a eficiência desta teoria é altamente dependente de contexto e focada nos atributos funcionais das tecnologias, não abordando outras dimensões que neste estudo se acrescentam, como a privacidade. Como foi criado um modelo concetual que aborda não apenas as motivações utilitárias, mas também as sociais e de privacidade, este estudo contribui para uma compreensão mais abrangente da aceitação destas tecnologias por parte do consumidor.

Com a intenção de saber mais sobre as motivações para o uso de assistentes de voz virtuais, este estudo aponta uma nuance significativa ainda por explorar na literatura,

relativa à Percepção de Cibersegurança e cria uma perspetiva baseada na relação do utilizador com a tecnologia por intermédio da privacidade (Percepção de Cibersegurança e Risco). Assim, verificou-se que a Percepção de Cibersegurança influencia positivamente o uso de assistentes de voz virtuais, mas que o Risco não afeta negativamente a utilização destas tecnologias. Estes resultados demonstram a necessidade de perceber a importância do desenvolvimento de tecnologias cada vez mais seguras de forma a torná-las mais apelativas e confiáveis para os consumidores.

Para além disso, o modelo sRAM foi ampliado para estas novas dimensões, que foram avaliadas de forma individual, procurando validar efeitos mediadores indiretos entre as variáveis. Tal situação desvendou relações inesperadas entre os conceitos, como o efeito da Presença Social Percebida na Percepção de Cibersegurança e Risco para a utilização de assistentes de voz virtuais. Esta Presença Social Percebida causa assim uma importância acrescida sobre como a tecnologia se apresenta perante o utilizador, sendo este um fator atenuador da sensação de insegurança por parte do consumidor. Nesta linha de apresentação social, surge ainda a variável Humanidade Percebida, que demonstrou ser um fator importante para o uso destes assistentes de voz virtuais, dado que os utilizadores valorizam os atributos humanos da tecnologia.

Implicações de Gestão

O sucesso de uma tecnologia passa muito pela aceitação da mesma por parte do utilizador e esta investigação revela que os indivíduos são maioritariamente motivados pelos elementos sociais no uso dos assistentes de voz virtuais, sobretudo através da humanidade percebida e da presença social percebida. Com base nisto, os gestores devem ter em atenção a este valor social desta tecnologia, moldando-a em redor destes aspetos sociais. Dado o valor significativo da presença social percebida na relação com os elementos de privacidade, este estudo pode ser tido como base para estes assistentes de voz virtuais serem desenvolvidos de forma mais fiável de forma a ser criada uma “relação” mais forte com os consumidores, evocando uma forte presença social. Esta, por sua vez, pode garantir uma sensação de segurança no uso da tecnologia, que é frequentemente associada à satisfação e lealdade com o produto. Para além disso, como as hipóteses relativas aos elementos funcionais se confirmaram, surge a oportunidade para os gestores aumentarem o valor utilitário do assistente virtual,

tornando-o cada vez mais capaz ao nível do desempenho. Enquanto esta tecnologia aprende as preferências dos utilizadores e se torna parte integrante de suas vidas diárias, a mesma deve permitir executar uma ampla diversidade de tarefas, como comprar itens, fornecer sugestões/lembretes personalizados ao utilizador, marcar uma consulta no salão de beleza ou fazer uma reserva num restaurante (Chattaraman et al., 2019; Robinson et al., 2019). No que concerne aos elementos acrescentados da privacidade, o papel da perceção de cibersegurança na utilização dos assistentes de voz virtuais destaca a importância das empresas garantirem que os utilizadores sentem um alto nível de segurança no uso da tecnologia. Estas empresas podem investir em medidas de segurança mais robustas, promovendo-as junto da comunidade e comunicando, de forma eficaz, os esforços da entidade na garantia da proteção de dados dos consumidores, para aumentar a sua confiança na marca.

Limitações

Para as investigações futuras, estas devem procurar alcançar uma amostra maior e mais representativa. Como em qualquer estudo, as conclusões podem ser limitadas em termos da sua generalização de resultados e os próximos estudos poderão explorar uma maior variedade de contextos para compreender de forma mais abrangente o uso de assistentes de voz virtuais. A presente amostra foi incapaz de se estender, homogeneamente, desde a zona norte à sul de Portugal, impedindo resultados mais representativos, aspeto a ter em conta para a literatura posterior. Para além disso, dado que o estudo averigua os fatores de utilização dos assistentes de voz virtuais, incita-se a alcançar uma amostra com mais participantes destas tecnologias. Da mesma forma, é importante considerar um amplo perfil de utilizadores para obter uma compreensão mais holística do tema. Para além disso, importa frisar a influência de variáveis não consideradas neste estudo. Existem outros construtos que podem influenciar a utilização de assistentes de voz virtuais, mas que não foram englobadas na presente investigação. Influências culturais ou preferências individuais, por exemplo, podem ser exploradas como fatores adicionais de forma a obter uma visão mais completa. Replicar o estudo em diferentes contextos pode também ajudar a verificar a robustez dos resultados.

9. Referências Bibliográficas

Ajzen, I., & Fishbein, M. (1991). *Understanding attitudes and predicting social behavior*. Prentice-Hall.

Ashfaq, M., Yun, J., & Yu, S. (2021). My Smart Speaker is Cool! Perceived Coolness, Perceived Values, and Users' Attitude toward Smart Speakers. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 37(6), 560-573. <https://doi.org/10.1080/10447318.2020.1841404>

Bada, D. M. (2014). "Cyber security awareness campaigns: why do they fail to change behavior?" Global Cyber Security Capacity Centre, University of Oxford, Oxford, U.K., Tech. Rep., 2014. Retrieved from <http://discovery.ucl.ac.uk/1468954/>

Bruijn, D., & Janssen, M. (2017). Building cybersecurity awareness: The need for evidence-based framing strategies. *Government Information Quarterly*, 34(1), 1-7.

Chattaraman, V., Kwon, W., Gilbert, J., & Ross, K. (2019). Should AI-Based, conversational digital assistants employ social-or task-oriented interaction style? A task-competency and reciprocity perspective for older adults. *Computers in Human Behavior*, 90, 315–330.

Cheng, Y., & Jiang, H. (2020). How do AI-driven chatbots impact user experience? Examining gratifications, perceived privacy risk, satisfaction, loyalty, and continued use. *Journal of Broadcasting & Electronic Media*, 64, 592–614. <https://doi.org/10.1080/08838151.2020.1834296>

Das, S., & Nayak, T. (2013). Impact of cybercrime: Issues and challenges. *International Journal of Engineering Sciences & Emerging Technologies*, 6(2), 142-153.

Dodge, R. C. (2007). Phishing for user security awareness. *Computers & Security*, 25(6), 492–495. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2006.10.009>

Epley, N., Akalis, S., Waytz, A., & Cacioppo, J. (2008). Creating social connection through inferential reproduction. *Psychological Science*, 19(2), 114–120.

Fernandes, T., & Oliveira, E. (2021). Understanding consumers' acceptance of automated technologies in service encounters: Drivers of digital voice assistants adoption. *Journal of Business Research*, 122, 180-191.

Geumhwanm C., Jusop C., Hyoungshick K., Sangwon H., & Jungwoo R., (2018). Threat modeling and analysis of voice assistant applications. In *Proceedings of WISA* (pp. 197-209). Springer.

Greenfield, V. A., & Paoli, L. (2013). A framework to assess the harms of crimes. *The British Journal of Criminology*, 53, 864–885.

Hair, J., Hull, G., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2014). A Primer on Partial Least Squares.

Hair, J., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2011). PLS-SEM: Indeed a silver bullet. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 19(2), 139–152.

Heerink, M., Kröse, B., Evers, V., & Wielinga, B. (2010). Assessing Acceptance of Assistive Social Agent Technology by Older Adults: The Almere Model. *International Journal of Social Robotics*, 2(4), 361–375.

Hoy, M. B. (2018). Alexa, Siri, Cortana, and More: An Introduction to Voice Assistants. *Medical Reference Services Quarterly*, 37(1), 81-88. <https://doi.org/10.1080/02763869.2018.1404391>

Im, I., Kim, Y., & Han, H-J. (2008). The effects of perceived risk and technology type on users' acceptance of technologies. *Information & Management*, 45(1), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.im.2007.03.005>

Jang-Jaccard, J., & Nepal, S. (2014). A survey of emerging threats in cybersecurity. *Journal of Computer and System Sciences*, 80(5), 973-993. <https://doi.org/10.1016/j.icss.2014.02.005>

Jarek, K., & Mazurek, G. (2019). Marketing and artificial intelligence. *Central European Business Review*, 8(2), 46.

Kamal, S. A., Shafiq, M., & Kakria, P. (2020). Investigating acceptance of telemedicine services through an extended technology acceptance model (TAM). *Technology in Society*, 60, 101212. <https://doi/10.1016/j.techsoc.2019.101212>

Kumaraguru, P., Rhee, Y., Acquisti, A., Cranor, L. F., Hong, J., & Nunge, E. (2007). Protecting people from phishing: The design and evaluation of an embedded training email system. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*.

Kowalczyk, P. (2018). Consumer acceptance of smart speakers: A mixed methods approach. *Journal of Research in Interactive Marketing*, 12(4), 418-431. <https://doi.org/10.1108/JRIM-01-2018-0022>

Lee, M-C. (2009). Factors influencing the adoption of internet banking: an integration of TAM and TPB with perceived risk and perceived benefit. *Electronic Commerce Research and Applications*, 8(3), 130–141. <https://doi.org/10.1016/j.elerap.2008.11.006>

Mandelli, A. (2018). *Intelligenza artificiale e marketing: Agenti invisibili, esperienza, valore e business*. EGEA spa.

Maruping, L. M., Bala, H., Venkatesh, V., & Brown, S. A. (2017). Going beyond intention: Integrating behavioral expectation into the unified theory of acceptance and use of technology. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 68(3), 623–637. <https://doi.org/10.1002/asi.23699>

Maurseth, P. B. (2018). The effect of the Internet on economic growth: Counter-evidence from cross-country panel data. *Econ Lett.* <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2018.08.034>

McLean, G., & Osei-Frimpong, K. (2019). Hey Alexa, examine the variables influencing the use of artificial intelligent in-home voice assistants. *Computers in Human Behavior*, 99, 28–37. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.05.009>

Moallem, A. (2019). *Cybersecurity Awareness Among Students and Faculty*. Boca Raton, FL, USA: CRC Press.

Schepers, J., & Wetzels, M. (2007). A meta-analysis of the technology acceptance model: Investigating subjective norm and moderation effects. *Information & Management*, 44(1), 90–103.

Simms, K. (2020). How Voice Assistants Could Change the Way We Shop. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/2019/05/how-voice-assistants-could-change-the-way-we-shop>

Singhania, V. (2015). *The Internet of Things: An Overview Understanding the Issues and Challenges of a More Connected World*. Internet Society.

Shaw, R. S., Chen, C. C., Harris, A. L., & Huang, H. (2009). The impact of information richness on information security awareness training effectiveness. *Computers & Education*. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.06.010>

Sterne, J. (2017). *Artificial intelligence for marketing: Practical applications*. John Wiley & Sons.

Tuzovic, S., & Paluch, S. (2018). Conversational commerce – A new era for service business development? In *Service Business Development* (pp. 81–100). Wiesbaden: Springer Gabler.

van Pinxteren, M., Wetzels, R., Rüger, J., & Wetzels, M. (2019). Trust in humanoid robots: Implications for services marketing. *Journal of Services Marketing*, 33(4), 507–518.

Voicebot.ai. (2019, May). Smart speaker consumer adoption report March 2019 giving voice to a revolution U.S. [PDF]. Voicebot.ai. Retrieved from <https://voicebot.ai/wpcontent>

Wirtz, J., Patterson, P. G., Kunz, W. H., Gruber, T., Lu, V. N., Paluch, S., & Martins, A. (2018). Brave new world: service robots in the frontline. *Journal of Service Management*, 29(5), 907-931.

Yan, C., Ji, X., Wang, K., Jiang, Q., Jin, Z., & Xu, W. (2022). A Survey on Voice Assistant Security: Attacks and Countermeasures. *ACM Computing Surveys (CSUR)*.

Yu-Leung Ng, Zhihui Lin (2022). Exploring conversation topics in conversational artificial intelligence–based social mediated communities of practice. *Computers in Human Behavior*. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107326>

Zwilling, M., Klien, G., Lesjak, D., Wiechetek, Ł., Cetin, F., Basim, H. N. (2022). Cybersecurity awareness, knowledge, and behavior: A comparative study. *Journal of Computer Information Systems*, 62(1), 82-97.

Anexos

Anexo A: Questionário Divulgado para a Dissertação

Questões Iniciais:

- Tem um Assistente de Voz Virtual?;
- Se sim, qual?;
- Utiliza o Assistente de Voz Virtual?;

Elementos Funcionais (Utilidade Percebida, Facilidade de Uso Percebida, Normas Sociais):

- Acredito que o assistente de voz virtual é útil para mim;
- Acredito que o assistente de voz virtual pode ajudar-me em várias tarefas;
- O meu assistente de voz virtual oferece-me boa qualidade de informação;
- A minha eficiência em tempo melhora quando procuro por informação no assistente de voz virtual;
- No geral, considero o assistente de voz virtual uma ferramenta útil;
- Aprender a usar o meu assistente de voz virtual foi fácil para mim;
- As minhas interações com o assistente de voz virtual são claras e compreensíveis;
- Considero o assistente de voz virtual fácil de usar;
- Considero fácil tornar-me habilidoso no uso do assistente de voz virtual;
- Pessoas que são importantes para mim pensam que devia usar um assistente de voz virtual;
- Pessoas que influenciam as minhas decisões pensam que devia usar um assistente de voz virtual;
- As pessoas de quem eu gosto utilizam um assistente de voz virtual;

Elementos Sociais (Facilidade de Uso Percebida, Normas Sociais, Presença Social Percebida):

- Quando interajo com o assistente de voz virtual, sinto como se estivesse a falar com uma pessoa real;
- Quando interajo com o assistente de voz virtual, experiencio uma sensação de sociabilidade;
- Quando interajo com o assistente de voz virtual sinto uma sensação de contacto humano;
- Quando interajo com o assistente de voz virtual sinto uma sensação de sensibilidade humana;
- Considero que o assistente de voz virtual tem características que associo aos humanos;
- Considero que o assistente de voz virtual tem intenções semelhantes às dos humanos;
- Sinto que posso comunicar com o assistente de voz virtual de forma natural e humana;
- Sinto-me mais próximo do assistente de voz virtual em relação a outras tecnologias;
- Sinto que o assistente de voz virtual me trata de forma mais humana do que outras tecnologias;
- Considero agradável interagir com o assistente de voz virtual;
- Sinto que o assistente de voz virtual me compreende;
- O assistente de voz virtual facilita a minha comunicação com outras pessoas;
- O assistente de voz virtual permite-me ter mais interações sociais de qualidade;

Elementos de Privacidade (Percepção de Cibersegurança, Risco):

- Acredito que esta tecnologia do assistente de voz virtual é segura;
- Preocupa-me que as minhas informações pessoais armazenadas no assistente de voz virtual possam ser roubadas;

- Preocupo-me que o assistente de voz virtual possa recolher demasiada informação sobre mim;
- Tenho confiança que o assistente de voz virtual protege as informações pessoais que divulgo com ele;
- Sinto segurança em partilhar informação pessoal com o assistente de voz virtual;
- Considero que o assistente de voz virtual me garante um estado de cibersegurança;
- Considero o assistente de voz virtual eficaz em detetar e prevenir ameaças à minha cibersegurança;
- O fator da cibersegurança é importante para o meu uso do assistente de voz virtual;
- Considero que me coloco em risco quando utilizo tecnologia inovadora como o assistente de voz virtual;
- Considero que me coloco em risco quando utilizo tecnologia que envolvem os meus dados pessoais como o assistente de voz virtual;
- Sinto a minha privacidade em risco durante a utilização do assistente de voz virtual;
- Procuro informar-me sobre os riscos associados à utilização do assistente de voz virtual.

Questões demográficas:

- Idade;
- Sexo;
- Habilitações Literárias;
- Se vive em Portugal, em que zona?.