

Submitted: Feb 16th, 2024

Approved: Mar 22th, 2024

Estudo sobre a percepção de privacidade da alexa

Study on alexa's perception of privacy

Estudio sobre la percepción de la privacidad de Alexa

Emmanuel Teodoro Ribeiro

Bacharelado em Engenharia da Computação pelo Centro Universitário de Tecnologia de Curitiba (UNIFATEC)

Instituição: Centro Universitário de Tecnologia de Curitiba (UNIFATEC)

Endereço: Curitiba, Paraná, Brasil

Marjori Klinczak

Mestre em Computação Aplicada pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

Instituição: Centro Universitário de Tecnologia de Curitiba (UNIFATEC)

Endereço: Curitiba, Paraná, Brasil

E-mail: marjori.klinczak@unifatecpr.com.br

RESUMO

Dispositivos assistentes virtuais, como Alexa e Siri, são amplamente utilizados no Brasil, com mais de 17 milhões de dispositivos registrados, porém um ponto de discussão é relacionado a privacidade dos dados compartilhados com esses dispositivos. Dessa forma, o objetivo geral desse trabalho é analisar a percepção dos usuários a respeito da privacidade de seus dados, com base no dispositivo da Amazon, a Alexa. Para isso, realizou-se a coleta de dados via formulário, entre 12 e 14 de Dezembro de 2024, cujo intuito era verificar o nível de confiança nesses dispositivos, e o grau de importância que os usuários dão para seus dados pessoais. Como resultados o estudo trouxe, de forma preliminar, que a percepção dos usuários com relação a privacidade de dados no uso da assistente virtual mencionada não teve mudança desde 2020.

Palavras-chave: privacidade, LGPD, GDPR, IoT, assistentes.

ABSTRACT

Virtual assistant devices, such as Alexa and Siri, are widely used in Brazil, with more than 17 million registered devices, but a point of discussion is related to the privacy of data shared with these devices. Therefore, the general objective of this work is to analyze users' perception regarding the privacy of their data, based on the Amazon device, Alexa. To this end, data was collected via form, between December 12 and 14, 2024, with the aim of verifying the level of trust in these devices, and the degree of importance that users give to their personal data. As results, the study showed, in a preliminary way, that users' perception regarding data privacy when using the aforementioned virtual assistant has not changed since 2020.

Keywords: privacy, LGPD, GDPR, IoT, virtual assistants.

RESUMEN

Dispositivos asistentes virtuales como Alexa y Siri son ampliamente utilizados en Brasil, con más de 17 millones de dispositivos registrados, pero un punto de discusión es la privacidad de los datos compartidos con estos dispositivos. El objetivo general de este estudio es analizar la percepción de los usuarios sobre la privacidad de sus datos, a partir del dispositivo Alexa de Amazon. Para ello, se recogieron datos a través de un formulario entre el 12 y el 14 de diciembre de 2024, con el objetivo de comprobar el nivel de confianza en estos dispositivos y el grado de importancia que los usuarios otorgan a sus datos personales. Como resultado preliminar, el estudio constató que la percepción de los usuarios sobre la privacidad de los datos al utilizar el mencionado asistente virtual no ha variado desde 2020.

Palabras clave: privacidad, LGPD, GDPR, IoT, asistentes.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Santana e Santos (2021), os assistentes virtuais são *softwares* que utilizam a Inteligência Artificial para processamento e compreensão da linguagem natural, permitindo com isso que os usuários consigam realizar diversas tarefas através de comandos de voz, como pedir músicas, agendar compromissos, fazer compras, entre outros. Dentre os mais conhecidos tem-se a Alexa ou Echo, da Amazon e a Siri, da Apple.

Segundo reportagem do Portal Globo (2023), ao todo, no Brasil, esses assistentes virtuais já somam mais de 17 milhões de dispositivos, permitindo também que a integração com demais dispositivos inteligentes, como tomadas, lâmpadas e demais sensores. Ao todo já são mais de 800 modelos de dispositivos compatíveis com a Alexa, assistente virtual da Amazon, que estão disponíveis para compra no mercado.

A reportagem ainda complementa que o percentual de casas que possuem equipamentos inteligentes nas áreas urbanas chegou a 17,1% em 2023, o que representa o dobro das áreas rurais, no qual o percentual foi de 7,5% no ano de 2023.

Segundo o Portal Techtudo (2024) de 2022 para 2023, a Amazon registrou um crescimento de 50% no uso da Alexa para o controle de dispositivos inteligentes em 2023, e um evento realizado no Rio de Janeiro pela Amazon foi o primeiro de uma série de demonstrações que a empresa pretende realizar, com o objetivo de apresentar aos consumidores as diversas possibilidades de usos e automações que a Alexa pode proporcionar nas casas conectadas.

Segundo a pesquisa realizada pela consultoria Ilumeo (2020), o uso de dispositivos que funcionam pelo comando de voz dos usuários aumentou em cerca de 47% durante a pandemia. A pesquisa ainda mostrou que 52% dos participantes da entrevista percebem um valor agregado aos aparelhos que disponibilizam esse tipo de tecnologia e que até estariam dispostos a pagar mais por isso.

Com o crescente número desses dispositivos tanto no Brasil quanto no mundo surge o questionamento do quão confiável o dispositivo é no quesito da gravação da voz de seus usuários, tendo como base a Alexa. Dessa forma, o objetivo geral do trabalho é realizar um estudo, via coleta de dados via formulário, a respeito da percepção que tem-se sobre a privacidade dos dados praticado pela assistente virtual Alexa. Como objetivos específicos tem-se: compreender o que são dispositivos inteligentes e assistentes virtuais; estudar a legislação vigente a respeito da privacidade nesses dispositivos, tendo como base a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD); elaborar o questionário proposto; aplicar o mesmo; e por fim, compilar e discutir os resultados obtidos.

Como justificativa da pesquisa tem-se que 52% dos entrevistados pela Ilumeo indicaram sentir algum incômodo ou desconfiança dos assistentes de voz com relação a privacidade dos seus dados, mas somente apenas 22% encaram isso como uma barreira para uso prático (Ilumeo, 2020). Logo, deseja-se verificar se tal afirmação ainda se faz válida, 4 anos após a realização da pesquisa, ou houve alguma mudança na percepção dos usuários com relação a sua privacidade, com foco na Alexa, e em uma maior popularização de temas como privacidade e proteção de dados, devido a entrada em vigor de fato da LGPD.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 IOT

A Internet das Coisas (IoT) é a rede de objetos físicos formada por dispositivos, instrumentos, veículos, edifícios e outros itens integrados com eletrônicos, circuitos, software, sensores e conectividade de rede, que permite que esses objetos coletem e troquem dados. A Internet das Coisas permite que os objetos sejam monitorados e controlados remotamente através da infraestrutura de rede, criando assim oportunidades

para uma integração mais direta do mundo físico aos sistemas, resultando em maior eficiência e precisão dos mesmos.

Em uma IoT os equipamentos a ela ligados possuem suas próprias identidades e atributos e são capazes de usar interfaces inteligentes, sendo integradas como uma rede de informações. A IoT em outras palavras é o conjunto de dispositivos conectados e identificáveis dentro da rede, e trata-se de uma rede mundial interconectada baseada em sensores, comunicação, redes e tecnologias de processamento de informações.

A camada de rede na IoT conecta todos os equipamentos físicos através dessa camada, em que os equipamentos podem compartilhar dados com outros equipamentos conectados, o que é crucial para o gerenciamento e processamento inteligente de eventos na IoT.

A rede também deve ser capaz de descobrir e mapear os equipamentos automaticamente. Os equipamentos precisam ter suas funções atribuídas automaticamente para implantar, gerenciar e agendar o comportamento dos equipamentos e devem ser capazes de se adaptar a qualquer advento, conforme necessário. Isso permite que os dispositivos realizem tarefas de forma colaborativa.

2.2 ASSISTENTES DE VOZ

Os assistentes de voz são programas que usam inteligência artificial (IA) para entender comandos de voz e realizar ações, seu funcionamento passa pelo reconhecimento de voz no qual os assistentes de voz analisam as palavras ditas pelo usuário e as convertem em texto, conforme Alencar et al. (2013). Por exemplo, a assistente de voz da Amazon, a Alexa, quando um usuário invoca uma intenção ou pedindo à Alexa para que ela possa realizar a ação solicitada, o serviço Alexa processa o pedido e o envia para o servidor da nuvem para lidar com o processamento, como consultar diferentes bancos de dados em busca de informações e realizar chamadas de API para serviços de terceiros. Após a conclusão do processamento, uma resposta textual é retornada à Alexa e lida de volta ao usuário.

Pedroni (2021) diferenciam os dispositivos pelo tipo de comportamento e método de comunicação utilizado, sendo:

- Passivos: aguardam usuários realizarem solicitações antes de apresentá-las para o auxílio.

- Dinâmicos: auxiliam usuários a todo momento desde a ativação, e se solicitados, acessam sites, ligam equipamentos entre outras atividades.
- Dinâmicos com gatilho: se o usuário pedir ou demonstrar precisar de auxílio, ou se várias vezes voltarem a mesma página de conteúdo na internet sem motivo aparente.

Esses assistentes ainda podem ser classificados quanto ao seu propósito, como definido por Soares (2021):

- Gerais: interagem com o usuário, para trocar ideias sobre conteúdos publicados e/ou notícias.
- Especializados: ajudam a resolver questões como compras na internet, aconselhamento financeiro ou turismo.

Por fim, eles ainda podem ter diferentes tipos de apresentação, como a utilização de um avatar humano, como é o caso da Luiza, assistente da loja Magazine Luiza que possui um corpo humano, enquanto outros possuem apenas um nome, como a Alexa ou Siri.

Entre os mais conhecidos, tem-se:

- Alexa: comercializada em 2 versões, uma mais simples sem câmera, chamada de Echo, e outra mais elaborada que permite inclusive chamadas de vídeo, sendo que as duas são popularmente conhecidas pelo nome Alexa e permitem agendar compromissos, programação de alarmes, conexão com outros dispositivos, entre outros.
- Siri: A Siri é um assistente virtual da Apple que funciona somente no sistema operacional iOS, sendo famosa por apresentar suas respostas de forma inusitada para perguntas subjetivas, como por exemplo dilemas da vida ou até mesmo problemas amorosos (Marques e Lucca Filho, 2023).
- Google Assistant: Lançado em maio de 2016 com as funcionalidades similares aos dispositivos da Amazon, tendo surgido como um concorrente da marca.
- Cortana: assistente virtual que está presente em computadores e notebooks principalmente a partir do Windows 10, sem versão para dispositivos móveis.

2.3 PRIVACIDADE EM ASSISTENTES VIRTUAIS

Os alto-falantes inteligentes estão se tornando cada vez mais prevalentes devido à sua conveniência. No entanto, com essa conveniência surgem riscos à privacidade, uma vez que os dados coletados pelos alto-falantes inteligentes como as gravações de voz, suas transcrições e metadados de interação podem revelar, ou ser usados por exemplo, por fornecedores de alto-falantes inteligentes ou terceiros podem coletar características físicas sensíveis dos usuários como suas idade, estado de saúde e características psicológicas como humor, a partir de suas gravações de voz.

Apesar do grande potencial de danos à privacidade, os usuários têm pouca ou nenhuma visibilidade sobre quais informações são capturadas pelos alto-falantes inteligentes, como elas são compartilhadas com outras partes ou como são usadas por essas partes. Já foi constatado que plataformas de alto-falantes inteligentes hospedam aplicativos maliciosos de terceiros, que se acionados incorretamente gravam conversas privadas dos usuários sem seu conhecimento, além de compartilhar as conversas dos usuários com estranhos (Portal Kapersky, 2024).

2.3.1 Sistema Alexa

O sistema Alexa é composto pelos dispositivos Echo, sendo este o hardware e software com os quais os clientes interagem diretamente, e os componentes na nuvem, que contêm a maior parte da "inteligência": Reconhecimento Automático de Fala, Compreensão de Linguagem Natural e Resposta.

Algumas respostas podem ser fornecidas por serviços de terceiros através das *skills*, que são aplicações terceiras que podem ser baixadas e instalados na Alexa, sendo seu criador o responsável pelo comportamento e funcionalidades do mesmo.

Dessa forma, os dispositivos Amazon Echo são projetados para usar detecção de palavras-chave no dispositivo ao detectar apenas a palavra-chave de ativação. Essa tecnologia faz uma verificação dos padrões acústicos na sala para detectar quando a palavra-chave foi dita, usando um pequeno *buffer* de áudio no dispositivo, que é continuamente sobrescrito. Porém, existem diversos algoritmos em execução no dispositivo Echo os quais estão procurando pela palavra-chave especificada, e nesse ponto, nenhum áudio é enviado para a nuvem Alexa enquanto os algoritmos não

detectarem a palavra-chave, fazendo com que o dispositivo Echo continue esperando pela palavra de ativação e sobrescrevendo continuamente o conteúdo no pequeno *buffer* de áudio interno (Amazon, 2024).

Quando a Alexa é ativada pela palavra-chave, o primeiro passo quando a informação chega à nuvem é a reanálise desse áudio usando as capacidades de processamento dos servidores da nuvem para verificar se ela foi de fato falada, esse processamento é feito na nuvem devido a sua maior capacidade de processamento, em comparação com o dispositivo físico (Amazon, 2024).

Se essa verificação do software na nuvem não conseguir confirmar que a palavra-chave foi dita, o sistema Alexa para de processar o áudio, por outro lado, se a palavra-chave for verificada, ou se Alexa foi ativada usando o botão de ação, os sistemas de reconhecimento automático de fala e compreensão de linguagem natural processam a solicitação do cliente para que Alexa possa responder de forma apropriada. À medida que o sistema de reconhecimento de fala analisa o fluxo de áudio, o sistema tenta continuamente determinar quando a solicitação do cliente à Alexa terminou e, em seguida, encerra imediatamente o fluxo de áudio (Amazon, 2024).

Assim, como uma forma de tentar proteger a privacidade, pode-se limitar as gravações de voz, mas sem eliminar totalmente o risco, visto que os aplicativos terceiros também podem utilizar de metadados gerados pelos comandos de voz para perfilar os usuários e, em seguida, veicular anúncios direcionados, além de compartilhar essas informações.

2.4 LGPD

Segundo Governo Brasileiro (2018) A Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), Lei nº 13.709/2018, foi promulgada para proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade. A Lei fala sobre o tratamento de dados pessoais, disponíveis em meios físicos ou digitais e estabelece uma estrutura legal de direitos dos dados pessoais.

Esses direitos devem ser garantidos durante todo o tratamento dos dados pessoais realizado pelos órgãos ou empresas, e a LGPD prevê um conjunto de ferramentas de obrigações de transparência ativa e passiva, além de criar meios processuais e financeiros em caso do descumprimento.

Segundo Governo Brasileiro (2018). O tratamento dos dados pessoais pode ser realizado por dois agentes de tratamento: o Controlador que decide como os dados serão tratados, e o Operador que é uma pessoa física ou jurídica que representa o controlador. Além deles, há a figura do Encarregado, que é a pessoa indicada pelo Controlador para atuar como canal de comunicação entre o Controlador, o Operador, os titulares dos dados e a Autoridade Nacional de Proteção de Dados (ANPD).

O tratamento de dados diz respeito a qualquer atividade que utiliza dados pessoais ou sensíveis na execução da sua operação, como, por exemplo, coleta, produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, distribuição, processamento, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação ou controle da informação, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração.

Segundo Governo Brasileiro (2018). Antes de se iniciar qualquer tipo de tratamento de dados, o agente deve se certificar que a finalidade da operação está registrada de forma clara e explícita, e que os propósitos especificados foram informados ao titular dos dados.

2.5 GDPR

Segundo o Parlamento da União Europeia (2018). O GDPR é a sigla para Regulamento Geral de Proteção de Dados, uma legislação europeia que entrou em vigor em maio de 2018. Seu objetivo é proteger os direitos fundamentais das pessoas na era digital, assim como a LGPD no Brasil, assegurando a privacidade e o controle dos indivíduos sobre seus dados pessoais. A violação desses dados representa uma quebra de segurança que leva à destruição, perda, alteração, divulgação não autorizada ou acesso a dados pessoais transmitidos, armazenados ou processados de outra forma, de maneira acidental ou ilegal.

Segundo o Parlamento da União Europeia (2018). Quando o tratamento se baseia no consentimento, o controlador deverá ser capaz de demonstrar que o titular dos dados consentiu com o tratamento de seus dados pessoais. Se o consentimento do titular dos dados for dado no contexto de uma declaração escrita que também trate de outros assuntos, o pedido de consentimento deverá ser apresentado de forma clara e de forma que se distingue de outros temas, de fácil acesso, utilizando linguagem clara e simples.

Segundo o Parlamento da União Europeia (2018). Quando os dados pessoais de um titular de dados são coletados diretamente do titular, o controlador deverá, no momento da obtenção dos dados pessoais, fornecer ao titular todas as seguintes informações:

- A identidade e os dados de contato do controlador, quando aplicável, do representante do controlador.
- Os destinatários ou categorias de destinatários dos dados pessoais, se houver; e quando aplicável, o fato de que o controlador pretende transferir dados pessoais para um terceiro país ou organização internacional.
- As finalidades do tratamento para as quais os dados pessoais se destinam.
- O período o qual os dados pessoais serão armazenados, ou, se isso não for possível, os critérios utilizados para determinar esse período.
- Um contato para que possa-se solicitar ao controlador o acesso, a retificação ou a exclusão dos dados pessoais, ou a limitação do tratamento dos dados do titular, ou de se opor ao tratamento.

3 METODOLOGIA

Utilizou-se a metodologia bibliográfica e exploratória para elaboração da pesquisa, onde através da consulta de livros e artigos realizou-se o estudo a respeito do tema. Quanto a etapa exploratória, a mesma foi feita através da coleta de dados via Google Form entre os dias 12/12/2024 e 14/12/2024. A pesquisa foi realizada de modo anônimo, onde nem mesmo o e-mail dos respondentes foi coletado, mantendo assim a privacidade dos usuários. Ao todo, foram aplicadas 8 questões, todas de alternativas fechadas, sendo: faixa etária, sexo, nível de formação, se conhecem a assistente virtual Alexa, nível de familiaridade com a Alexa, se possuem conhecimento do fato de que a Alexa poderia realizar gravações das conversas e interações entre usuários para o treinamento de suas redes neurais, se parariam de utilizar a mesma caso essas informações se confirmassem e por fim, se passariam a utilizar outra assistente ou não.

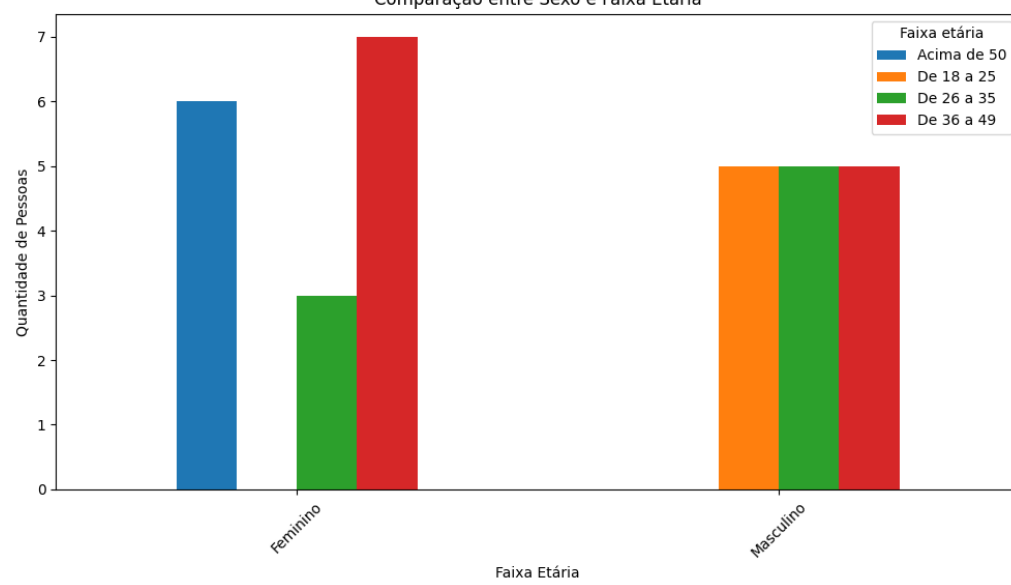
Ao todo, coletou-se 31 respostas, sendo que 2 respondentes não tinham conhecimento da Alexa, e dessa forma não continuaram respondendo a pesquisa, assim, o restante da análise será baseado na resposta de 29 pessoas, visto que as mesmas estão familiarizadas com a assistente virtual Alexa, da Amazon.

Após realizar a coleta dos dados foi gerado um arquivo do tipo .csv e o mesmo foi importado para um código em linguagem de programação Python para geração dos gráficos e análise dos dados, a escolha da linguagem de programação deu-se pelo fato de ser possível desenvolver o código no ambiente do Google Colab, sendo este um ambiente de programação que utiliza recursos de servidores do próprio Google, evitando assim a necessidade de instalação de softwares na máquina pessoal.

4 RESULTADOS

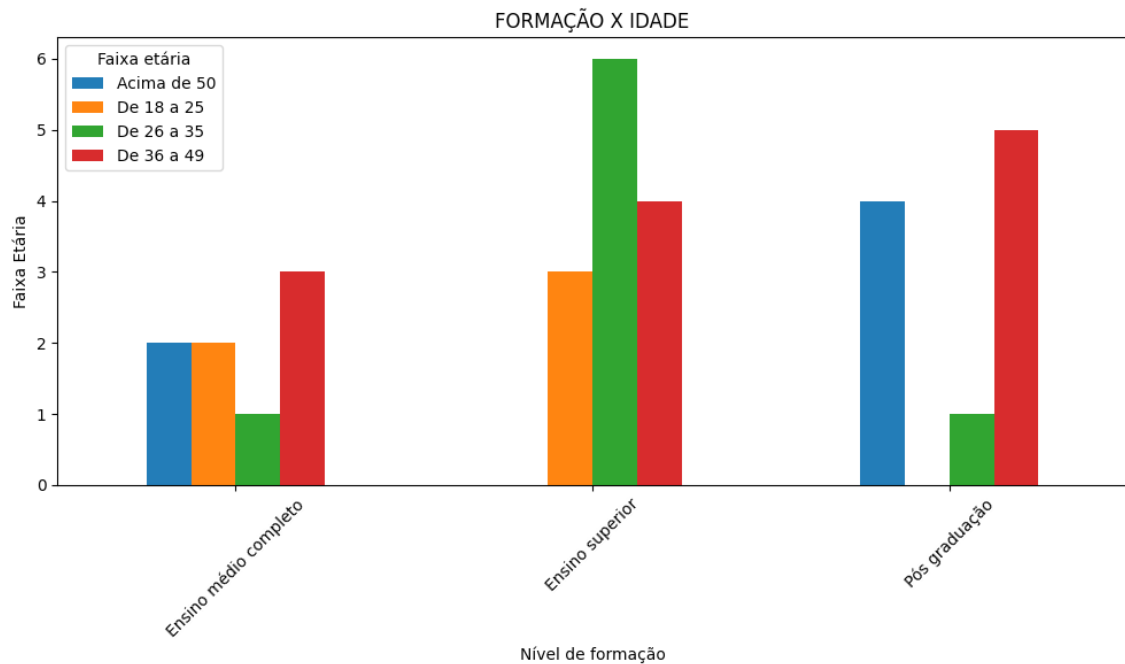
A pesquisa, como já citada anteriormente, durou 48 horas e teve sua divulgação através de grupos de redes sociais, como o WhatsApp, e a coleta de informações foi realizada pelo formulário do Google, contando com a participação voluntária de pessoas de diversas faixas etárias e sexos, como é demonstrado nos gráficos das Figura 1 e Figura 2, respectivamente.

Figura 1. Gráfico sobre a diversidade do público participante da pesquisa
Comparação entre Sexo e Faixa Etária



Fonte: Do Autor, 2024.

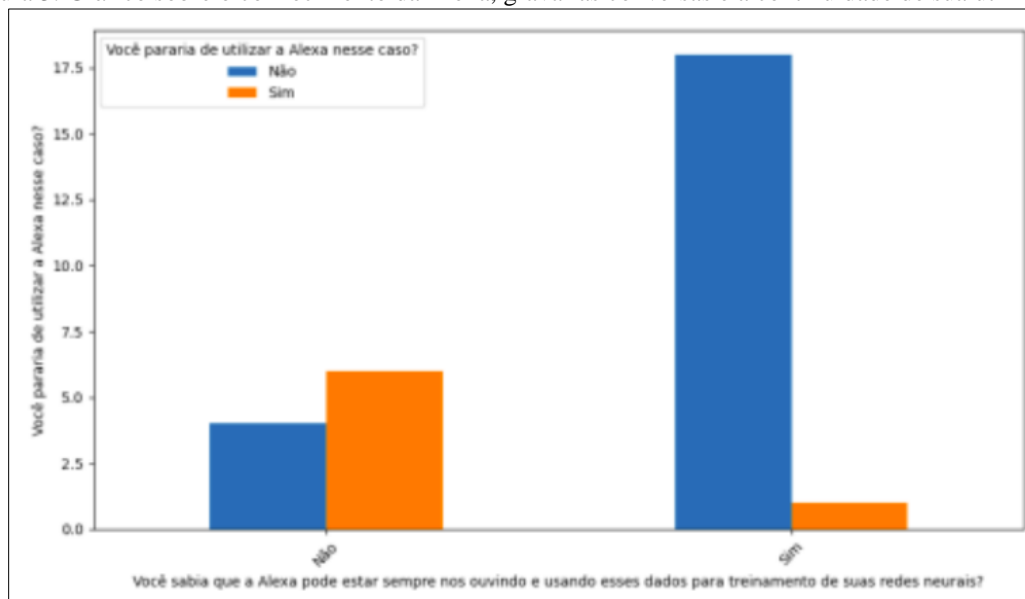
Figura 2. Gráfico sobre a diversidade do público participante da pesquisa



Fonte: Do Autor, 2024.

Após esta análise, outras informações foram levantadas através da análise dos dados coletados, como o fato do público saber ou não do fato de que a assistente virtual Alexa grava suas conversas e as utiliza para treinamento de suas redes neurais. Foi realizado também uma comparação questionando se o público continuaria a utilizar ou não a Alexa, como é demonstrado na Figura 3.

Figura 3. Gráfico sobre o conhecimento da Alexa, gravar as conversas e a continuidade de sua utilização.



Fonte: Do Autor, 2024.

Um ponto curioso é que a maior parte das pessoas (65,5%, equivalente a 19 respondentes) afirmou que tem conhecimento de que a Alexa poderia estar “sempre escutando” o que se fala perto dela, e utilizar essas informações para treinamento/aprimoramento dos seus algoritmos, mas também para publicidade e demais fins, porém mesmo assim não parariam de utilizar a mesma (75,9%, equivalente a 22 pessoas), ou não trocariam por outro assistente (62,10%, equivalente a 18 respondentes). Apenas 24,10% (7 pessoas) parariam de utilizar a assistente Alexa, enquanto que 13,8% (4 respondentes) parariam de utilizar qualquer assistente virtual.

Apesar da pequena quantidade de respostas que conseguiu-se obter, visto pouco tempo disponível, verifica-se que as respostas estão na mesma linha que o estudo realizado pela Ilumeo (2020) em 2020, e mesmo após 4 anos, com uma maior popularização de temas como proteção de dados, LGPD, vazamento de dados, privacidade, entre outros, ainda existe uma pequena faixa da população que de fato estaria disposta a abrir mão do uso de uma tecnologia para proteção dos seus dados e privacidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A popularização dos assistentes virtuais tem crescido a cada dia, assim como as possibilidades que os mesmos trazem, como o controle de sensores, tomadas, luzes, entre outros, além de ajudarem na produtividade, como marcando compromissos e até mesmo fazendo compras.

Com base nisso, e com a popularização de temas como a proteção de dados, privacidade digital e a entrada em vigor da LGPD e GDPR, seria natural que houvesse uma maior preocupação sobre como as grandes empresas tem tratado os dados pessoais de seus usuários, porém, os resultados obtidos pelo estudo realizado pelo Ilumeo em 2020 e o presente estudo, 4 anos depois, tem resultados similares que demonstram a pequena (para não se dizer nula) preocupação dos usuários com o tema.

E apesar do número limitado de respostas, que não teve como foco nenhum grupo específico, visto que o objetivo era fazer um levantamento mais genérico possível acerca da percepção da privacidade relacionado ao uso da Alexa, considera-se que o estudo trouxe, de forma preliminar, que a percepção dos usuários com relação a privacidade de dados no uso da assistente virtual mencionada não teve mudança desde 2020.

Por fim, como estudos futuros deseja-se ampliar a pesquisa para um maior número de respondentes e também incluir perguntas abertas, de forma a melhor entender a utilização que é feita da ferramenta, além de incluir perguntas relacionadas a também outras assistentes virtuais, como a Siri.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, Antônio Juarez; SCHMITZ, Eber Assis; CRUZ, Leôncio Teixeira. *Assistentes Virtuais Inteligentes: Conceitos e estratégias*. Rio de Janeiro: Brasport, 2013, 2013. 160 p.

Amazon. *Write paperAlexa Privacy and Data Handling Overview*. Disponível em: <https://d1.awsstatic.com/product-marketing/A4B/White%20Paper%20-%20Alexa%20Privacy%20and%20Data%20Handling%20Overview.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2024.

Ilumeo (2020). *Assistentes Virtual por Voz*. Disponível em <https://ilumeo.com.br/wp-content/uploads/2024/07/ILUMEO_Assistente_Virtuais_Por_Voz_2.pdf>. Acesso em 13 dez 2024.

Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Online. Disponível em: <https://www.gov.br/esporte/pt-br/aceso-a-informacao/lgpd>

Portal Globo. *Alô, Alexa? Número de lares com dispositivos inteligentes salta 17% e chega a quase 12 milhões*. Autor. Carolina Nalin. Online. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/economia/tecnologia/noticia/2024/08/16/quase-12-milhoes-de-lares-brasileiros-tem-dispositivos-inteligentes-como-alexa-alta-de-17percent-em-um-ano.ghtml>. Acesso em 13 dez 2024


Portal Techtudo. *'Alexa, bom dia': frase foi dita 65 milhões de vezes em 2023; confira dados*. Autor: Carolina Torres. Online. Disponível em. <https://www.techtudo.com.br/noticias/2024/04/alexa-bom-dia-frase-foi-dita-65-milhoes-de-vezes-em-2023-confira-dados-edinfoeletro.ghtml>. Acesso em 13 dez 2024

MARQUES, MARQUES, D. .; LUCCA FILHO, J. de. *ASSISTENTES VIRTUAIS: como eles ajudam as pessoas com deficiência física*. *Revista Interface Tecnológica, [S. l.]*, v. 20, n. 1, p. 99–111, 2023. DOI: 10.31510/infa.v20i1.1644. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/1644>. Acesso em: 17 dez. 2024.

PEDRONI, Thalita Fernanda; PEIXOTO, Cecilia Sosa Arias; *Utilização do Design Thinking em Projeto de Melhoria Tecnológica em Sistema ERP, para Conciliações Tributárias*. 2021. *Revista Ubiquidade*, ISSN 2236-9031 – v.4, n.1 – jan. a jul. de 2021. SANTANA, Bruno Baffini; SANTPOS Milleny Caroliny de Almeida. *Assistente virtual inteligente e suas aplicações na sociedade*. 2021. Disponível em: < <http://www.each.usp.br/petsi/jornal/?p=2813>>. Acesso em: 15/12/2024.

PORTAL KAPERSKY. *Os alto-falantes inteligentes são seguros?* Disponível em: <<https://www.kaspersky.com.br/resource-center/threats/how-to-improve-your-smart-speaker-privacy>>. Acesso em: 15/12/2024.

SOARES, Alice. *A revolução dos Assistentes Virtuais no mercado: vantagens e possibilidades*. 2021. Disponível em: <<https://www.voitto.com.br/blog/artigo/principais-assistentes-virtuais>> Acesso em: 09/12/2024.



REGULATION (EU) 2016/679 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC (General Data Protection Regulation). Online. Disponível em <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679>.