

Proteção de dados pessoais da realidade virtual à aumentada

boas práticas internacionais

iris

INSTITUTO
DE REFERÊNCIA
EM INTERNET
E SOCIEDADE



Proteção de dados pessoais da realidade virtual à aumentada

boas práticas internacionais

AUTORIA

Juliana Roman
Rafaela Ferreira
Victor Vieira

REVISÃO

Gustavo Rodrigues

REVISÃO EXTERNA

Guilherme Damasio
Manoela Silva

PROJETO GRÁFICO, CAPA, DIAGRAMAÇÃO E FINALIZAÇÃO

Felipe Duarte
Fotografia da capa por pch.vector no Freepik

PRODUÇÃO EDITORIAL

Instituto de Referência em Internet e Sociedade

COMO CITAR EM ABNT

ROMAN, Juliana; FERREIRA, Rafaela; VIEIRA, Victor Barbieri Rodrigues. **Proteção de dados pessoais da realidade aumentada à estendida**: boas práticas internacionais. Belo Horizonte: Instituto de Referência em Internet e Sociedade, 2023. Disponível em: <bit.ly/3RIIntY>. Acesso em: dd mmm aaaa.



**INSTITUTO
DE REFERÊNCIA
EM INTERNET
E SOCIEDADE**

DIREÇÃO

Gustavo Rodrigues
Paloma Rocillo

MEMBROS

Ana Bárbara Gomes | Coordenadora de Políticas Públicas e Pesquisadora
Felipe Duarte | Coordenador de Comunicação
Fernanda Rodrigues | Coordenadora de Pesquisa e Pesquisadora
Juliana Roman | Pesquisadora
Júlia Caldeira | Pesquisadora
Lucas Samuel | Estagiário de pesquisa
Luiza Dutra | Pesquisadora
Paulo Rená da Silva Santarém | Pesquisador
Rafaela Ferreira | Estagiária de pesquisa
Thais Moreira | Estagiária de comunicação
Victor Barbieri Rodrigues Vieira | Pesquisador
Wilson Guilherme | Pesquisadore

irisbh.com.br

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	6
1. INTRODUÇÃO	6
2. METODOLOGIA DE COLETA E ANÁLISE DE DADOS	9
2.1. Metodologia implementada durante a revisão bibliográfica	9
2.2. Metodologia de identificação e seleção das políticas de privacidade	10
2.3. Metodologia de análise das políticas de privacidade	14
3. ASPECTOS INTRODUTÓRIOS SOBRE REALIDADE ESTENDIDA E PROTEÇÃO DE DADOS	17
3.1. Conceitos relacionados à realidade estendida (XR)	19
3.1.1. Principais noções encontradas na literatura	21
3.2. Aplicações e popularização das tecnologias em XR	25
3.3. Tecnologia XR e os desafios para a proteção de dados pessoais	27
3.3.1. Uso de dados pessoais sensíveis em tecnologias baseadas em XR	28
3.3.2. Análise do estado da arte da proteção de dados no Brasil e os contornos globais da matéria	29
4. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS: ANÁLISE DAS TECNOLOGIAS SELECIONADAS QUANTO À SUA ADEQUAÇÃO À LEI BRASILEIRA E ÀS MELHORES PRÁTICAS INTERNACIONAIS DE PRIVACIDADE E PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS	31
4.1. Aspectos relevantes relacionados à transparência	32

4.1.1. Existência de política de privacidade	32
4.1.2. Acessibilidade das políticas de privacidade disponíveis	33
4.1.3. Acessibilidade de versões anteriores das políticas de privacidade	36
4.1.4. Menção às atividades de tratamento de dados pessoais nos produtos de realidade estendida	37
4.1.5. Menção ao compartilhamento de dado com terceiros e à transferência internacional de dados	38
4.1.6. Detalhamento sobre o uso de dados biométricos	39
4.1.7. Salvaguarda sobre o uso de dados de crianças e adolescentes	40
4.2. Aspectos relevantes relacionados a mecanismos de efetivação de direitos	41
4.2.1. Acessibilidade dos canais de contato	42
4.3. Análise e discussão de resultados: encaminhamentos para adequação e melhores práticas	43
5. CONCLUSÃO	45
REFERÊNCIAS	47
APÊNDICE 1 - FORMULÁRIO 1 SELEÇÃO DAS TECNOLOGIAS E EMPRESAS FORNECEDORAS DE PRODUTOS EM XR	51
APÊNDICE 2 - FORMULÁRIO 2 POLÍTICAS DE PRIVACIDADE DE PRODUTOS EM XR NO BRASIL	54

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer, inicialmente, às equipes do IP.Rec e do Voxar Labs - UFPE – em específico, nas pessoas de Raquel Saraiva e Manoela Silva, respectivamente –, que nos proporcionaram a oportunidade de participar de um curso sobre as questões introdutórias que permeiam a realidade estendida, a história das iniciativas que culminaram no atual estado da arte dessas tecnologias e suas repercussões sociais. O ambiente de aprendizado, diálogo e debate proporcionados por essa experiência se mostraram instrumentais para a contextualização e entendimento iniciais da equipe deste projeto a respeito do tema abordado no estudo.

Adicionalmente, gostaríamos de agradecer, em capacidade pessoal, a Manoela Silva (Voxar Labs - UFPE) e a Guilherme Damasio (BrownPipe Consultoria / CESUCA) por terem aceitado a tarefa de revisar o texto. Suas contribuições, considerações e apontamentos foram de ímpar importância para as etapas finais da confecção do presente estudo, bem como para a total coesão do trabalho.

1. INTRODUÇÃO

A realidade estendida (XR)¹ é um termo abrangente para inovações tecnológicas que criam experiências de objetos sem existência sensorial independente dos dispositivos tecnológicos digitais, como planos de fundo e avatares gerados por computador. Entre os termos comumente abrangidos pelo conceito mais amplo de realidade estendida, estão as noções de realidade virtual (VR), realidade aumentada (AR) e realidade mista (MR)².

Em decorrência de sua própria natureza, as tecnologias baseadas em realidade estendida precisam coletar uma grande quantidade de dados sobre os usuários e de seus arredores para funcionar. Este conjunto de informações coletadas compõe uma base de dados pessoais relevantes.

Para que as experiências proporcionadas ao usuário sejam cada vez mais verossímeis, é necessário que haja o tratamento de quantidade massiva de dados pessoais e de dados pessoais sensíveis, inclusive biométricos. Isso pode ocasionar riscos aos titulares desde a perspectiva micro até a macro, isto é, desde o próprio indivíduo até uma coletividade.

1 Optou-se, ao longo do presente trabalho, por utilizar as siglas em inglês referentes às tecnologias de realidade estendida, em decorrência da popularidade de seu uso até mesmo em língua portuguesa. Nesse sentido, utilizou-se para “realidade estendida” a sigla XR (do inglês, “*extended reality*”), para “realidade virtual” a sigla VR (do inglês, “*virtual reality*”), para “realidade aumentada” a sigla AR (do inglês, “*augmented reality*”), para “virtualidade aumentada” a sigla AV (do inglês, “*augmented virtuality*”) e para “realidade mista” a sigla MR (do inglês, “*mixed reality*”).

2 YAMAKAMI, Toshihiko. A privacy threat model in XR applications. In: AMATO, Flora; BAROLLI, Leonard; OKADA, Yoshihiro (edit.). **Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies**. Vol. 47. Cham: Springer, 2020. p. 384. Disponível em: <https://www.springer.com/series/15362>. Acesso em 10/06/2022.

No mesmo sentido, ver: MANN, Steve; FURNESS, Tom; HAVENS, John C.; IORIO, Jay; YUAN, Yu. **All reality: Values, taxonomy, and continuum, for Virtual, Augmented, eXtended/MiXed (X), Mediated (X,Y), and Multimediated Reality/Intelligence**. In: AWE 2018, 2018, Santa Clara, California, p. 2. Disponível em: <http://wearingcam.org/all.pdf>. Acesso em: 17.05.2022.

Os dados biométricos podem ser definidos como aqueles gerados a partir de características físicas e/ou comportamentais do indivíduo, de modo que, através de métodos matemáticos, seja possível identificar uma pessoa³. Exemplos de dados biométricos são: impressão digital, composição da íris, parâmetros matemáticos que compõem as feições faciais e a voz.

No que diz respeito ao tratamento de dados biométricos, além do risco inerente que essas informações possuem, devido à sua natureza sensível, outras questões importantes surgem quanto à incolumidade do usuário. Entre elas, pode-se citar os riscos do vazamento desses dados, do desvirtuamento da finalidade da coleta, bem como da inferência de informações adicionais por meio da possibilidade de cruzamento de dados.

As transformações tecnológicas e o aumento no volume de atividades de tratamento de dados pessoais dos usuários de produtos e serviços digitais repercutem em um cenário de hipervulnerabilidade do titular no regime de proteção de dados pessoais – isso porque há uma assimetria entre os agentes de tratamento e o titular⁴. Essa hipervulnerabilidade se apresenta sob as perspectivas informacional, técnica e econômica do titular dos dados⁵. Todavia, apesar dos riscos ao indivíduo e da vulnerabilidade do titular, ainda é escasso o conhecimento dos impactos do fornecimento de informações pessoais, bem como das precauções que deveriam ser tomadas nesta área, por parte da população.

A projeção que os dados pessoais podem gerar em relação à personalidade do indivíduo é tamanha que, por vezes, a presença ou opinião do titular torna-se dispensável para inferência de suas características devido às informações previamente coletadas⁶. Para além das potenciais tentativas de inferências sobre o estado emocional do indivíduo, podemos destacar a coleta de dados para determinar aspectos relativos a sua formação fisiológica, sua situação econômica e social e preferências sexuais, por exemplo – essas informações, que podem possuir caráter sensível, podem ser utilizadas para fins discriminatórios ou mesmo para fins comerciais dos quais os titulares podem discordar ou nem mesmo estar cientes.

Por parte da comunidade técnico-científica, existe a constatação da necessidade de discussão sobre a proteção da privacidade e dos dados pessoais frente ao progressivo crescimento de *hardwares* e *softwares* que utilizam tecnologias imersivas.⁷ É necessário

3 MARIANNE DÍAZ. “El Cuerpo como Dato”. Santiago: Derechos Digitales. Disponível em: https://www.derechosdigitales.org/wp-content/uploads/cuerpo_DATO.pdf. Acesso em: 12 nov. 2022.

4 BIONI, Bruno Ricardo. **Proteção de Dados Pessoais: a função e os limites do consentimento**. Rio de Janeiro: Forense, 2019, p. 162.

5 BIONI, Bruno Ricardo. **Proteção de Dados Pessoais: a função e os limites do consentimento**. Rio de Janeiro: Forense, 2019, p. 164.

6 DONEDA, Danilo. A proteção dos dados pessoais como um direito fundamental. **Revista de Direito Espaço Jurídico**. Joaçaba: Unoesc, v. 12, no 2, 2011, p. 92. Disponível em: <https://portalperiodicos.unoesc.edu.br/espacojuridico/article/view/1315>. Acesso em: 12 nov. 2022.

7 JEROME, Joseph. **Establishing privacy controls for virtual reality and immersive technology**. International Association of Privacy Professionals, 2020. Disponível em: <https://iapp.org/news/a/establishing->

sensibilizar quem lida com o desenvolvimento de tecnologias de realidade estendida para que haja atenção às melhores práticas internacionais relacionadas a titulares de dados pessoais, especialmente diante das noções de Segurança da Informação⁸ e Privacidade desde a Concepção⁹.

Desafios significativos relacionados à proteção de dados pessoais estão relacionados às tecnologias imersivas, sendo imprescindível que as organizações tomem medidas proativas e preventivas para garantir que as experiências imersivas que proporcionam sejam responsáveis e éticas. Nessa direção, destaca-se como vital a transparência para com os usuários sobre quais informações estão sendo coletadas, além de outras medidas que protejam seus direitos fundamentais.

Quando há violação aos direitos dos titulares, na maioria das vezes, não há apenas uma única pessoa afetada, mas uma comunidade de pessoas. Isso acontece porque, geralmente, a coleta e o armazenamento de informações pessoais acontece de maneira gradual e, quando os danos tornam-se visíveis, graves impactos sociais já foram gerados¹⁰.

Nesse contexto, propõe-se no presente estudo uma análise dos principais pontos de atrito entre as tecnologias baseadas em realidade estendida e os direitos relacionados à proteção da privacidade e dos dados pessoais. Após a descrição das etapas metodológicas que compuseram o estudo – que consiste o próximo tópico deste texto –, serão abordadas temáticas relativas ao funcionamento de tecnologias de realidade estendida, sua conceituação acadêmica, os impactos dessas tecnologias para a privacidade e a proteção de dados pessoais e, ao fim, as recomendações de boas práticas e adequação decorrentes da análise documental proposta neste trabalho.

2. METODOLOGIA DE COLETA E

[privacy-controls-for-virtual-reality-and-immersive-technology/](#). Acesso em: 16 dez. 2022.

8 Segurança da informação, tradução do termo em língua inglesa “*cybersecurity*”, diz respeito à proteção da informação contra ameaças para garantir a continuidade dos serviços prestados por instituições de qualquer natureza e tamanho que tratam dados pessoais. A segurança da informação minimiza riscos e maximiza a eficiência, segurança e a efetividade de quaisquer ações relacionadas à proteção de dados pessoais. Mais informações: NATIONAL CYBER SECURITY CENTRE. **What is cyber security?** Disponível em: <https://www.ncsc.gov.uk/section/about-ncsc/what-is-cyber-security>. Acesso em: 16 dez. 2022.

9 Privacidade desde a Concepção, tradução do termo em língua inglesa “*Privacy by Design*”, diz respeito à ideia de que seja aplicada a técnica, que envolve 7 princípios fundamentais, desde o planejamento e desenvolvimento de produtos e serviços, além do necessário planejamento estratégico da instituição que deve estar alinhado com a ideia de proteção de dados e privacidade. Mais informações: INFORMATION COMMISSIONER’S OFFICE. **Data protection by design and default.** Disponível em: <https://ico.org.uk/for-organisations/guide-to-data-protection/guide-to-the-general-data-protection-regulation-gdpr/accountability-and-governance/data-protection-by-design-and-default/>. Acesso em: 16 dez. 2022.

10 DONEDA, Danilo. Da privacidade à proteção de dados pessoais: fundamentos da Lei Geral de Proteção de Dados. Revista dos Tribunais: São Paulo. 2 ed., 2019, p. 24.

ANÁLISE DE DADOS

A presente metodologia foi implementada para orientar a análise do estado da arte da proteção de dados pessoais em tecnologias de realidade estendida em circulação no mercado brasileiro, com o objetivo de refletir sobre sua adequação e identificar boas práticas já existentes. Dessa forma, é possível a construção de um material de referência sobre o tema.

Para tanto, o presente estudo foi dividido em duas etapas distintas: a pesquisa bibliográfica e a análise de conteúdo documental, esta última através da análise de políticas de privacidade disponibilizadas pelas empresas fornecedoras de produtos de realidade estendida no Brasil. As referidas etapas serão analisadas detalhadamente a seguir.

2.1. Metodologia implementada durante a revisão bibliográfica

Em um primeiro momento, realizou-se pesquisa bibliográfica¹¹ para identificação e estudo de textos referentes aos desafios jurídicos, sociais e tecnológicos que dizem respeito à utilização de tecnologias de realidade estendida, sobretudo no que se refere à intersecção entre essas tecnologias e as regulações globais sobre privacidade e proteção de dados pessoais. Dessa forma, através de fontes acadêmicas, foi possível obter conhecimento sobre as principais questões que a realidade estendida traz para o cenário global de proteção de dados pessoais.

Nessa primeira etapa, realizou-se duas instâncias de busca. A primeira delas objetivou uma breve obtenção de aportes introdutórios especificamente sobre as implicações das tecnologias de realidade estendida para a privacidade e a proteção de dados pessoais dos usuários. Nesse sentido, realizou-se buscas nas plataformas Google Acadêmico e Scopus pelas seguintes combinações de termos: ((“proteção de dados” OU “privacidade”) E (“realidade virtual” OU “realidade aumentada” OU “realidade mista” OU “realidade estendida” OU “tecnologia* imersiva*” OU “metaverso”)); e ((“*data protection*” OR “*privacy*”) AND (“*virtual reality*” OR “*augmented reality*” OR “*mixed reality*” OR “*extended reality*” OR “*immersive technolog**” OR “*metaverse*”¹²)). Dos textos que resultaram dessas

11 JÚNIOR, João Baptista de Almeida. O Estudo como forma de pesquisa. In: CAVRALHO, Maria Cecília M. de (org.). **Construindo o saber - Metodologia Científica**: fundamentos e técnicas. 20ª Edição. Campinas, SP: Papirus Editora, 1989, p. 100 e 101.

12 “Metaverso” é o termo popularmente utilizado para fazer referência a tecnologias imersivas, frequentemente baseadas em realidade estendida – em especial, em peças publicitárias de empresas que atuam nesse segmento de mercado, em decorrência de o termo “realidade estendida” e seus derivados (“realidade virtual”, “realidade aumentada” etc.) não serem de conhecimento de parcela considerável da população. Apesar de não ter sido utilizada ao longo do presente estudo, devido à inexistência de uma conceituação científica que a empregue, a expressão foi incluída entre os termos de busca da pesquisa em decorrência de sua maior popularidade quando comparada às demais expressões usadas na busca por bibliografia. Para mais informações sobre o termo “metaverso”, conferir: NG, Davy Tsz Kit. What is the metaverse? Definitions, technologies and the community of inquiry. 2022. *Australasian Journal of Educational*

buscas, foram selecionados um total de dez documentos – através de uma análise de pertinência temática mediante a avaliação dos títulos e resumos executivos dos textos encontrados através da busca – que foram posteriormente analisados pela equipe.

Ainda na primeira etapa da pesquisa, através da leitura e discussão acerca dos textos supracitados, identificou-se a demanda por uma busca sobre material referente à taxonomia das tecnologias baseadas em realidade estendida. Isso se deu devido a uma evidente inconsistência na forma como tecnologias dessa natureza são nomeadas tanto pela comunidade técnico-científica quanto pelas empresas que produzem e comercializam esses produtos – conforme será discutido durante a análise de resultados do presente estudo. Em decorrência disso, foi realizada uma segunda instância de buscas nas mesmas plataformas – Google Acadêmico e Scopus – pelos seguintes termos: (“realidade estendida” OU “realidade mista”) E “taxonomia”); e (“*extended reality*” OR “*mixed reality*”) AND “*taxonomy*”). Dessas buscas, foram selecionados um total de cinco textos – através de uma análise de pertinência temática mediante a avaliação dos títulos e resumos executivos dos textos encontrados através da busca. Essa bibliografia foi, em seguida, analisada através de uma metodologia de fichamento e discussão acerca dos tópicos abordados em cada um dos trabalhos, bem como sua relevância e pertinência para as discussões aqui apresentadas. A análise dessa bibliografia foi utilizada para sistematizar os conceitos e entendimentos sobre as tecnologias baseadas em realidade estendida na seção 3 deste trabalho.

2.2. Metodologia de identificação e seleção das políticas de privacidade

A segunda etapa da coleta de referências para o presente trabalho consistiu na obtenção de informações sobre as práticas de proteção de dados pessoais empregadas por empresas que oferecem produtos de realidade estendida para o público brasileiro. Por essa razão, o objeto analisado são políticas de privacidade de produtos de realidade estendida comercializados no Brasil. Esses documentos consolidam, publicamente, as declarações voluntárias das empresas fornecedoras quanto à proteção da privacidade do usuário de certos recursos tecnológicos, que proporcionam a experiência de imersão em ambiente total ou parcialmente sintético, de acordo com as informações disponibilizadas pelos *sites* oficiais de tais empresas.

Através da análise de conteúdo desse acervo documental¹³, buscou-se aplicar um conjunto de instrumentos metodológicos à mensagem contida em tais discursos, através de deduções lógicas aptas a gerar resultados sistematizados e confiáveis.

Technology, 38(4), 190–205. Disponível em: <https://doi.org/10.14742/ajet.7945>. Acesso em: 23.01.2023. E também: VIEIRA, Victor. Para recalibrar as expectativas sobre o metaverso. 2022. Disponível em: <https://irisbh.com.br/para-recalibrar-as-expectativas-sobre-o-metaverso/>. Acesso em: 23.01.2023.

A escolha desse objeto teve como finalidade possibilitar à equipe uma percepção de como os usuários são afetados pela utilização desse tipo de tecnologia sob a perspectiva da proteção de seus dados pessoais. Analisando o produto de forma isolada dos demais fornecidos pela empresa, foi possível identificar as políticas de privacidade e proteção de dados específicas que incidem nas experiências proporcionadas ao usuário, o que pode ou não ser correspondente à política aplicada a todas as tecnologias desenvolvidas pela empresa.

Por outro lado, o objetivo da amostra foi a compreensão do mercado de XR no Brasil sob uma perspectiva qualitativa¹⁴, de modo que fosse possível identificar problemas e possíveis soluções a partir do panorama geral da atualidade na área investigada. A análise exaustiva de todas as tecnologias existentes não foi almejada no presente estudo.

A etapa da coleta de dados para o estudo foi dividida em três fases: uma de listagem das tecnologias possíveis para análise, uma de eliminação das tecnologias consideradas irrelevantes para os critérios elencados (descritos adiante nesta seção) e, finalmente, uma de análise aprofundada das tecnologias restantes – tomando como ponto de partida as políticas de privacidade disponibilizadas pelas empresas que fornecem cada um desses produtos. **Em um primeiro momento**, a coleta de dados buscou selecionar quais tecnologias de realidade estendida teriam eventual política de privacidade analisada.

Então, o levantamento se iniciou com base em dois documentos, em que constam um total de 91 empresas e produtos envolvidos no mercado de XR:

(1) **Lista de empresas vinculadas à Associação Brasileira de Realidade Estendida (XRBR)**¹⁵, instituição que reúne pessoas físicas e jurídicas interessadas em colaborar para o desenvolvimento de tecnologias interativas, incluindo as que utilizam recursos de realidade estendida, exigindo-se experiência comprovada em produtos e serviços neste campo. A lista reúne 36 empresas¹⁶ e estava disponível no site

14 ALONSO, Angela. Métodos qualitativos de pesquisa: uma introdução. In: SESC SÃO PAULO/CEBRAP. **Métodos de pesquisa em Ciências Sociais: Bloco Qualitativo**. São Paulo, 2016, p. 8 e 9.

15 Segundo a descrição de seu site oficial, “Criada em 2017 como *hub* de negócios, e formalizada em 2018 como associação setorial, a XRBR é um espaço de colaboração sobre novas tecnologias de interatividade incluindo realidade virtual, realidade aumentada, realidade mista, hologramas, NFTs, *blockchain*, o metaverso, entre outras. Entre seus valores fundamentais estão o conhecimento técnico (*know-how*), relacionamento com o mercado, pioneirismo, visão de Futuro, excelência, ao mesmo tempo que valoriza o humano e o digital. Podem participar da XRBR pessoas físicas ou jurídicas com experiência comprovada em trabalhos, produtos ou serviços relacionados à realidade estendida, além de pesquisadores, professores e estudantes de temas relacionados à realidade estendida no Brasil e no mundo. A associação trabalha facilitando o *networking* entre associados, difundindo conhecimento sobre o setor, prospectando novas oportunidades de negócio, representando o setor junto às instituições públicas e privadas, participando de eventos nacionais e internacionais e criando parcerias para oferecer benefícios aos associados.” Ver: <https://xrbr.com.br/quem-somos>. Acesso em: 26.09.2022.

16 22PRO, 3e60, AVRORE, Ava Creative, Beeid, Beenoculus, Broders, Bugaboo Studio, Cruel Byte, Duo2, Go Vision, Grão Filmes, Hyper, Input Arte Sonora, Junglebee, Lab657, Lipix - Life in Pixels, Media Glass, MedPixel, More than Real, Pyntado Filmes, Quanta, Sétima Cinema, Studio Kwo, Studio XR, Ultrassom, VELIP,

oficial em 13.06.2022;

(2) **Relatório XR Inside 2021**¹⁷, cujo objetivo é apresentar um panorama geral das iniciativas mais relevantes de realidade estendida e computação espacial. Documento produzido pelo NTT Data¹⁸, parte do NTT Group, instituição atuante em mais de 50 países e sediada em Tokyo, engajada no campo de inovação em negócios e internet das coisas e atuante no ramo de consultoria dessas áreas. A lista reúne 54 tecnologias e plataformas.

Posteriormente, com o fim de complementar qualitativamente o alcance da investigação, considerando que tecnologias amplamente conhecidas no Brasil não constaram em tais listas, foram inseridas, de modo discricionário, dez tecnologias: ARKit, Google Glass, Google Cardboard, Hololens, Horizon Workspaces, Horizon Workrooms, Instagram, Kwai, Meta Quest (antigamente denominado “Oculus Quest”) e TikTok. Apesar de isso representar um prejuízo à sistematicidade e à replicabilidade da análise, a escolha pela inclusão dessas tecnologias se deu pela percepção de que se tratam de produtos comercialmente relevantes, que ocupam posição de destaque entre as notícias e comentários sobre tecnologias de realidade estendida.

Registre-se que a opção pela inserção de aplicativos de redes sociais — especificamente o TikTok, o Instagram e o Kwai — se deve tanto pelo destaque midiático e popularidade do uso de tais recursos tecnológicos, quanto por eles apresentarem funcionalidades de realidade aumentada, subespécie de tecnologia XR (ver posteriormente na seção 3.1), consideradas relevantes para a análise, especialmente pelo uso de filtros de vídeo com detecção facial, o que envolve a coleta de dados potencialmente sensíveis.

Importante pontuar que as tecnologias inseridas na análise de maneira discricionária não foram automaticamente consideradas relevantes para a análise final: esses dez produtos foram submetidos à filtragem juntamente com os noventa e um demais que foram obtidos através da NTT Data e da associação XRBR, através de uma análise de relevância via formulários conforme se descreve a seguir. No total, cento e um produtos foram analisados.

Venturion, Virtual Planet, Visual Joy, VOCS, VR Mask, VRXP, WEEZEE, YDreams Global e Yellow Panda Games.

17 NTT DATA. **XR Inside 2021 - Digital Technology Innovation**. 2021. Disponível em: <https://www.insightsforthefuture.com/x-reality-en>. Acesso em 08.07.2022. Pp. 37-40.

18 Segundo a descrição de seu site oficial, “NTT DATA – parte do Grupo NTT – é uma reconhecida inovadora global na área de Internet das Coisas e serviços empresariais sediada em Tóquio. Nós ajudamos clientes a transformarem-se através de consultoria, soluções industriais, serviços de processos empresariais, modernização e gerenciamento de serviços através da Internet das Coisas. NTT DATA habilita clientes, assim como a sociedade, para se mover com confiança em direção ao futuro digital. Nós estamos comprometidos com o sucesso de nossos clientes a longo prazo e combinamos alcance global com atenção local ao cliente, para servi-los em mais de 50 países” (*tradução nossa*). Ver: <https://www.nttdata.com/global/en/>. Acesso em 26.09.2022.

Considerando os produtos mencionados e as principais tecnologias fornecidas pelas empresas citadas, **em um segundo momento**, foram construídos parâmetros de seleção de acordo com o foco da pesquisa, aferidos através de aplicação de formulário via plataforma Google¹⁹. Para tanto, foram observados os seguintes requisitos:

1. **produto de realidade estendida:** de acordo com as informações disponibilizadas nos sites oficiais analisados, consideram-se como tais apenas os produtos que viabilizam a imersão do usuário final em ambiente total ou parcialmente sintético;
2. **produto destinado ao usuário final:** tendo em vista que objetivamos estudar os produtos de realidade estendida que efetivamente são responsáveis pela coleta, tratamento e descarte dos dados dos usuários, buscamos selecionar produtos utilizados como recurso direto para imersão em uma realidade sintética, excluindo-se da análise, portanto, componentes que não são capazes por si sós de entregar uma experiência imersiva, tais como sensores, processadores etc.
3. **empresa atuante no Brasil:** considerando que o objetivo é analisar as medidas para proteção de dados em face da legislação brasileira, entendemos que seria necessário que a empresa atuasse no Brasil, ou seja, disponibilizasse comercialmente o produto diretamente ao mercado brasileiro;
4. **produto comercialmente disponível:** busca-se analisar produtos que realmente impactam, atualmente, a vida dos consumidores; dessa forma, descarta-se protótipos e produtos indisponíveis no mercado brasileiro;
5. **existência de informações suficientes disponíveis online para identificação do produto:** considerando que, para analisar todos os outros critérios, é necessário que tenhamos as informações disponíveis e acessíveis via internet, foram excluídos os produtos cujas características não puderam ser identificadas pelos elementos informativos disponibilizados pela empresa fornecedora.

19 O referido formulário contém 12 campos, os quais estão distribuídos em coleta de dados de identificação da tecnologia e de aferição dos parâmetros de seleção. Quanto à primeira perspectiva, observou-se a pessoa pesquisadora responsável pelo preenchimento do formulário, o nome da tecnologia e uma breve descrição, a fonte de consulta, a empresa a qual o produto está vinculado, se a tecnologia apresenta características de *hardware* ou *software*, além de sua categorização enquanto espécie de realidade estendida (tal como realidade virtual, aumentada, virtualidade aumentada e/ou eventual outra modalidade). Além disso, buscou-se identificar: se a empresa atua no Brasil e a tecnologia estava comercialmente disponível no momento da aplicação do formulário. Por fim, há um campo apenas para eventuais comentários adicionais.

Para tanto, as tecnologias analisadas foram distribuídas igualmente entre cada uma das três pessoas integrantes da equipe de pesquisa e submetidas a análise através do formulário - que segue em anexo sob o título “APÊNDICE 1 - FORMULÁRIO 1 - SELEÇÃO DAS TECNOLOGIAS E EMPRESAS FORNECEDORAS DE PRODUTOS EM XR”.. Na sequência, cada uma das entradas no formulário foram revisadas pelas demais pessoas envolvidas neste trabalho. A partir das discordâncias geradas nessa etapa da investigação, foram realizados debates e os dados definitivos foram gerados por consenso.

Restaram, assim, 19 produtos de realidade estendida aptos a terem suas eventuais políticas de privacidade analisadas. A análise propriamente dita dessas tecnologias representou a **terceira e última fase** dessa etapa do estudo, **que será detalhadamente exposta na seção seguir.**

2.3. Metodologia de análise das políticas de privacidade

As políticas de privacidade (ou sua inexistência) possibilitaram avaliar as práticas de tratamento de dados pessoais desempenhadas pelas empresas fornecedoras de produtos baseados em tecnologia XR, bem como o grau de transparência ao usuário fornecido por elas. Nesses documentos, existem as diretrizes de tratamento, utilização e descarte dos dados coletados pelas instituições, que devem estar disponíveis e acessíveis para os usuários. Sendo assim, essa é uma fonte documental de fácil acesso, capaz de prover à equipe uma amostra da postura das empresas quanto à proteção de dados coletados pelas tecnologias XR no Brasil, em face das normas estabelecidas pela Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD).

Sendo assim, após a seleção dos produtos de realidade estendida, mediante a aplicação dos critérios e procedimentos anteriormente descritos, as políticas de privacidade de tais tecnologias foram buscadas nos *sites* oficiais de seus fornecedores e, quando existentes, foram coletadas e analisadas através de um segundo formulário, por meio da plataforma Formulários Google.

Essa ficha de análise foi construída a partir dos acúmulos e leituras realizados pela equipe na etapa de revisão bibliográfica inicial, com formação teórica nas temáticas de proteção de dados e tecnologias de realidade estendida, no Brasil e no mundo.

Portanto, analisou-se, em síntese, os seguintes elementos: acessibilidade; disponibilidade de versões anteriores das políticas; especificidade (política de privacidade específica para produtos XR); transparência quanto à coleta, ao tratamento, ao compartilhamento com terceiros, à transferência internacional e/ou ao descarte dos dados pessoais (sobretudo os sensíveis); disponibilidade de informações para contato com as empresas; especificação quanto ao tratamento de dados de crianças e adolescentes; reconhecimento da aplicabilidade da legislação brasileira às atividades da empresa; eleição de foro diverso do nacional para resolução de eventuais conflitos; centralidade (ou não) de informações em um único documento ou índice sistemático; entre outros possíveis pontos relevantes.

Partindo dessas premissas teóricas, formulou-se perguntas relacionadas a aspectos relevantes da proteção de dados sob a perspectiva das especificidades das tecnologias de realidade estendida, levando em conta a legislação brasileira vigente. Para tanto, as perguntas foram pensadas, organizadas e revisadas por todos os pesquisadores participantes do projeto, inclusive com testes de respostas ao formulário antes de sua aplicação definitiva.

Após a construção da primeira versão, as perguntas foram reorganizadas e revisadas por toda a equipe. Posteriormente, o formulário passou por uma fase de testes, mediante o preenchimento da ficha por pesquisadores da equipe quanto aos mesmos produtos – viabilizando a comparação dos resultados e a definição dos parâmetros de interpretação de cada questão. Após discussão quanto às mudanças necessárias, chegou-se à versão final do formulário instrumentalizado para a análise das políticas de privacidade ausentes ou identificadas.

O resultado foi uma ficha de análise que contém: 1 pergunta de identificação da pessoa pesquisadora responsável; 3 perguntas de identificação da tecnologia; 21 perguntas quanto ao conteúdo das políticas de privacidade analisadas; 1 campo para eventuais observações. O modelo de formulário empregado pode ser encontrado entre os anexos do presente trabalho, sob o título “APÊNDICE 2 - FORMULÁRIO 2 - ANÁLISE DAS TECNOLOGIAS SELECIONADAS”.

O formulário de levantamento foi aplicado para análise das 19 tecnologias de realidade estendida selecionadas e os dados passaram por novo procedimento de revisão, por meio do qual toda entrada de dados inserida por uma pessoa pesquisadora integrante da equipe foi revisada pelas duas outras integrantes. Assim, quando houve divergência nos resultados, foram realizadas discussões pormenorizadas e a resposta foi construída coletivamente, mediante consenso da equipe de pesquisa.

Sendo assim, a partir dos dados obtidos, foi possível avaliar tendências relativas à implementação de medidas de proteção de dados pessoais no mercado de produtos XR no Brasil. Além disso, a partir da via metodológica delineada pela equipe, torna-se possível a replicabilidade da pesquisa.

Importa ressaltar que o objetivo do presente estudo não é produzir o ranqueamento dos produtos e empresas inseridos na amostragem. Deliberadamente, não se pretende produzir qualquer identificação comparativa entre a adequação das medidas de proteção de dados pessoais, com o fito de evitar o desvirtuamento do produto desta pesquisa para fins de propaganda positiva ou negativa de determinados produtos em detrimento de outros. Assim sendo, os resultados obtidos partem de uma perspectiva não individualizada das tecnologias, com o intuito de produzir dados agregados em face da categorização em eixos temáticos relevantes. Desse modo, busca-se identificar caminhos de aprimoramento, considerando as especificidades dos dados coletados por tais tecnologias, assim como contribuir para a adequação da proteção de dados pessoais para empresas e instituições que atuam ou pretendem atuar nessa área.

De igual maneira, evitou-se realizar uma avaliação quanto à adequação legal estrita das tecnologias e empresas aqui estudadas. Em decorrência dessa escolha metodológica, optou-se por apresentar as considerações resultantes da análise de tecnologias desempenhada neste trabalho não mediante o apontamento de enunciados legais brasileiros que foram observados ou descumpridos em cada um dos critérios de estudo – mas sim através de recomendações relativas a legítimas expectativas de titulares de dados e às melhores práticas internacionais relativas ao tratamento de dados pessoais.

Nesse sentido, a intenção da avaliação é fazer uma análise qualitativa do objeto de estudo, o que, apesar de representar uma contribuição no estudo do tema, implica em certas limitações metodológicas, sobretudo quanto ao conhecimento quantitativo da matéria.

Além disso, foram utilizados critérios de filtragem que eliminaram certas tecnologias, os quais podem ter gerado a exclusão de algum produto que poderia, hipoteticamente, ser considerado relevante. Buscou-se mitigar os impactos dessa possibilidade através da escolha pela inserção discricionária de tecnologias midiaticamente relevantes ao *corpus* da análise. Sob o mesmo raciocínio, podem haver outros pontos relevantes para análise da proteção de dados nessas políticas, não considerados no formulário de levantamento aplicado.

Diante desse cenário, espera-se contribuir para o avanço do debate científico sobre a proteção de dados pessoais em tecnologias de realidade estendida com a maior acurácia possível, inclusive viabilizando possíveis pesquisas futuras complementares a esta.

Primeiramente, a seguir, será traçada uma recuperação histórica sobre a disciplina da proteção de dados pessoais como matéria juridicamente protegida, bem como os compromissos internacionais de boas práticas firmados em prol de uma compatibilização dos regimes de tutela nacionais ao redor do mundo. Adicionalmente, serão apresentadas maiores informações acerca das intersecções entre essa disciplina e o avanço de tecnologias baseadas em realidade estendida.

3. ASPECTOS INTRODUTÓRIOS SOBRE REALIDADE ESTENDIDA E PROTEÇÃO DE DADOS

A disciplina de proteção de dados pessoais tem adentrado, fortemente, na agenda nacional e internacional com debates multidisciplinares, envolvendo diferentes áreas do conhecimento. É importante que o indivíduo não seja manipulado por informações que terceiros tenham sobre si sem que haja ciência em relação a isso²⁰, ao mesmo tempo que é imprescindível que o cidadão saiba em que medida a sua vida é afetada pelo tratamento de suas informações²¹.

A proteção de dados pessoais envolve aspectos técnicos, econômicos e jurídicos relacionados aos dados armazenados ou em circulação. Dessa forma, é necessária a implementação de adequada proteção das informações relacionadas aos indivíduos na medida da proteção dos direitos consagrados à pessoa humana.

Cabe ressaltar que o tratamento de tais informações para o desenvolvimento e disponibilização de tecnologias imersivas não apresenta problema intrínseco, eis que, respeitados os direitos dos titulares, é possível que a sua utilização auxilie na melhora da eficiência de atividades e serviços de diferentes âmbitos. Sendo assim, é imprescindível que sejam estabelecidos limites e responsabilidades quanto às operações de tratamento de dados pessoais, ao mesmo tempo em que sejam definidos os deveres dos responsáveis pela guarda das informações e seus respectivos deveres legais²².

A proteção de dados é uma garantia de caráter instrumental que encontra apoio em garantias fundamentais, e que, apesar de ser historicamente conectada à privacidade, não se limita a ela²³. Importa mencionar que a proteção de dados não manifesta relação absoluta com aquilo que tange à pessoa e aos dados a ela relacionados, ainda que tenha como objeto a tutela do titular das informações²⁴. Em outras palavras, o titular não é

20 MENKE, Fabiano. A proteção de dados e o novo direito fundamental à garantia da confidencialidade e da integridade dos sistemas técnico- informacionais no direito alemão. In: MENDES, Gilmar Ferreira; SARLET, Ingo Wolfgang; COELHO, Alexandre Zavaglia P. (Coord.). **Direito, inovação e tecnologia**. São Paulo: Saraiva, 2015, p. 210.

21 MENKE, Fabiano. A proteção de dados e o novo direito fundamental à garantia da confidencialidade e da integridade dos sistemas técnico- informacionais no direito alemão. In: MENDES, Gilmar Ferreira; SARLET, Ingo Wolfgang; COELHO, Alexandre Zavaglia P. (Coord.). **Direito, inovação e tecnologia**. São Paulo: Saraiva, 2015, p. 210.

22 DONEDA, Danilo. **Da privacidade à proteção de dados pessoais: fundamentos da Lei Geral de Proteção de Dados**. Revista dos Tribunais: São Paulo. 2 ed., 2019, p. 24.

23 DONEDA, Danilo. **Da privacidade à proteção de dados pessoais: fundamentos da Lei Geral de Proteção de Dados**. Revista dos Tribunais: São Paulo, 2 ed., 2019, p. 264.

24 MENKE, Fabiano. A proteção de dados e o novo direito fundamental à garantia da confidencialidade e da integridade dos sistemas técnico- informacionais no direito alemão. In: MENDES, Gilmar Ferreira; SARLET, Ingo Wolfgang; COELHO, Alexandre Zavaglia P. (Coord.). **Direito, inovação e tecnologia**. São Paulo: Saraiva,

proprietário das informações a ele relacionadas, ainda que seja o maior interessado na sua proteção.

Em geral, as regras de proteção de dados pessoais visam estabelecer direitos relacionados aos titulares, prever obrigações e responsabilidades aos agentes de tratamento, garantir proteção aos direitos fundamentais de privacidade, liberdade, autodeterminação informativa e livre desenvolvimento da personalidade, e garantir segurança jurídica, desenvolvimento econômico, tecnológico e inovação²⁵.

Dados pessoais – informações relacionadas à pessoa identificada ou identificável – podem ser compreendidos como elementos que, isoladamente, podem não possuir um sentido compreensível²⁶. No entanto, quando organizados e relacionados, é possível produzir informação²⁷, conhecimento e, por vezes, valor econômico a partir delas²⁸.

O tratamento de dados pessoais possibilita a identificação de tendências e costumes aumentando a precisão e possibilidades de resultados úteis, isso acontece a partir do processamento da universalidade das informações contidas em determinado banco de dados²⁹. Além disso, diante do desenvolvimento de produtos e na entrega de serviços, os dados pessoais podem ser caracterizados como elementos acessórios³⁰, todavia também vêm ganhando papel importante como produto principal devido à possibilidade de extração de valor econômico a partir deles.

Dado o atual contexto de ampliação tanto do volume de atividades de tratamento de dados pessoais quanto do valor econômico atribuído a informações dessa natureza, o surgimento de tecnologias baseadas em realidade estendida comercialmente acessíveis

2015, p. 210.

25 RODRIGUES, G. R.. “A função de uma lei de proteção de dados é proteger a todos, inclusive aquele que coleta dados”: o debate sobre a Lei Geral de Proteção de Dados e a ideologia da harmonia no Fórum da Internet no Brasil. In: VII Encontro Nacional de Antropologia do Direito, 2022, São Paulo. **Anais do VII Encontro Nacional de Antropologia do Direito**. São Paulo: NADIR/USP, 2021. v. 1. p. 1-15.

26 CARDOSO, Oscar Valente. A proteção dos dados pessoais sensíveis em situações não discriminatórias. **Revista de Direito e as Novas Tecnologias**. São Paulo: Revista dos Tribunais, n.13, out./dez. 2021, p. 21. Disponível em: <https://dspace.almg.gov.br/handle/11037/42699>. Acesso em: 07 jan. 2022.

27 LIMA, Cintia Pereira Rosa de. Direito ao esquecimento e internet: o fundamento legal no direito comunitário europeu, no direito italiano e no direito brasileiro. **Revista dos Tribunais**. São Paulo: Revista dos Tribunais, v. 103, n. 946, 2014, p. 77. De acordo com a autora, atualmente, a economia é fundamentada na informação.

28 CARDOSO, Oscar Valente. A proteção dos dados pessoais sensíveis em situações não discriminatórias. **Revista de Direito e as Novas Tecnologias**. São Paulo: Revista dos Tribunais, n.13, out./dez. 2021, p. 23. Disponível em: <https://dspace.almg.gov.br/handle/11037/42699>. Acesso em: 07 jan. 2022.

29 MIRAGEM, Bruno. A Lei Geral de Proteção de Dados (Lei 13.709/2018) e o direito do consumidor. *Revista de Direito do Consumidor*. São Paulo: Revista dos Tribunais. Vol. 1009, 2019, p. 1. Disponível em: <https://bit.ly/3XPiiFK>. Acesso em: 03 jun. 2022. De acordo com Miragem, o tratamento de dados “permite a identificação de tendências, não mais baseadas em amostragens, mas no processamento da universalidade dos dados”.

30 MARQUES, Fernanda Mascarenhas. Regulação do fluxo de dados pessoais entre fronteiras: os contornos e limites da decisão de adequação de países terceiros. Dissertação (Mestrado em Direito) – Faculdade de Direito, Fundação Getúlio Vargas. São Paulo, 2020, p. 60. Disponível em: <https://bit.ly/401iNyc>. Acesso em: 25 jan. 2022.

– que operam mediante o uso massivo de dados pessoais, inclusive sensíveis de natureza biométrica – representa uma temática de elevada relevância. Não apenas tecnologias dessa categoria apresentam potencial econômico massivo, como também trazem consigo desafios relativos à privacidade e à proteção de dados em uma escala inédita. Esses aspectos justificam a importância da análise sobre as intersecções observáveis entre as disciplinas aqui abordadas.

Contextualizada a importância da disciplina da proteção de dados pessoais, passa-se agora a uma conceituação das tecnologias que compõem o espectro da realidade estendida. Posteriormente, a relação entre essas duas temáticas será apresentada em mais detalhes, para maior qualificação dos temas analisados no presente trabalho.

3.1. Conceitos relacionados à realidade estendida (XR)

A **realidade estendida** (popularmente conhecida como “**XR**”³¹) é a nomenclatura genérica utilizada para designar recursos tecnológicos que criam experiências de interação com objetos sem existência sensorial independente³², com o objetivo de deturpar os limites entre o real e o sintético, possibilitando a sensação de imersão sensorial do usuário em uma realidade inventada³³.

Partindo da diferenciação heurística entre objetos reais (com existência diretamente experimentável pelos sentidos humanos, sem a mediação tecnológica digital) e objetos virtuais (cuja experimentação é necessariamente mediada por dispositivos tecnológicos digitais)³⁴, as tecnologias de realidade estendida possibilitam a imersão, a presença e a interatividade com um mundo sintético³⁵, desenhado para viabilizar a inserção do usuário em um novo ambiente composto por elementos virtuais.

31 Em geral, sigla identificada como decorrente de “*extended reality*”, identificada como “realidade estendida” em português, segundo tradução adotada neste trabalho.

32 YAMAKAMI, Toshihiko. A privacy threat model in XR applications. *In*: AMATO, Flora; BAROLLI, Leonard; OKADA, Yoshihiro (edit.). **Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies**. Vol. 47. Cham: Springer, 2020. p. 384. Disponível em: <https://www.springer.com/series/15362>. Acesso em 10/06/2022.

No mesmo sentido, ver: MANN, Steve; FURNESS, Tom; HAVENS, John C.; IORIO, Jay; YUAN, Yu. **All reality: Values, taxonomy, and continuum, for Virtual, Augmented, eXtended/MiXed (X), Mediated (X,Y), and Multimeditated Reality/Intelligence**. *In*: AWE 2018, 2018, Santa Clara, California, p. 2. Disponível em: <http://wearingcam.org/all.pdf>. Acesso em: 17.05.2022.

33 PROPHET, Jane; SUH, Ayoung. The state of immersive technology research: A literature analysis. *Computers in Human Behavior*, n. 86, 2018, p. 77-90. Disponível em: <https://bit.ly/3RdSGQz>. Acesso em: 09.06.2022. p. 77-78.

34 Nesse sentido, cf. LAVALLE, Steven M.. *Virtual Reality*. Cambridge, U.K.: Cambridge Univ. Press, 2016, p. 5. Disponível em: <http://lavalle.pl/vr/>. Acesso em: 18 mai. 2022. MILGRAM, Paul; KISHINO, Fumio. A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. **IEICE Transactions on Information Systems**, Vol E77-D, N.12, dezembro de 1994, p. 6 e 7. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/231514051_A_Taxonomy_of_Mixed_Reality_Visual_Displays. Acesso em 11.04.2022.

35 Apesar de dizer respeito especificamente à realidade virtual (VR), a seguinte referência traz, em sua definição da tecnologia, os elementos básicos que compõem todo o espectro da realidade estendida. Ver: MANDAL, Sharmistha. **Brief Introduction of Virtual Reality & its Challenges**. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, v. 4, n. 4, abr. 2013, p. 305. Disponível em: <https://bit.ly/3j50TtH>. Acesso em: 14.12.2022.

São diversas as aplicações possíveis para tecnologias baseadas em realidade estendida. Para abarcar essas especificidades, foram adotadas diferentes nomenclaturas para recursos tecnológicos similares. Diante disso, neste trabalho, considera-se as terminologias mais recorrentes, tanto na literatura científica quanto na indústria, as quais são compreendidas aqui como espécies do gênero **realidade estendida (XR)**, cujos conceitos ora adotados observam a taxonomia proposta por Milgram e Kishino³⁶:

1. **realidade virtual (VR)**³⁷: experiência imersiva em que o usuário é inserido em um ambiente totalmente virtual;
2. **realidade mista (MR)**³⁸: termo amplo que engloba todos os níveis possíveis de intersecção entre a realidade e a virtualidade em uma experiência imersiva – incluindo os conceitos de realidade aumentada, de virtualidade aumentada e todas as demais classificações possíveis para experiências que fundem o real e o virtual;
3. **realidade aumentada (AR)**³⁹: experiência imersiva que promove a sobreposição de elementos virtuais em um contexto majoritariamente dotado de elementos reais;
4. **virtualidade aumentada (AV)**⁴⁰: experiência imersiva em que, ao mesclar elementos reais e virtuais, há predominância da virtualidade.

Contudo, o significado de tais termos encontra certa variação na literatura, o que pode provocar uma confusão terminológica e, por conseguinte, gerar atecnias. Observou-se, ao longo da presente investigação, o uso de diversas terminologias para descrever o que pareciam essencialmente ser as mesmas soluções tecnológicas, ou mesmo o uso de termos idênticos para indicar tecnologias totalmente distintas.

Por isso, como parte dos resultados de pesquisa, entendeu-se como relevante apresentar essas discussões terminológicas a nível acadêmico, com o fim de municiar futuros debates qualificados sobre as tecnologias de realidade estendida (XR) no Brasil e outros países lusófonos – em especial, em decorrência de uma aparente carência de análises dessa natureza em língua portuguesa. Dessa maneira, a próxima subseção é dedicada apenas ao citado objetivo.

36 MILGRAM, Paul; KISHINO, Fumio. A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. **IEICE Transactions on Information Systems**, Vol E77-D, N.12, dezembro de 1994. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/231514051_A_Taxonomy_of_Mixed_Reality_Visual_Displays. Acesso em 11 abr. 2022.

37 Em Inglês, *virtual reality (VR)*.

38 Em Inglês, *mixed reality (MR)*.

39 Em Inglês, *augmented reality (AR)*.

40 Em Inglês, *augmented virtuality (AV)*.

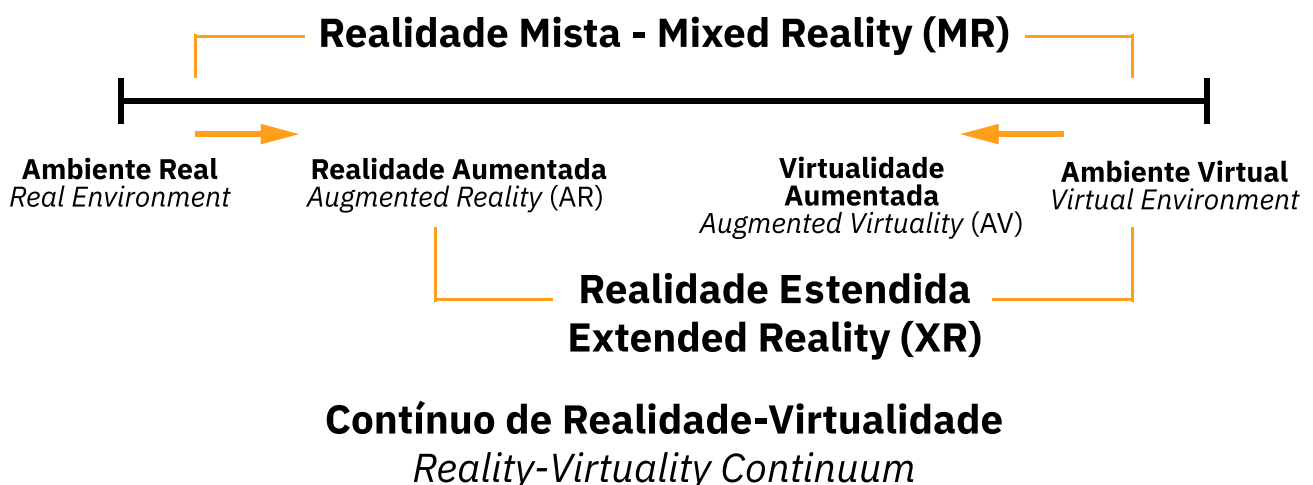
3.1.1. Principais noções encontradas na literatura

O termo realidade estendida apresenta, no geral, certa uniformidade na literatura e no mercado tecnológico atual, mas ainda é possível encontrar variações. Comumente, utiliza-se essa expressão como um termo genérico, capaz de designar qualquer uma das outras realidades imersivas supracitadas. No entanto, ainda é possível encontrar, excepcionalmente, entendimentos diversos.

Mann e outros⁴¹, por exemplo, ao tratarem sobre o tema, indicam posicionamentos parcialmente dissidentes sobre XR (ou o que consideram como “X-reality”), mas reconhecem que o ponto comum entre as diferentes abordagens conceituais é um caráter genérico. Contudo, considerando-se XR como **gênero** apto a designar qualquer outra tecnologia específica sob análise (realidade mista, virtual, aumentada e virtualidade aumentada), constata-se que as divergências terminológicas supracitadas dizem respeito, majoritariamente, às subclassificações relativas à nomenclatura destinada à **espécie** das tecnologias baseadas em realidade estendida.

Uma das primeiras taxonomias relativas a tecnologias de realidade estendida foi proposta por Milgram e Kishino em 1994, representada pelo contínuo de realidade-virtualidade⁴².

Imagem 1: Ilustração do contínuo de realidade-virtualidade proposto por Milgram e Kishino



Fonte: XR4ALL⁴³.

41 MANN, Steve; FURNESS, Tom; HAVENS, John C.; IORIO, Jay; YUAN, Yu. **All reality: Values, taxonomy, and continuum, for Virtual, Augmented, eXtended/MiXed (X), Mediated (X,Y), and Multimediated Reality/Intelligence.** In: AWE 2018, 2018, Santa Clara, California. Disponível em: <http://wearcam.org/all.pdf>. Acesso em: 17.05.2022.

42 MILGRAM, Paul; KISHINO, Fumio. A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. **IEICE Transactions on Information Systems**, Vol E77-D, N.12, dezembro de 1994. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/231514051_A_Taxonomy_of_Mixed_Reality_Visual_Displays. Acesso em 11 abr. 2022.

43 XR4ALL. Figure 1 – Extended Reality scheme. In: Definition What is XR? Disponível em: <https://>

Essa representação gráfica, ilustrada pela figura acima, é uma proposta teórica que busca categorizar as tecnologias de realidade estendida através de uma linha, em que a realidade (composta apenas por objetos reais) e a virtualidade (composta apenas por objetos virtuais) estão nos pontos extremos. Assim, todas as tecnologias específicas, correlatas à realidade estendida, podem ser localizadas em pontos dessa linha à direita do extremo da “realidade”, de acordo com o seu nível de proximidade com os citados extremos.

Apesar de ser uma classificação datada de 1994 e não obstante as limitações históricas do desenvolvimento tecnológico do seu tempo, o modelo apresentado por Milgram e Kishino representa a taxonomia dotada de maior popularidade e recorrência de utilização até os dias atuais. Isto porque o método proposto viabiliza um nível de abstração que permite o encaixe teórico das novas tecnologias que surgiram até o presente momento. Sendo assim, apesar das críticas relacionadas à limitação conceitual decorrente do enfoque em *displays* visuais, é plenamente possível pensar, dentro do contínuo de realidade-virtualidade, outras tecnologias que exploram sentidos diversos (como o som, o tato, o olfato ou o paladar), já que a “virtualidade” pode ser identificada de maneira ampla. Assim, a taxonomia se mostra longa e útil.

A **realidade virtual (VR)** inicialmente proposta por Milgram e Kishino remete a um formato de imersividade bem específico e com grau de consenso considerável entre especialistas: designa experiências completamente imersivas, em que o ambiente real é totalmente substituído por um cenário sintético⁴⁴.

Contudo, a VR não está imune a certo grau de dissidência classificatória pela literatura especializada: para as(os) estudiosas(os) que consideram a realidade mista como expressão que designa tecnologias que mesclam, necessariamente, o real e o virtual, a realidade virtual não é considerada como parte desse termo genérico⁴⁵; por outro lado, se realidade mista é assumida como um conceito que engloba todas as outras tecnologias imersivas específicas, tem-se a realidade virtual como espécie pertencente a àquele gênero⁴⁶.

Neste trabalho, com o objetivo de facilitar a compreensão dos recursos tecnológicos investigados – tendo em vista que o objetivo aqui é somente analisar o impacto do tratamento de dados pessoais coletados por tais produtos –, essa dissidência técnica

xr4all.eu/xr/. Acesso em 11 abr. 2022.

44 MANDAL, Sharmistha. **Brief Introduction of Virtual Reality & its Challenges**. International Journal of Scientific & Engineering Research, v. 4, n. 4, abr. 2013, p. 305 - 306. Disponível em: <https://www.ijser.org/researchpaper/Brief-Introduction-of-Virtual-Reality-its-Challenges.pdf>. Acesso em: 14.12.2022.

MILGRAM, Paul; KISHINO, Fumio. A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. **IEICE Transactions on Information Systems**, Vol E77-D, N.12, dezembro de 1994, p. 2. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/231514051_A_Taxonomy_of_Mixed_Reality_Visual_Displays. Acesso em 11.04.2022.

45 SPEICHER, Maximilian Speicher; HALL, Brian D.; NEBELING, Michael. **What is Mixed Reality?** In: CHI Conference on Human Factors in Computing Systems Proceedings (CHI 2019), May 4–9, 2019, Glasgow, Scotland, UK, p. 3. <https://doi.org/10.1145/3290605.3300767>.

46 LAVALLE, Steven M.. **Virtual Reality**. Cambridge, U.K.: Cambridge Univ. Press, 2016, p. 5. Disponível em: <http://lavalle.pl/vr/>. Acesso em: 18 mai. 2022.

sobre o alcance do termo “realidade mista” é ignorada e considera-se a VR como incluída no termo genérico “realidade estendida” – ou seja, como uma espécie de tecnologia XR.

Em outro ponto, a **realidade aumentada (AR)** representaria uma subseção de tecnologias imersivas que utilizam elementos reais e virtuais, pois viabiliza a interação do usuário-observador com um entorno físico incrementado com objetos produzidos de maneira sintética, ou seja, virtualizada⁴⁷. Nesse recorte tecnológico específico, é identificada uma predominância da realidade em detrimento da virtualidade.

Ainda, com menor frequência, é possível encontrar na literatura a menção à **virtualidade aumentada (AV)**, hipótese de utilização de técnicas com o intuito de adicionar elementos virtuais a ambientes reais, de modo que haja uma predominância dos primeiros em relação aos últimos⁴⁸.

No que diz respeito ao conceito de **realidade mista (MR)**, a literatura é frequentemente dissonante. Diante desse cenário, Speicher, Hall e Nebeling⁴⁹ partem da MR para analisar como a academia e a indústria estão identificando tecnologias imersivas inovadoras. Para tanto, em seu trabalho, 68 produções científicas foram revisadas e 10 peritos no tema foram entrevistados, os quais pertencem a grupos atuantes na ciência e oriundos da indústria. Como resultado, identificou-se a polissemia da referida expressão, com, pelo menos, seis perspectivas parcialmente distintas sobre quais seriam os conceitos básicos ligados a tal tecnologia imersiva.

Em primeiro lugar, de acordo com Speicher, Hall e Nebeling, o **contínuo de realidade-virtualidade**, proposta teórica feita por Milgram e Kishino⁵⁰, é apontado como a

47 LAVALLE, Steven M.. **Virtual Reality**. Cambridge, U.K.: Cambridge Univ. Press, 2016, p. 5. Disponível em: <http://lavalle.pl/vr/>. Acesso em: 18 mai. 2022.

MILGRAM, Paul; KISHINO, Fumio. A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. **IEICE Transactions on Information Systems**, Vol E77-D, N.12, dezembro de 1994, p. 2 e 4. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/231514051_A_Taxonomy_of_Mixed_Reality_Visual_Displays. Acesso em 11.04.2022.

MILGRAM, Paul, TAKEMURA, Haruo, UTSUMI, Akira; KISHINO, Fumio. Augmented reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum. In: **Telemanipulator and Telepresence Technologies**, Vol. 2351, janeiro de 1994, *passim*. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228537162_Augmented_reality_A_class_of_displays_on_the_reality-virtuality_continuum. Acesso em: 25.04.2022.

SPEICHER, Maximilian Speicher; HALL, Brian D.; NEBELING, Michael. **What is Mixed Reality?** In: CHI Conference on Human Factors in Computing Systems Proceedings (CHI 2019), May 4–9, 2019, Glasgow, Scotland, UK, p. 3. <https://doi.org/10.1145/3290605.3300767>.

48 MILGRAM, Paul; KISHINO, Fumio. A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. **IEICE Transactions on Information Systems**, Vol E77-D, N.12, dezembro de 1994, p. 4. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/231514051_A_Taxonomy_of_Mixed_Reality_Visual_Displays. Acesso em 11.04.2022.

SPEICHER, Maximilian Speicher; HALL, Brian D.; NEBELING, Michael. **What is Mixed Reality?** In: CHI Conference on Human Factors in Computing Systems Proceedings (CHI 2019), May 4–9, 2019, Glasgow, Scotland, UK, p. 3. <https://doi.org/10.1145/3290605.3300767>.

49 SPEICHER, Maximilian Speicher; HALL, Brian D.; NEBELING, Michael. **What is Mixed Reality?** In: CHI Conference on Human Factors in Computing Systems Proceedings (CHI 2019), May 4–9, 2019, Glasgow, Scotland, UK, *passim*. <https://doi.org/10.1145/3290605.3300767>.

50 SPEICHER, Maximilian Speicher; HALL, Brian D.; NEBELING, Michael. **What is Mixed Reality?** In: CHI Conference on Human Factors in Computing Systems Proceedings (CHI 2019), May 4–9, 2019, Glasgow, Scotland, UK, p. 8. <https://doi.org/10.1145/3290605.3300767>.

noção tradicional de MR. Nele, os autores propõem a existência de uma linha entre dois extremos: ambientes completamente reais e outros integralmente virtuais. Entre esses dois pontos, estão elencadas tecnologias que mesclam objetos reais e virtuais, produzindo, portanto, um ambiente de realidade mista. Toda tecnologia que possa ser inserida neste “intervalo” faria parte do gênero “realidade mista”.

Sob essa linha de raciocínio, a **MR é uma mistura entre objetos de mundos reais e virtuais em uma só tela, o que pode constituir uma AR ou uma AV**, conforme perspectivas anteriormente mencionadas, tendo como critério distintivo a predominância da realidade - no caso da primeira - ou da virtualidade - no caso da última.

Assim, é possível que alguns estudiosos do tema entendam que a realidade virtual estaria localizada no extremo do contínuo de virtualidade, em oposição à realidade física; portanto, não estaria inserida no conceito de realidade mista. Esta é a posição original de Milgram e Kishino, autores desta taxonomia⁵¹. No entanto, há perspectivas dissidentes, que encaixam a VR dentro do conceito MR⁵².

Em um segundo momento, Speicher, Hall e Nebelling apontam que **MR pode aparecer como sinônimo de AR**⁵³. Neste ponto, tais autores destacam que isso pode ocorrer tanto com a utilização dessas duas denominações de forma indistinta, indicando-se uma experiência que, a princípio, seria de AR ou através de uma designação do conceito de AR como uma forma de explicar o que seria MR.

A terceira noção, mencionada pelos autores supracitados, é a **MR como um tipo colaborativo entre tecnologias AR e VR**, em que o seu conceito se identifica com formas de interação entre usuários de tecnologias em AR e VR, o que poderia possibilitar a vivência de experiências entre pessoas em ambientes separados, sob a utilização dessas tecnologias distintas. Como exemplo, cita-se a reconstrução de um ambiente físico, mapeado por uma AR, transmitido para um ambiente integralmente virtual (VR), de modo que isso poderia ser designado como uma “realidade mista”⁵⁴.

Em um quarto momento, os mesmos autores reconhecem a existência da noção de **MR como combinação de tecnologias AR e VR**, o que está relacionado, por exemplo, com

51 MILGRAM, Paul; KISHINO, Fumio. A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. **IEICE Transactions on Information Systems**, Vol E77-D, N. 12, dezembro de 1994, p. 3. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/231514051_A_Taxonomy_of_Mixed_Reality_Visual_Displays. Acesso em 11.04.2022.

52 SPEICHER, Maximilian Speicher; HALL, Brian D.; NEBELING, Michael. **What is Mixed Reality?** In: CHI Conference on Human Factors in Computing Systems Proceedings (CHI 2019), May 4–9, 2019, Glasgow, Scotland, UK, p. 8. <https://doi.org/10.1145/3290605.3300767>.

53 SPEICHER, Maximilian Speicher; HALL, Brian D.; NEBELING, Michael. **What is Mixed Reality?** In: CHI Conference on Human Factors in Computing Systems Proceedings (CHI 2019), May 4–9, 2019, Glasgow, Scotland, UK, p. 8. <https://doi.org/10.1145/3290605.3300767>.

54 SPEICHER, Maximilian Speicher; HALL, Brian D.; NEBELING, Michael. **What is Mixed Reality?** In: CHI Conference on Human Factors in Computing Systems Proceedings (CHI 2019), May 4–9, 2019, Glasgow, Scotland, UK, p. 8. <https://doi.org/10.1145/3290605.3300767>.

aplicativos ou dispositivos que viabilizam experiências com ambas as tecnologias, bem como com a viabilização de sistemas que combinam partes de tais tecnologias, as quais não necessariamente estariam diretamente ligadas.

O quinto significado, apontado por Speicher, Hall e Nebelling, indica a **MR como uma forma de alinhamento (ou sincronização) entre ambientes reais e virtuais**, os quais não necessariamente decorrem da interação entre tecnologias AR e VR (como ocorre na noção de MR como combinação de AR e VR), tampouco em ambientes físicos separados (o que é comumente encontrado na noção de MR como espécie colaborativa).

Por fim, a sexta noção reconhecida pelos citados pesquisadores entende **MR como forma mais evoluída de AR**⁵⁵. Aqui, há a percepção de que MR proporciona experiências de interação entre objetos reais e virtuais em que há uma compreensão avançada dos elementos que compõem o mundo físico, assim como uma maior capacidade de interação do cenário concreto e dos usuários com os elementos virtuais.

Diante dessa gama de possibilidades conceituais para tratar das tecnologias imersivas na atualidade, justifica-se essa digressão teórica para situar a compreensão sobre o que se entende por realidade estendida e seus conceitos correlatos, sobretudo tendo em vista que há uma tendência ao aumento da relevância desses recursos, diante da popularização do uso dessas tecnologias.

3.2. Aplicações e popularização das tecnologias em XR

As tecnologias de XR remontam a antecedentes históricos antigos, promovendo uma grande área de estudo e avanço tecnológico que pode ser identificada desde as pinturas panorâmicas e as fotos estereoscópicas do século XIX⁵⁶. Nas técnicas empregadas para confecção desses produtos, há uma nítida intenção de fazer o espectador se sentir em uma realidade diferente da que ele está no mundo natural.

Nesse sentido, Mandal⁵⁷ aponta que a primeira ideia do que seria realidade virtual, subespécie de XR, remonta a 1965, quando Ivan Sutherland, reconhecido cientista da computação, afirmou sua intenção de ver o mundo virtual parecer com o real ao ponto de ser sentido como tal e ter uma resposta realista para as ações dos usuários.

55 SPEICHER, Maximilian Speicher; HALL, Brian D.; NEBELING, Michael. **What is Mixed Reality?** In: CHI Conference on Human Factors in Computing Systems Proceedings (CHI 2019), May 4–9, 2019, Glasgow, Scotland, UK, p. 9. <https://doi.org/10.1145/3290605.3300767>.

56 VIRTUAL REALITY SOCIETY. **History of Virtual Reality**. Reino Unido, 2017. Disponível em: <https://www.vrs.org.uk/virtual-reality/history.html>. Acesso em: 18 mai. 2022.

57 MANDAL, Sharmistha. **Brief Introduction of Virtual Reality & its Challenges**. International Journal of Scientific & Engineering Research, v. 4, n. 4, abr. 2013, p. 304 - 305. Disponível em: <https://www.ijser.org/researchpaper/Brief-Introduction-of-Virtual-Reality-its-Challenges.pdf>. Acesso em: 14.12.2022.

Assim, o interesse em viabilizar a presença em uma “realidade paralela”, moldada sinteticamente pelo controle humano, promoveu o avanço e a sofisticação dessas técnicas imersivas. Ao longo dos anos, houve muitos investimentos feitos na área, sobretudo durante a década de 90, época em que as expectativas na VR ganharam notoriedade⁵⁸, o que pode ser notado, por exemplo, através de filmes muito populares, como O Passageiro do Futuro (1992)⁵⁹ e Matrix (1999)⁶⁰. No entanto, houve uma perda de popularidade em decorrência da quebra de expectativas quanto à qualidade das experiências possíveis com a tecnologia disponível à época, bem como no que diz respeito ao alto custo e alto volume de equipamentos necessários para viabilizar a imersão nessa nova versão da realidade⁶¹.

Recentemente, sobretudo após 2014, tem havido um “renascimento” de tais tecnologias, como defendido por Lavallo⁶². A era da indústria dos *smartphones*, segundo ele, proporcionou o desenvolvimento e o barateamento dos componentes tecnológicos, os quais estão habilitados para entregar conteúdo em alta-resolução e de maneira portátil e intuitiva. Assim, há um incentivo a expectativas promissoras, tanto dos potenciais usuárias(os) pela facilidade de acesso, quanto dos pesquisadores e profissionais atuantes na área, tendo em vista a expansão dos estudos e do mercado nesse segmento.

O resultado tem sido o crescimento considerável da indústria e, conseqüentemente, da pesquisa em XR, o que aparenta ser uma tendência que se manterá nos próximos anos⁶³.

Neste cenário, as realidades imersivas se tornam cada vez mais presentes na vida cotidiana de parte da população, além de haver uma gama de possibilidades de utilização. Exemplificativamente, já é possível encontrar a aplicação de tecnologias XR para

58 LAVALLE, Steven M.. **Virtual Reality**. Cambridge, U.K.: Cambridge Univ. Press, 2016, p. 7. Disponível em: <http://lavallo.pl/vr/>. Acesso em: 18 mai. 2022.

59 No filme O Passageiro do Futuro (no título original, em inglês, “*The Lawnmower Man*”), conta-se a história de um jardineiro com deficiência mental submetido a um experimento com realidade virtual. A partir disso, esse jardineiro desenvolve poderes extraordinários, inclusive telepáticos, e faz com que a pesquisa saia do controle. A ficção científica e o terror presentes nesse longa-metragem marcaram época.

60 O filme Matrix apresenta como enredo um sistema de realidade virtual mantido por máquinas, que submetem a maioria da humanidade a uma vida imersa nessa simulação sem que ela tenha ciência. Por outro lado, o calor e a energia dos corpos humanos são utilizados como fonte de energia para a manutenção da operação dessas máquinas. É contra essa realidade que Neo (interpretado por Keanu Reeves) se insurge, junto a um grupo de ativistas.

61 LAVALLE, Steven M.. **Virtual Reality**. Cambridge, U.K.: Cambridge Univ. Press, 2016, p. 7. Disponível em: <http://lavallo.pl/vr/>. Acesso em: 18 mai. 2022.

62 LAVALLE, Steven M.. **Virtual Reality**. Cambridge, U.K.: Cambridge Univ. Press, 2016, p. 7. Disponível em: <http://lavallo.pl/vr/>. Acesso em: 18 mai. 2022.

63 Ver: **TECHNAVIO**. Augmented Reality and Virtual Reality Market by Technology, Application, and Geography - Forecast and Analysis 2023-2027. Outubro de 2022. Disponível em: <https://www.technavio.com/report/augmented-reality-and-virtual-reality-market-industry-analysis>. Acesso em: 14.12.2022. E também: MORDOR INTELLIGENCE. Location-Based Virtual Reality (LBVR) Market - Growth, Trends, Covid-19 Impact, and Forecasts (2022 - 2027). 2022. Disponível em: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/location-based-virtual-reality-vr-market>. Acesso em: 14.12.2022.

educação⁶⁴, treinamento militar⁶⁵, acesso à cultura⁶⁶ e entretenimento⁶⁷.

Dessa forma, ganham destaque, concomitantemente, questões problemáticas quanto ao uso de tais ferramentas tecnológicas. Dentre elas, a proteção de dados pessoais se destaca: XR – não incidentalmente, mas sim por definição – envolve o uso massivo de dados tanto dos usuários quanto do ambiente e das pessoas ao redor destes, em graus ainda pouco explorados pela literatura científica. O tratamento de dados pessoais em tecnologias baseadas em realidade estendida é, por conseguinte, um tópico que merece especial atenção, conforme será exposto a seguir.

3.3. Tecnologia XR e os desafios para a proteção de dados pessoais

A proteção de dados pessoais envolve aspectos técnicos, econômicos, jurídicos, de circulação e armazenamento de dados da internet e de modelos globais de negócio. Trata-se de um tema transdisciplinar vinculado à governança da internet – e, mais especificamente, à governança de dados – que envolve a proteção efetiva dos direitos humanos, como o livre desenvolvimento da personalidade, a autodeterminação informativa e a proteção da privacidade, bem como o desenvolvimento econômico, a segurança jurídica e a inovação.

Por outro lado, as tecnologias XR exigem o tratamento de uma quantidade massiva de dados pessoais para proporcionar a experiência imersiva ao titular. Por exemplo, o mapeamento dos ambientes nos quais os usuários estão inseridos, o que representa crescente preocupação quanto à privacidade dos indivíduos e às práticas de tratamento de dados pessoais adotadas pelas empresas fornecedoras de tecnologias baseadas em XR. O tratamento de dados pessoais nessa esfera pode ocasionar riscos aos titulares sob perspectivas micro e macro, isto é, tanto ao próprio indivíduo quanto à coletividade⁶⁸.

64 MARR, Bernard. 10 maneiras de aplicar as realidades virtual e aumentada na educação. **Forbes**. Publicado em 27.07.2021. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-tech/2021/07/10-maneiras-de-aplicar-as-realidades-virtual-e-aumentada-na-educacao/>. Acesso em: 14.12.2022.

65 MACHADO, Simone. O que você faria em um ataque nuclear? Realidade Virtual mostra como seria. **TILT UOL**. Publicado em 26.12.2021. Disponível em: <https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2021/12/26/o-que-voce-faria-em-um-ataque-nuclear-realidade-virtual-mostra-como-seria.htm?cmpid=copiaecola>. Acesso em: 03.03.2022. **TECMUNDO**. Exército dos EUA terá simulações de realidade virtual em treinamentos. Publicado em 03.04.2014. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/realidade-virtual/53151-exercito-dos-eua-tera-simulacoes-de-realidade-virtual-em-treinamentos.htm>. Acesso em: 03.03.2022.

66 HANGER, Christoph. A guerra na porta de casa: um desafio de realidade virtual dentro do conflito urbano. **Comitê Internacional da Cruz Vermelha**. Publicado em 22.10.2018. Disponível em: <https://www.icrc.org/pt/document/realidade-virtual-simula-escolha-civis-na-guerra-the-right-choice>. Acesso em: 03.03.2022.

67 Idosos veem cidade natal graças à realidade virtual 73 anos após fugir de guerra. **BBC News Brasil**. Publicado em 02.09.2021. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-58423105>. Acesso em: 03.03.2022.

68 Tais riscos podem tomar diferentes proporções em diversas esferas, conforme demonstram os apontamentos trazidos pela pesquisa desenvolvida pela empresa norte-americana Morning Consult. A

Nesse sentido, certas formas de tratamento de dados pessoais podem implicar na perda de aspectos relacionados à autonomia, individualidade e liberdade⁶⁹. A análise em conjunto das informações, sobretudo a de natureza sensível, pode construir uma representação virtual, passível de usos indevidos, do indivíduo, representando forte risco aos direitos humanos⁷⁰.

É latente a constatação da necessidade de discussão sobre a proteção da privacidade e dos dados pessoais frente ao progressivo crescimento de *hardwares* e *softwares* que utilizam tecnologias imersivas. Para tanto, é necessário fomentar o debate e a conscientização em diferentes setores da sociedade que são afetados pela matéria, assim como sensibilizar desenvolvedores de tecnologias baseadas em XR para as melhores práticas relacionadas aos direitos dos usuários e a seus dados pessoais, especialmente nas noções de segurança e privacidade desde a concepção.

Em relação aos dados coletados, se faz crucial determinar quem é responsável pela segurança dos dados, como os incidentes de segurança que afetem dados pessoais podem ser evitados e o que acontece no caso de um incidente. Em tecnologias baseadas em XR, quem é responsável depende do caráter da plataforma (descentralizado ou centralizado). Pode haver um administrador principal para tratar os dados pessoais e determinar como os dados serão tratados, ou pode haver várias entidades que tratam dados por meio de uma mesma plataforma.

3.3.1. Uso de dados pessoais sensíveis em tecnologias baseadas em XR

A privacidade e a segurança dos dados pessoais têm sido uma preocupação de longa data para os usuários de qualquer ambiente online. A utilização de tecnologias de realidade estendida, contudo, representa um agravante a esta dinâmica por exigir que o usuário forneça dados pessoais e dados pessoais sensíveis, constantemente, para que haja um perfeito alinhamento entre as características reais e virtuais integrantes na aplicação em uso.

O tratamento de dados pessoais deve ser balizado pelos direitos humanos, conferindo proteção e segurança ao titular. Nessa direção, segundo Solove⁷¹, designar ao usuário

organização, entre 3 e 5 de março de 2022, recolheu uma amostra de 4.420 adultos e suas considerações sobre temas que atravessam o metaverso, como tratamento de dados pessoais, ocorrência de cibercrimes e a utilização de criptoativos. Mais informações em: https://assets.morningconsult.com/wp-uploads/2022/04/08132920/2203015_crosstabs_MC_TECH_INTEREST_IN_THE_METAVERSE_Adults-2.pdf

69 FRIED, Charles. Privacy. *Yale Law Journal*, v. 77, 1968, p. 482. O autor afirma que “Privacidade não é simplesmente a ausência de informação sobre nós nas mentes de outros; é, de maneira mais exata, o controle que temos sobre a informação sobre nós mesmos” (tradução nossa).

70 DONEDA, Danilo. Da privacidade à proteção de dados pessoais: fundamentos da Lei Geral de Proteção de Dados. *Revista dos Tribunais*: São Paulo. 2 ed., 2019, p. 23.

71 SOLOVE, Daniel J. *Understanding privacy*. Cambridge: Harvard University Press, 2008, p. 4.

que, por si próprio, tenha controle de todos os dados que disponibiliza é uma tarefa, praticamente, impossível. Isso acontece porque existem muitas entidades coletando, compartilhando e utilizando dados pessoais, o que torna muito difícil que as pessoas gerenciem suas próprias informações no ambiente digital.

Para além das inferências sobre o estado emocional do indivíduo, podemos destacar a coleta de dados para determinar aspectos relativos à sua formação fisiológica, sua situação econômica e social, e preferências sexuais, por exemplo – essas informações que possuem natureza sensível podem ser utilizadas para fins discriminatórios ou mesmo para fins comerciais com os quais os titulares podem discordar ou nem mesmo estar cientes.

3.3.2. Análise do estado da arte da proteção de dados no Brasil e os contornos globais da matéria

A proteção de dados pessoais é uma área dinâmica e influenciada pelo desenvolvimento tecnológico, sendo positivo que a legislação apresente determinado nível de generalidade, para que não caia rapidamente na obsolescência ou apresente pontos que dificultem – ou impeçam – sua aplicabilidade. Ao mesmo tempo, os efeitos cada vez mais intensos do tratamento de dados pessoais na vida dos cidadãos implicam a necessidade de proporcionar tutela adequada à proteção das informações do titular.

Aprovada em 2018, a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD - Lei nº 13.709/2018)⁷² foi um marco no Brasil, por consolidar, em legislação única e harmônica, uma matéria que era tratada de forma fragmentada e assistemática no ordenamento jurídico nacional⁷³. Em 2022, houve a aprovação da Emenda Constitucional nº 115/2022⁷⁴, tendo como objeto a inclusão da proteção aos dados pessoais entre os direitos fundamentais, inclusive nos meios digitais, e incluindo a proteção de dados pessoais entre os direitos e garantias fundamentais da CF. Com isto, fixou-se como competência privativa da União legislar sobre proteção e tratamento de dados pessoais.

Mediante tais evoluções, tornou-se possível afirmar que o sistema jurídico brasileiro relativo à proteção de dados passou a contar com uma sólida base constitucional e legal, abarcando princípios, direitos dos titulares, obrigações dos agentes de tratamento, estruturas de supervisão e responsabilização, além do próprio direito fundamental autônomo à proteção de dados pessoais.

72 BRASIL. **Lei 13.709, de 14 de agosto de 2018.** Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). DF: Presidência da República, 2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13709.htm. Acesso em: 16 dez. 2022.

73 DONEDA, Danilo. Da privacidade à proteção de dados pessoais: fundamentos da Lei Geral de Proteção de Dados. Revista dos Tribunais: São Paulo. 2 ed., 2019, p. 24.

74 BRASIL. **Emenda Constitucional nº 115, de 10 de fevereiro de 2022.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/Emendas/Emc/emc115.htm. Acesso em: 10 jul 2022.

Albers e Sarlet⁷⁵ apontam que é importante o estabelecimento de padrões internacionais de proteção de dados, visando à harmonização de regras adotadas por países, blocos econômicos e organizações internacionais, ao mesmo tempo que reconhecem a dificuldade de alcançar um consenso entre os pares.

Em relação ao contexto global da proteção de dados pessoais, Greenleaf⁷⁶ destaca que houve, entre 2017 e 2018, um crescimento de 10% no número total de leis de privacidade de dados, sendo constatado que passaram de 120 para 132 os países que ofereciam regras direcionadas à temática⁷⁷. De acordo com a pesquisa realizada pelo autor, a maioria dos documentos normativos das respectivas jurisdições possuíam aplicação para o setor público e privado, apresentando princípios e diretrizes que atendiam os padrões mínimos presentes em acordos internacionais sobre a temática⁷⁸.

O aumento do número de normativas direcionadas à tutela de dados ao redor do globo é positivo, tendo em vista que o fluxo internacional de dados, entre diferentes jurisdições, é cada vez maior e essencial à atividade de diversos setores da sociedade. No entanto, o fato de as normativas nacionais apresentarem, por vezes, disposições diferentes – por exemplo, quanto às responsabilidades do controlador e operador, e ao fluxo internacional de dados pessoais – representa um risco potencial ao estabelecimento de direitos do titular.

Os contornos da proteção à privacidade e à proteção de dados pessoais abrangem o tratamento de dados dessa natureza por agentes públicos e privados, o que representa um dos grandes desafios desse direito. No contexto mundial, a proteção de dados tornou-se pauta entre os indivíduos e os Estados⁷⁹, trazendo à tona questões como a preocupação quanto à privacidade, à autodeterminação informativa e ao livre desenvolvimento da personalidade dos indivíduos⁸⁰. Especial atenção é necessária na medida em que

75 ALBERS, Marion; SARLET, Ingo Wolfgang. Personality and Data Protection Rights on the Internet: Brazilian and German approaches. *Ius Gentium: Comparative Perspectives on Law and Justice*. Berlin: Springer, 2022, p. 5. Albers e Sarlet afirmam que “um primeiro problema fundamental é a necessidade urgente de transnacionalizar os padrões de direitos da personalidade e à proteção de dados por um lado, enquanto, por outro lado, parece difícil, se não impossível, alcançar um consenso sobre tais padrões, diante da diversidade das culturas jurídicas das regiões do mundo” (*tradução nossa*).

76 GREENLEAF, G. Global data privacy laws 2019: 132 national laws & many bills. *Privacy Laws Business International Report*, 2019, p. 13.

77 GREENLEAF, G. Global data privacy laws 2019: 132 national laws & many bills. *Privacy Laws Business International Report*, 2019, p. 14. De acordo com o autor, “em 2017-18, o número de países que promulgaram leis de proteção de dados cresceu de 120 para 132, um aumento de 10%. Essas 132 jurisdições têm legislações de proteção de dados abarcando tanto o setor privado quanto o público na maioria dos casos, e observam ao menos padrões mínimos baseados em acordos internacionais. Pelo menos 28 outros países têm projetos de lei para tais fins em vários estágios de tramitação, incluindo 9 que introduziram ou substituíram projetos de lei em 2017-18. Muitos outros, de acordo com a GDPR e a “modernização” da Convenção 108, estão atualizando ou substituindo leis existentes.”

78 GREENLEAF, G. Global data privacy laws 2015: 109 countries, with European laws now a minority. *Privacy Laws Business International Report*, 2015, p. 8.

79 COHEN, Julie E. What Privacy is For. *Harvard Law Review*, vol. 126, 2013, p. 1931.

80 SOLOVE, Daniel J. *Understanding privacy*. Cambridge: Harvard University Press, 2008, p. 4. De acordo

entidades de âmbito privado e público podem atuar de maneira contrária aos interesses do titular⁸¹, o que justifica o aumento da importância político-institucional da temática⁸².

Por todos esses motivos, reforça-se a importância da análise proposta no presente estudo. A seguir, apresentam-se os resultados provenientes dessa análise, bem como as recomendações de melhores práticas às quais foi possível chegar através da avaliação dos resultados obtidos.

4. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS: ANÁLISE DAS TECNOLOGIAS SELECIONADAS QUANTO À SUA ADEQUAÇÃO À LEI BRASILEIRA E ÀS MELHORES PRÁTICAS INTERNACIONAIS DE PRIVACIDADE E PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS

Uma análise dos resultados obtidos através dos produtos selecionados – conforme descrito na seção de metodologia deste estudo – possibilita algumas inferências quanto ao nível geral de compatibilidade entre tecnologias de realidade estendida disponíveis no Brasil e os padrões de proteção de dados compreendidos a partir dos contextos nacional e internacional supra descritos, bem como às recomendações e melhores práticas internacionais sobre o tratamento de dados pessoais. A seguir, serão apresentados alguns dos principais pontos de atenção que emergiram como resultados dessa análise.

Importa reiterar que não se objetiva com este estudo a realização de um ranqueamento de diferentes empresas atuantes no segmento de tecnologias imersivas ou de uma análise de adequação a normativas específicas, motivo pelo qual as informações a seguir apresentadas serão expostas de maneira agregada – estatística. Dessa forma, será possível uma leitura do atual estado da arte das tecnologias de realidade estendida disponíveis no Brasil, com recomendações e encaminhamentos baseados no conjunto geral das práticas desempenhadas por empresas atuantes nesse segmento.

Em geral, observou-se um ambiente de considerável carência das práticas de transparência e proteção de dados pessoais em diversos dos critérios empregados para a análise dessas tecnologias. Buscou-se sintetizar cada um desses pontos de atenção em itens singularizados, que serão apresentados a seguir.

com Daniel J. Solove, “*the profound proliferation of new information technologies during the twentieth century (...) made privacy erupt into a frontline issue around the world.*”

81 SOLOVE, Daniel J. Nothing to hide: the false tradeoff between privacy and security. New Haven: Yale University Press, 2011, p. 5.

82 RODOTÀ, Stefano. A vida na sociedade da vigilância: a privacidade hoje. Organização, seleção e apresentação de Maria Celina Bodin de Moraes. Tradução: Danilo Doneda e Luciana Cabral Doneda. Rio de Janeiro: Renovar, 2008, p. 13.

4.1. Aspectos relevantes relacionados à transparência

A transparência em atividades de tratamento de dados pessoais é um dos principais elementos para efetivação de direitos dos titulares. Reconhecida pelo ordenamento jurídico brasileiro como um dos princípios norteadores da disciplina da proteção de dados pessoais no país, o repasse de informações nítidas e inequívocas para os titulares é requisito para que estes possam exercer seu direito à autodeterminação informativa – isto é, seu direito a escolher os fins aos quais poderão ser submetidas suas informações pessoais.

Nesse sentido, observou-se pontos de atenção relevantes quanto às práticas de transparência empregadas nas tecnologias submetidas à análise – aspectos que resultam em um enfraquecimento dos mecanismos de efetivação de direitos dos titulares de dados que utilizam tecnologias baseadas em realidade estendida. A seguir, elencam-se alguns dos principais achados.

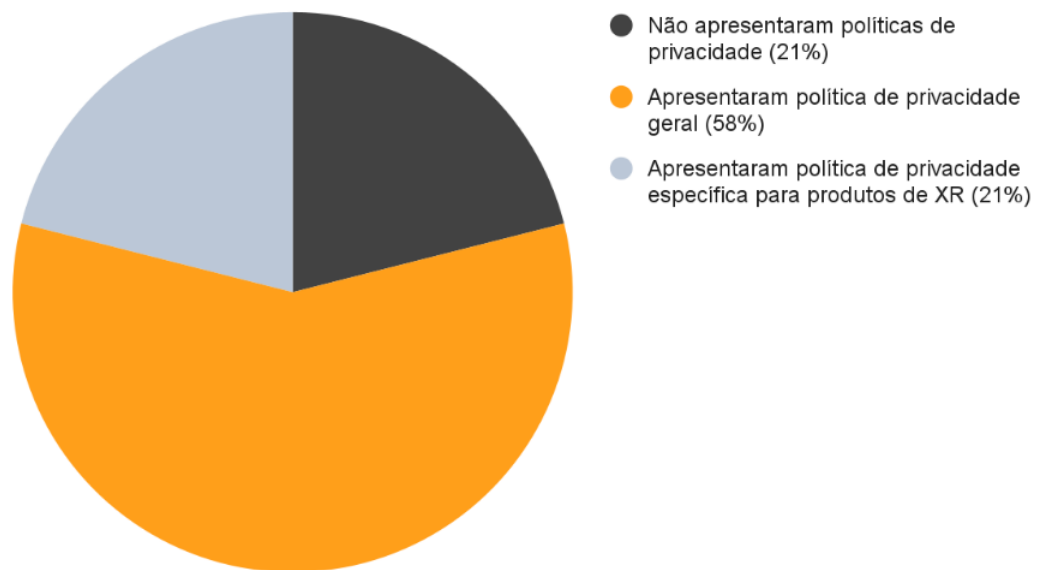
4.1.1. Existência de política de privacidade

A primeira constatação relevante sobre as tecnologias analisadas diz respeito à mera existência de uma política de privacidade publicamente disponibilizada pelas empresas que comercializam essas ferramentas. Dos 19 produtos averiguados, 4 (21%⁸³) não apresentaram política de privacidade alguma.

Adicionalmente, apenas 4 das tecnologias apresentaram políticas de privacidade destinadas especificamente aos produtos de realidade estendida que foram analisados (representando 21% do total e 26% das tecnologias que fornecem uma política de privacidade). Nos demais casos, foram apresentadas políticas de privacidade de caráter geral, que englobam a totalidade das atividades de tratamento de dados desempenhadas pelas empresas nos diversos produtos e serviços disponibilizados.

83 Optou-se por apresentar os resultados percentuais arredondando-se os números para baixo. Dessa forma, os percentuais são apresentados meramente mediante supressão das casas decimais que compõem a porcentagem precisa dos resultados.

Imagem 2: Existência de políticas de privacidade nas tecnologias analisadas



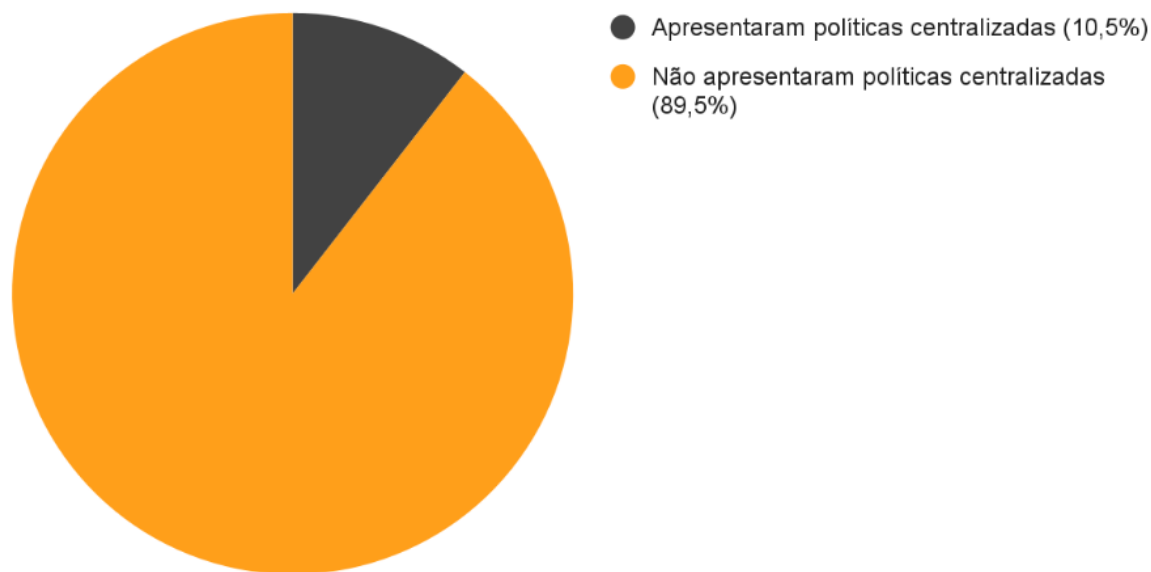
O uso de políticas de privacidade gerais não é, por si só, um problema – desde que os referidos documentos incluam todas as informações pertinentes a cada uma das tecnologias fornecidas por uma empresa. Contudo, não raramente, políticas dessa natureza limitam-se a descrever as funcionalidades e atividades de tratamento desempenhadas apenas no contexto dos sites institucionais das empresas fornecedoras dessas tecnologias, não incluindo informações sobre produtos e serviços específicos. O nível de transparência contido nas políticas de privacidade analisadas será apresentado em mais detalhes no tópico 3.1.3 (“Menção às atividades de tratamento de dados pessoais nos produtos de realidade estendida”).

4.1.2. Acessibilidade das políticas de privacidade disponíveis

A acessibilidade – ou facilidade de acesso – das informações relevantes quanto ao uso de dados pessoais pelas empresas fornecedoras dos produtos analisados representa um segundo ponto de atenção.

Apenas 2 empresas disponibilizam políticas de privacidade centralizadas em um único documento (10% do total e 13% das que fornecem política de privacidade). Isto não representa um problema por si só – como já apontado, considera-se uma boa prática que sejam disponibilizadas políticas de privacidade específicas para os produtos de realidade estendida comercializados.

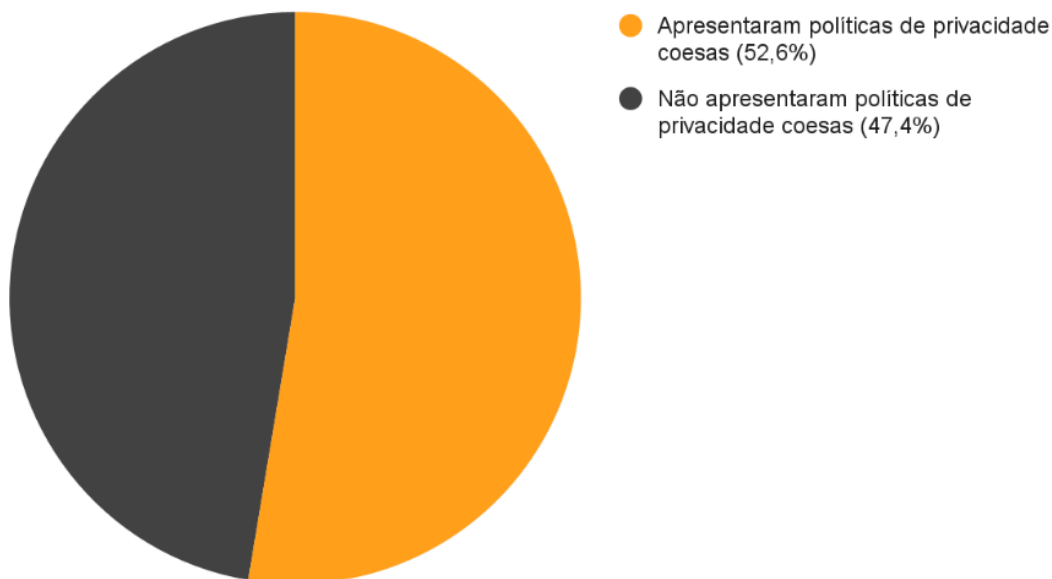
Imagem 3: Existência de políticas de privacidade centralizadas em um único documento nas tecnologias analisadas (total)



Contudo, a apresentação das informações de transparência sobre tratamento de dados pessoais de maneira pulverizada entre os sítios eletrônicos das empresas fornecedoras desses produtos pode representar uma barreira de acessibilidade a essas informações. A coesão na forma de se apresentar essas informações, portanto, representa um critério importante de acessibilidade para as políticas de privacidade em questão.

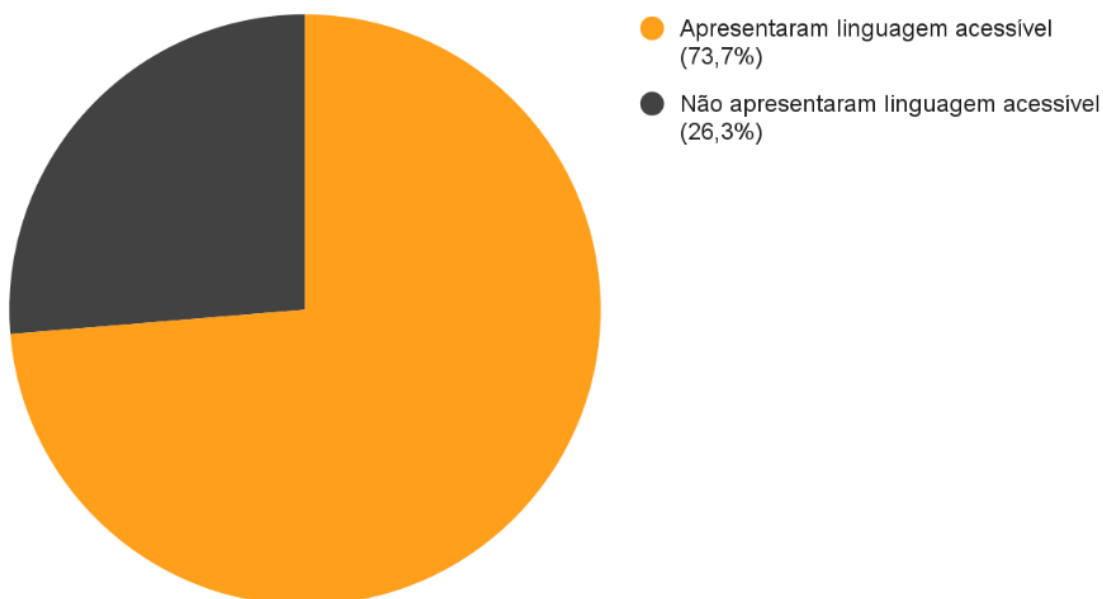
Nesse sentido, constatou-se que 10 das tecnologias analisadas (52% do total e 66% das que fornecem políticas de privacidade) apresentaram essas informações de transparência de maneira coesa e sistematizada em seus sítios eletrônicos. Considerou-se como “não coesas” as informações apresentadas de maneira dispersa entre os sítios eletrônicos das empresas fornecedoras, exigindo uma busca ativa e mais trabalhosa pelo usuário para encontrar as informações pertinentes à totalidade das atividades de tratamento às quais são submetidos seus dados pessoais. A coesão e acessibilidade das informações sobre tratamento de dados pessoais disponibilizadas por tecnologias que dependem do uso constante desses dados é considerada uma expectativa de transparência fundamental – e essa expectativa é amplificada no contexto de tratamento massivo de dados pessoais de natureza sensível que se observa em tecnologias baseadas em XR.

Imagem 4: Coesão e acessibilidade das políticas de privacidade nas tecnologias analisadas (total)



Também relacionada à acessibilidade das políticas de privacidade analisadas pelos usuários, a fácil inteligibilidade de questões jurídicas e tecnológicas apresentadas por esses documentos representa outro aspecto importante de análise. Isso pode ser alcançado através do uso de linguagem simplificada e compreensível para tratar de assuntos dessa natureza, da inclusão de notas explicativas em trechos de texto que contenham termos técnicos, do uso de *hiperlinks* para redirecionamento do usuário a páginas educativas sobre o uso de dados pela tecnologia em questão, entre outras ferramentas. Nesse quesito, observou-se que 14 tecnologias (73% do total e 93% das que fornecem políticas de privacidade) contam com linguagem acessível e facilitada sobre questões técnicas sobre aspectos computacionais e jurídicos.

Imagem 5: Inteligibilidade das políticas de privacidade nas tecnologias analisadas (total)

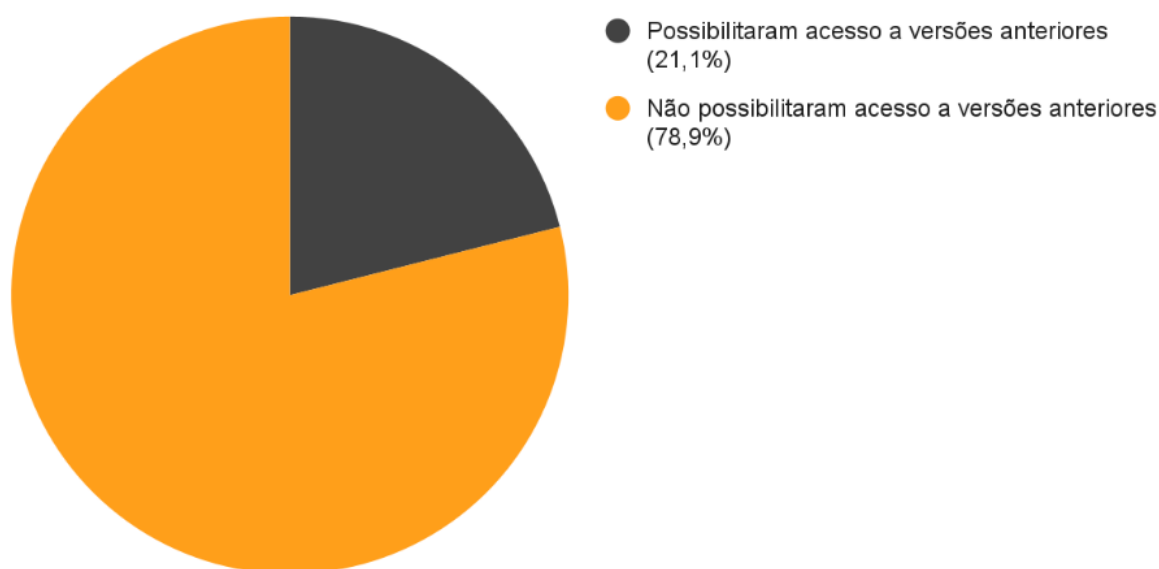


Finalmente, ainda no âmbito da acessibilidade das políticas de privacidade, importa analisar se esses documentos podem ser facilmente encontrados nos aplicativos e/ou sites fornecidos pelas empresas responsáveis pelas tecnologias analisadas. Nesse quesito, observou-se que 15 tecnologias (78% do total e 100% das que fornecem políticas de privacidade) apresentaram documentações facilmente acessíveis.

4.1.3. Acessibilidade de versões anteriores das políticas de privacidade

No estudo, 4 das tecnologias analisadas (21% do total e 28% das que forneceram políticas de privacidade) disponibilizaram acesso a versões antigas de suas políticas de privacidade.

Imagem 6: Acessibilidade de versões anteriores das políticas de privacidade nas tecnologias analisadas (total)



A disponibilização de versões da política de privacidade anteriores às atualmente vigentes para um produto ou serviço é, de maneira geral, considerada uma boa prática de transparência em governança de dados pessoais. Isto porque a análise de políticas arquivadas possibilita aos usuários um conhecimento mais preciso sobre as alterações – avanços e eventuais retrocessos – nas práticas de tratamento de dados pessoais empregadas por tecnologias e empresas. Adicionalmente, o acesso ao histórico desses documentos possibilita retroativamente a compreensão sobre eventuais danos causados por práticas abusivas de tratamento de dados pessoais desempenhadas no passado, o que representa um mecanismo adicional de acesso a direitos dos titulares de dados pessoais.

Contudo, é necessária cautela ao se disponibilizar políticas e documentações de privacidade já não mais vigentes, haja vista que estas podem ser confundidas com o arcabouço documental efetivamente em vigor para uma tecnologia. Isto, por sua vez,

pode resultar na desinformação de pessoas que buscam por esse tipo de informação. Por esse motivo, é essencial que a documentação de transparência não mais vigente para uma tecnologia seja devidamente demarcada como tal – o que pode ser realizado através de notificações no cabeçalho de uma página ou mesmo via *pop-ups* que informem que o documento em questão não está atualizado e que sugiram o redirecionamento do usuário para uma versão mais recente, por exemplo.

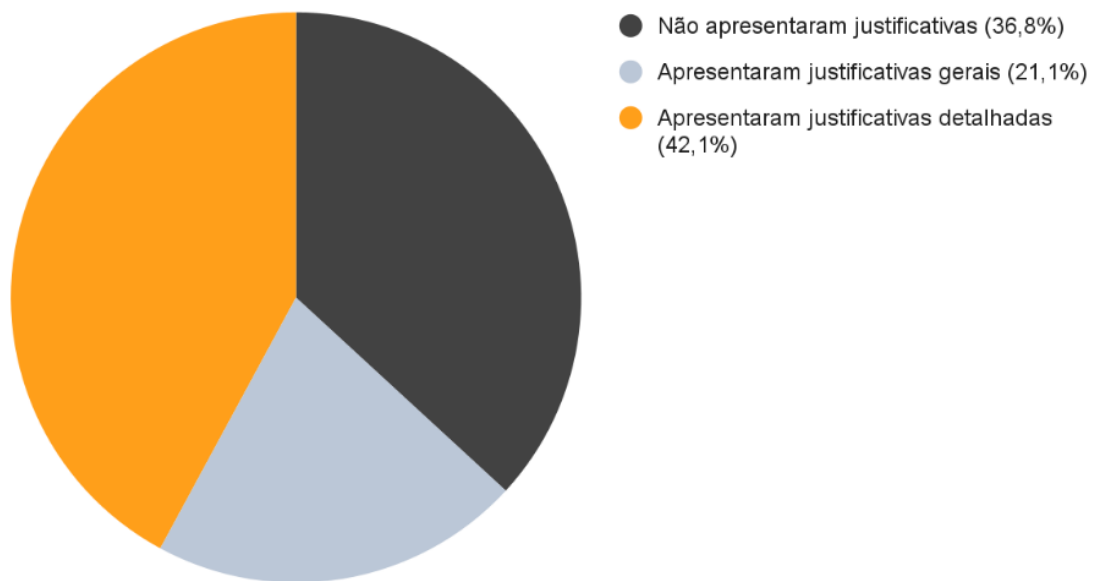
4.1.4. Menção às atividades de tratamento de dados pessoais nos produtos de realidade estendida

O conhecimento, por parte dos usuários das tecnologias analisadas, acerca de quais dos seus dados pessoais são tratados durante o uso dos produtos e os motivos pelos quais esse tratamento ocorre é um requisito básico e fundamental para a transparência. A explicitação dos fundamentos jurídicos pelos quais essas atividades são desempenhadas é similarmente importante.

A ciência quanto à existência dessas atividades de tratamento de dados pessoais representa uma condição para que os usuários e consumidores dessas tecnologias tenham condições de exercer seus direitos perante às empresas que as fornecem. Nesse sentido, a falta de detalhamento sobre as atividades de tratamento de dados pessoais em políticas de privacidade – ou mesmo um detalhamento insuficiente sobre essas práticas – representa um grave fator de opacidade para os usuários de uma tecnologia, que dificulta o entendimento sobre as práticas comerciais desempenhadas pela empresa que a fornece e, por consequência, a efetivação de direitos por parte dos titulares de dados pessoais.

Quanto a este aspecto, pôde-se observar que, embora 12 (63% do total e 85% dos que forneceram políticas de privacidade) dos produtos analisados tenham apresentado alguma menção geral sobre as razões e motivos pelos quais os dados pessoais são tratados por suas respectivas empresas, apenas 8 destes apresentaram políticas de privacidade contendo informações completas sobre quais dados pessoais, especificamente, são utilizados em cada uma das atividades de tratamento conduzidas por suas empresas, bem como os fundamentos legais que justificam esse tratamento (42% do total, 57% dos que forneceram políticas de privacidade e 66% dos que explicaram os motivos para a coleta de dados).

Imagem 7: Transparência quanto a razões e motivos para as atividades de tratamento de dados pessoais nas políticas de privacidade das tecnologias analisadas (total)



4.1.5. Menção ao compartilhamento de dados com terceiros e à transferência internacional de dados

Entre as diversas expectativas de transparência encontradas em legislações ao redor do globo e recomendações de boas práticas para o uso de dados pessoais, pode-se citar a necessidade de informação quanto às atividades de tratamento compartilhado de dados que são realizadas por uma empresa. Essas atividades podem envolver qualquer instância de transferência de dados para um ou mais agentes de tratamento de dados adicionais – sejam estes controladores ou operadores de dados –, para fins de operacionalização dos serviços prestados pela própria empresa originalmente responsável pelo tratamento de dados ou até mesmo para a realização de atividades de tratamento totalmente novas, compartilhamento com empresas parceiras etc.

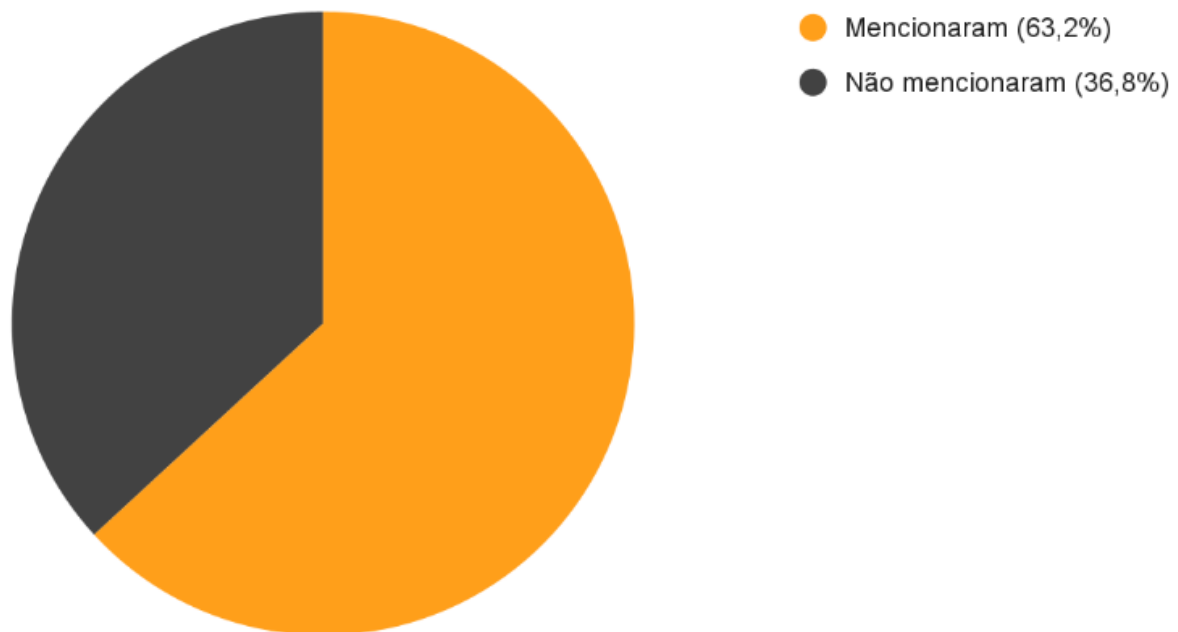
Adicionalmente, essas expectativas de transparência também exigem que sejam repassadas aos titulares de dados informações relativas a atividades de transferência internacional de dados. Estas, por sua vez, podem ocorrer segundo a dinâmica de um compartilhamento com terceiros similar ao supracitado – salvo que, neste caso, os referidos terceiros estão localizados em país estrangeiro – ou então na forma de um compartilhamento interno com a própria organização controladora, em casos de empresas multinacionais que possuem escritórios e eventuais *data centers* distribuídos ao redor do globo.

Nesse sentido, cabe apontar que a prestação de informações inequívocas sobre as atividades de compartilhamento de dados com terceiros e de transferência internacional

de dados – mesmo que dentro do contexto de uma única empresa transnacional – representa não somente uma legítima expectativa de titulares de dados pessoais, como também uma previsão legal recorrentemente adotada pelo ordenamento jurídico de inúmeros países que contam com leis específicas sobre proteção de dados pessoais. Pode-se citar, como exemplos, as leis relativas ao tema do Brasil, da União Europeia, do Uruguai, da Argentina, do estado da Califórnia nos Estados Unidos, entre outras.

Com relação a esses dois critérios de análise, constatou-se que 12 das tecnologias estudadas (63% do total e 85% das que forneceram políticas de privacidade) disponibilizaram informações relativas a cada uma dessas expectativas de transparência quanto a transferências de dados pessoais.

Imagem 8: Menção ao compartilhamento de dados com terceiros e à transferência internacional de dados nas políticas de privacidade das tecnologias analisadas (total)



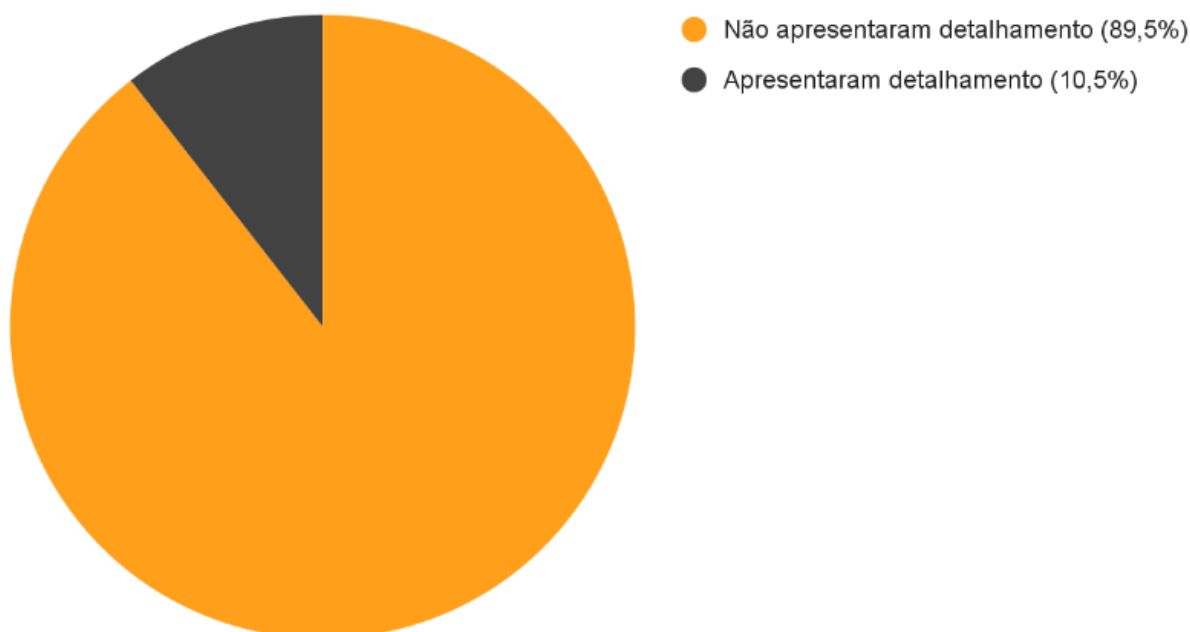
4.1.6. Detalhamento sobre o uso de dados biométricos

Como mencionado ao longo da seção 2 do presente trabalho, tecnologias baseadas em realidade estendida dependem do tratamento de uma série de dados pessoais biométricos – e, por consequência, considerados sensíveis – para o seu funcionamento. A sensibilidade de dados dessa natureza enseja uma proteção jurídica mais criteriosa, que envolve – entre outras exigências enunciadas pelo ordenamento brasileiro – uma expectativa de maior transparência quanto ao uso dessas informações.

Nesse sentido, a inserção de adendos específicos sobre o uso de dados pessoais biométricos em políticas de privacidade de produtos baseados em realidade estendida

representa não apenas uma boa prática de transparência, como também uma expectativa legítima dos titulares de dados pessoais. Apesar disso, dentre as tecnologias analisadas, apenas 2 (10% do total e 14% das que forneceram políticas de privacidade) apresentaram salvaguardas adicionais quanto ao uso de dados pessoais biométricos.

Imagem 9: Existência de detalhamento sobre o uso de dados pessoais biométricos nas políticas de privacidade das tecnologias analisadas (total)



4.1.7. Salvaguarda sobre o uso de dados de crianças e adolescentes

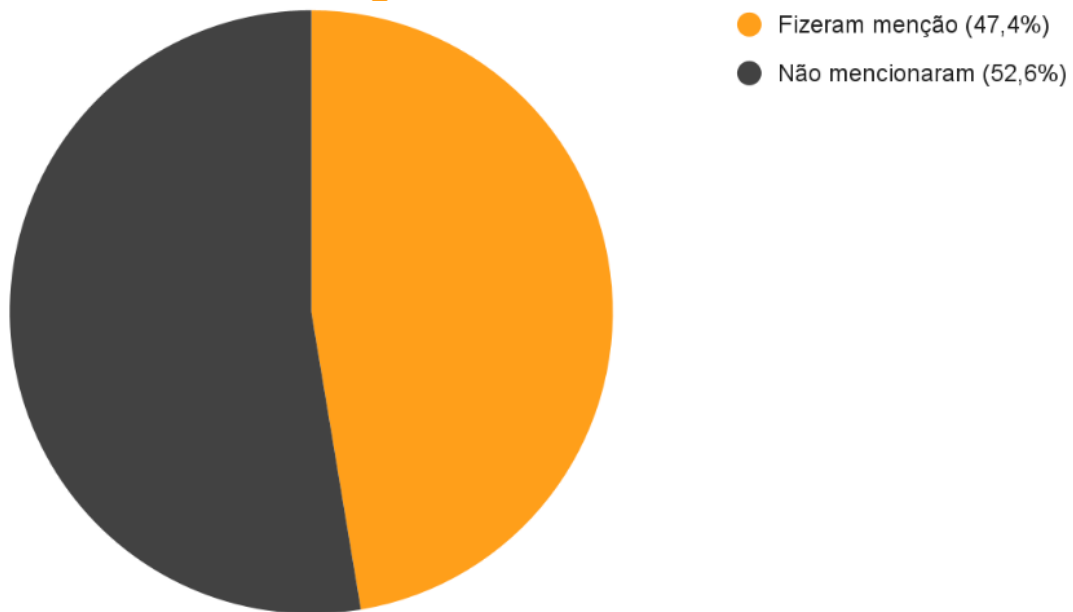
Similarmente ao caso dos dados biométricos, os dados pertencentes a crianças e adolescentes representam uma categoria de dados pessoais que, internacionalmente, consensuou-se merecer uma maior proteção. Importa ressaltar também que o uso de dados dessa natureza em tecnologias baseadas em realidade estendida se soma ao uso de dados biométricos de menores de idade, ampliando a sensibilidade dos dados tratados durante o uso desses produtos.

Isso se agrava, ainda, com a constatação de que diversas das tecnologias analisadas são extensivamente utilizadas por – ou até mesmo especificamente destinadas a – crianças e adolescentes. É o caso, em especial, de aplicativos de redes sociais e jogos digitais destinados a esse público. Nesse sentido, amplia-se a importância de adendos destinados a evidenciar o uso de dados pessoais de pessoas dessa demografia.

Tendo isso em vista, durante a análise, constatou-se que 9 produtos (47% do total e 60% dos que forneceram políticas de privacidade) apresentaram salvaguardas adicionais sobre o uso de dados pessoais de crianças e adolescentes. Pôde-se constatar, neste

montante, tanto cláusulas que apresentavam maiores detalhes sobre o ambiente de tratamento de dados de menores de idade quanto informativos de que os produtos em questão não são destinados ao público infanto-juvenil – e, portanto, não sendo realizado o tratamento de dados pessoais de pessoas dessa demografia de maneira proposital pelas empresas envolvidas.

Imagem 10: Menção ao uso de dados de crianças e adolescentes nas políticas de privacidade das tecnologias analisadas (total)



4.2. Aspectos relevantes relacionados a mecanismos de efetivação de direitos

Obrigações e boas práticas relacionadas à transparência quanto ao uso de dados pessoais em tecnologias que necessitam de informações dessa natureza para seu funcionamento são de fundamental importância para os titulares de dados pessoais. A disponibilização de informações sobre as práticas de tratamento de dados pessoais representa um fim em si mesma – essa transparência permite aos usuários compreenderem como se dá o uso de seus dados em uma devida tecnologia e escolherem, com base nessas informações, submeter-se ou não ao seu uso. Este, contudo, não é o único motivo pelo qual a transparência é necessária – ela também pode ser compreendida como um meio para a efetivação de direitos de outra natureza.

A transparência sobre atividades de tratamento de dados pessoais representa apenas um dos elementos para que as atividades de uma empresa estejam alinhadas aos critérios legais e expectativas de privacidade e proteção de dados. Outro desses importantes elementos diz respeito justamente aos mecanismos de efetivação de direitos – dotados

de uma relevância autônoma, embora também fortemente ligados a práticas de transparência. Isto porque o fornecimento de informações completas e compreensíveis possibilita o conhecimento necessário para questionar práticas de tratamento de dados pessoais empregadas por uma tecnologia e exigir o cumprimento dos direitos de titulares de dados previstos legalmente – tais quais o requerimento de maiores informações, a revogação de um consentimento previamente dado, o pedido de exclusão de dados ou de interrupção de uma atividade de tratamento, entre outros.

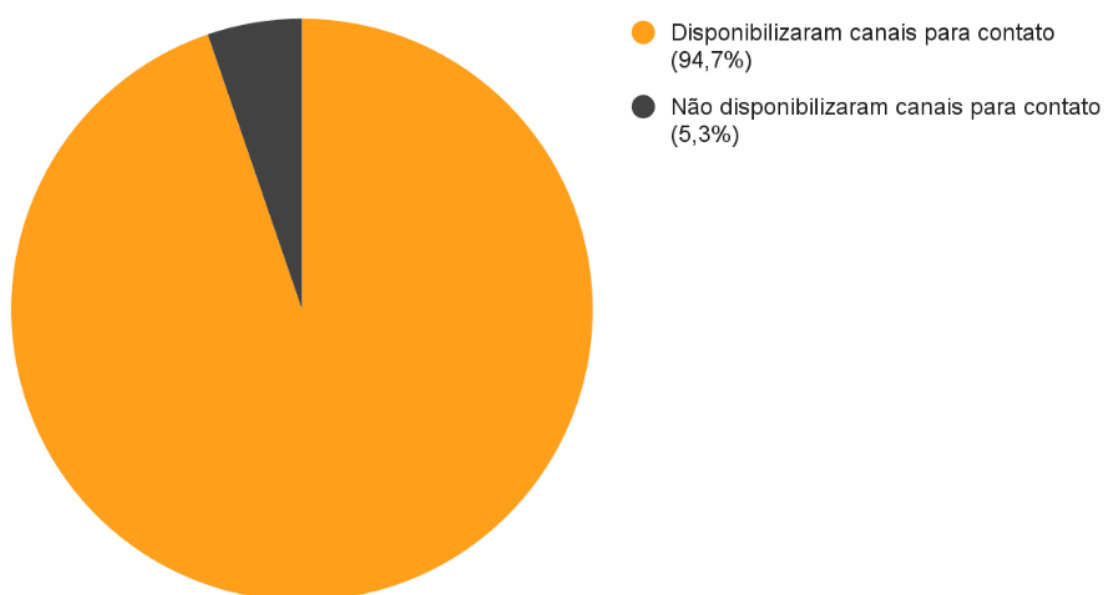
Nesse sentido, importa também analisar os mecanismos de efetivação de direitos oferecidos pelas tecnologias estudadas, para que seja possível avaliar o grau de adequação desses produtos às exigências legislativas brasileiras e às boas práticas nacionais e internacionais de privacidade e proteção de dados pessoais.

4.2.1. Acessibilidade dos canais de contato

Os aspectos relevantes relacionados à efetivação de direitos que se pôde observar mediante a análise das políticas de privacidade das tecnologias elencadas dizem respeito aos critérios de acessibilidade dos canais de contato disponibilizados pelas empresas que as fornecem. Mediante esses canais os titulares de dados pessoais podem exigir o cumprimento de obrigações legais relativas ao uso de seus dados pessoais.

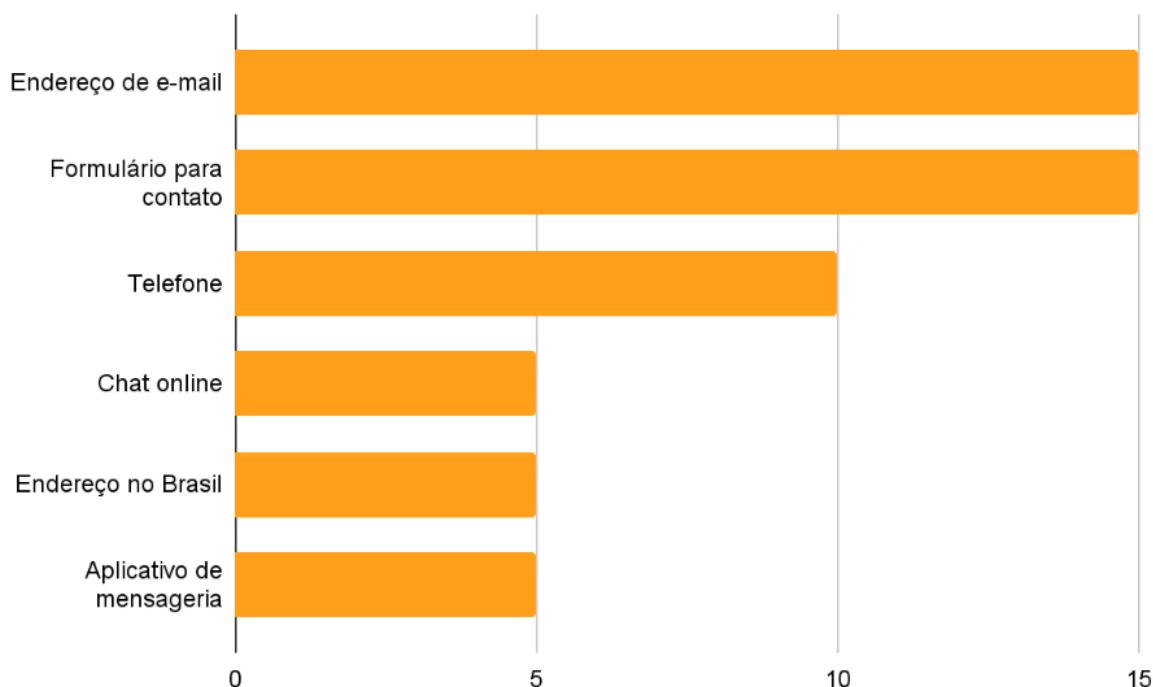
O primeiro aspecto relevante relacionado à acessibilidade desses canais de contato, nesse sentido, diz respeito à mera disponibilização de informações sobre como entrar em contato com as empresas que administram os produtos analisados. Assim, observou-se que 18 das tecnologias estudadas (94%) disponibilizam algum meio de contato que pode ser utilizado para o exercício de direitos dos titulares de dados pessoais.

Imagem 11: Disponibilização de canais de contato



Esses canais de contato podem consistir em telefones, endereços de e-mail, formulários, *chats* online, entre outros. O gráfico a seguir demonstra numericamente a distribuição das formas de contato possíveis com as empresas – observado que uma única tecnologia pode apresentar mais de uma forma para que o contato seja realizado por um usuário.

Imagem 12: Canais de contato disponibilizados (total)



Um outro elemento importante para a acessibilidade dos canais de contato das tecnologias em análise diz respeito à disponibilização destes mecanismos de maneira linguisticamente acessível aos usuários – ou seja, no caso em análise, em português. Isto porque, tratando-se de produtos disponíveis em território nacional, não deve haver uma barreira linguística para que o público consumidor dessas tecnologias obtenha respostas quanto a suas demandas relativas à privacidade e proteção de dados pessoais. Nesse sentido, constatou-se que apenas 11 tecnologias (57% do total e 61% das que fornecem canais de contato) apresentam meios para contato e efetivação de direitos totalmente disponíveis em língua portuguesa.

4.3. Análise e discussão de resultados: encaminhamentos para adequação e melhores práticas

Pela análise dos resultados obtidos durante o estudo, pode-se perceber que há problemas importantes no ambiente de proteção de dados pessoais das tecnologias baseadas em realidade estendida disponíveis no mercado brasileiro. Durante a pesquisa de políticas de privacidade desses produtos, constatou-se, majoritariamente, uma necessidade pelo fortalecimento de medidas de transparência e de efetivação de direitos.

Observa-se que os produtos baseados em tecnologias XR apresentam novos desafios para a proteção de dados pessoais na medida que, além de coletarem massivamente dados biométricos e outros de natureza sensível como condição para seu funcionamento regular, exigem cautela com nuances específicas geradas pelo tratamento de dados de forma inédita no ambiente digital. Tais nuances incluem – mas não se restringem a – o

rastreamento de pupila, o escaneamento de arredores em 3D, a análise de padrões de comportamentais de movimentação e o mapeamento de atividades neurais. Esse cenário sem precedentes eleva os riscos envolvidos na atividade e o grau de vulnerabilidade do usuário caso a devida proteção não seja dada aos dados coletados.

Diante desse cenário, do ponto de vista da transparência, nota-se, inicialmente, uma necessidade de que seja tornada ubíqua a disponibilização de políticas de privacidade para informar como se dá o uso de dados pessoais em uma determinada tecnologia. Reconhece-se que a metodologia utilizada no presente estudo – mediante a avaliação de apenas 19 tecnologias – impossibilita um mapeamento extensivo da realidade e pode resultar em vieses durante a interpretação dos resultados. Contudo, a constatação de que parcela significativa dos produtos analisados não disponibiliza publicamente informações dessa natureza representa um ponto de atenção que merece destaque.

Ainda neste tópico, recomenda-se como boa prática a disponibilização de versões arquivadas – não mais em vigor – das políticas de privacidade aplicáveis a um produto. A importância de um registro histórico das atividades de tratamento às quais os usuários de uma tecnologia são submetidos se justifica pela constatação de tendências quanto às alterações que são realizadas no ambiente de proteção à privacidade e aos dados pessoais por uma empresa, e possibilita um mecanismo de efetivação de direitos de maneira retroativa quando há a constatação de um dano ou uma violação que ocorreu durante a vigência de uma política de privacidade não mais em uso pela empresa em questão.

Adicionalmente, observa-se uma demanda por informações mais detalhadas quanto às atividades de tratamento às quais os dados pessoais dos usuários dessas tecnologias são submetidos. O uso de tabelas que ilustram essas atividades de tratamento, por exemplo, bem como a singularização de cada uma das categorias de dados pessoais que são empregados em cada uma delas e os fundamentos jurídicos pelos quais o tratamento é necessário representam boas práticas desejáveis para uma maior inteligibilidade das informações prestadas ao público. Ainda, a criação de salvaguardas específicas quanto à sensibilidade dos dados tratados – bem como quanto ao uso de dados de crianças e adolescentes – representa um ponto de atenção importante, especialmente por se tratar de tecnologias baseadas em realidade estendida e que, por definição, envolvem um uso constante de dados pessoais de alta sensibilidade.

De igual importância, merece atenção a necessidade de que esses documentos incluam informações detalhadas sobre as instâncias de compartilhamento dos dados pessoais tratados com agentes de tratamento terceiros – sejam estes parceiros comerciais, fornecedores de serviços ou de funcionalidades adicionais às tecnologias baseadas em XR em questão, entre outros –, bem como sobre as atividades de transferência internacional desses dados pessoais – com menção às salvaguardas empregadas para proteger esses dados pessoais durante as transferências, sobretudo quando o país destinatário dos dados pessoais não contar com um grau considerado adequado de

proteção de dados a nível legislativo e regulatório. A criação de políticas de privacidade específicas para os produtos baseados em realidade estendida em questão não se apresenta como uma necessidade absoluta, mas é essencial que políticas de privacidade gerais – que abarcam todos os produtos e serviços disponibilizados por uma empresa – apresentem informações igualmente nítidas e compreensíveis para sua base de usuários.

Quanto aos mecanismos de efetivação de direitos, ressalta-se a importância de que os canais de contato de usuários com as empresas para exercício de direitos e garantias destinados a titulares de dados pessoais devem não apenas ser disponíveis e facilmente acessíveis pelos usuários de uma tecnologia, como também ser disponibilizados totalmente no idioma nativo dos usuários aos quais essa tecnologia é direcionada.

Essas são algumas das constatações e recomendações de adequação e boas práticas que se mostraram possíveis através da análise das tecnologias selecionadas. Importa ressaltar que estudos subsequentes, realizados mediante metodologia diversa e porventura mais abrangente, podem permitir constatações adicionais⁸⁴ sobre as práticas de privacidade e segurança recomendáveis para tecnologias baseadas em realidade estendida.

5. CONCLUSÃO

Ao longo do presente estudo, buscou-se compreender as tecnologias e os conceitos inseridos na atual discussão sobre realidade estendida, bem como as repercussões do uso dessas tecnologias para a salvaguarda dos direitos e garantias relacionados à privacidade e à proteção de dados pessoais no Brasil. Trata-se de um estudo exploratório no contexto nacional, a partir do qual espera-se fomentar maiores debates sobre o tema.

Realizou-se, em um primeiro momento, uma análise da literatura sobre as discussões que permeiam as tecnologias baseadas em realidade estendida, seu funcionamento e principais características. Apresentou-se, nesse momento, as principais questões relacionadas a uma aparente multiplicidade de taxonomias apresentadas no meio acadêmico para nomear tecnologias de mesma natureza. Mediante a constatação dessa inconsistência terminológica, optou-se pela adesão à taxonomia proposta por Milgram e Kishino⁸⁵ em 1994 para fundamentar o presente estudo – haja vista ser uma denominação com alto grau de aceitação acadêmica e difusão entre os estudos que

84 Durante a análise de material bibliográfico sobre proteção de dados pessoais e tecnologias baseadas em realidade estendida, constatou-se, por exemplo, a existência de estudos relacionados à possibilidade de uso de técnicas de criptografia de vídeo para permitir um maior grau de privacidade em produtos dessa natureza. Para saber mais, ver: GUZMAN, Jaybie Agullo de; THILAKARATHNA, Kanchana; SENEVIRATNE, Aruna. SafeMR: Privacy-aware Visual Information Protection for Mobile Mixed Reality. In: IEEE 44th Conference on Local Computer Networks (LCN). 2019, p. 255. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8990850>. Acesso em: 09.03.2022. GUZMAN, Jaybie Agullo de; THILAKARATHNA, Kanchana; SENEVIRATNE, Aruna. Security and Privacy Approaches in Mixed Reality: A Literature Survey. **ACM Computing Surveys**, Vol. 52, No. 6, Article 110, out. 2019.

85 MILGRAM, Paul; KISHINO, Fumio. A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. **IEICE Transactions on Information Systems**, Vol E77-D, N.12, dezembro de 1994. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/231514051_A_Taxonomy_of_Mixed_Reality_Visual_Displays. Acesso em 11.04.2022.

abordam a temática das tecnologias de realidade estendida.

Discutiu-se também, mediante análise da literatura, os impactos decorrentes da emergência e popularização de tecnologias baseadas em realidade estendida perante os enunciados legais sobre privacidade e proteção de dados pessoais a níveis global e nacional. Isso foi feito para que fosse possível contextualizar e qualificar a análise documental realizada subsequentemente, bem como para sumarizar o cenário regulatório e legislativo nacional e internacional quanto à proteção de dados pessoais e compreender como ocorrem as intersecções entre este e as tecnologias baseadas em XR.

Em seguida, realizou-se uma seleção de produtos de XR comercialmente disponíveis para o público brasileiro, mediante a filtragem através de um formulário de análise de pertinência objetiva quanto ao que se pretendia avaliar. As tecnologias consideradas aptas a serem mais detalhadamente estudadas, então, foram submetidas a um segundo formulário, que objetivou uma análise pormenorizada das políticas de privacidade e das práticas de privacidade e proteção de dados pessoais realizadas pelas empresas que administram cada uma dessas tecnologias.

Os resultados dessa análise foram, enfim, sistematizados e apresentados de maneira agregada, a fim de que se pudesse ter uma perspectiva percentual sobre o cumprimento ou não de cada um dos critérios de análise propostos. Sugestões e encaminhamentos de adequação e boas práticas quanto à observância de direitos e garantias assegurados aos titulares de dados pessoais foram apresentados tendo-se em vista os resultados obtidos através da análise documental dos produtos selecionados.

Objetivou-se, com isto, apresentar um estudo exploratório sobre as perspectivas e recomendações de boas práticas que integram o debate sobre tecnologias imersivas e a proteção da privacidade e dos dados pessoais – sobretudo a nível nacional brasileiro. Espera-se que as constatações e sugestões aqui apresentadas possam ser utilizadas para uma qualificação mais profunda do debate em pauta a partir de estudos futuros, bem como para fomentar a adoção de práticas de tratamento de dados pessoais mais transparentes e adequadas por parte de empresas que atuam no segmento de tecnologias baseadas em realidade estendida.

REFERÊNCIAS

ALBERS, Marion; SARLET, Ingo Wolfgang. **Personality and Data Protection Rights on the Internet: Brazilian and German approaches**. Ius Gentium: Comparative Perspectives on Law and Justice. Berlin: Springer, 2022, p. 5.

ALONSO, Angela. Métodos qualitativos de pesquisa: uma introdução. *In*: SESC SÃO PAULO/CEBRAP. **Métodos de pesquisa em Ciências Sociais: Bloco Qualitativo**. São Paulo, 2016, p. 8 e 9.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Editora Persona: 1979, p. 42 e 43, 45 e 46.

BIONI, Bruno Ricardo. **Proteção de Dados Pessoais: a função e os limites do consentimento**. Rio de Janeiro: Forense, 2019, p. 162 e 164.

BRASIL. **Emenda Constitucional nº 115, de 10 de fevereiro de 2022**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/Emendas/Emc/emc115.htm. Acesso em: 10 jul 2022.

BRASIL. **Lei 13.709, de 14 de agosto de 2018**. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). DF: Presidência da República, 2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13709.htm. Acesso em: 16 dez. 2022.

CARDOSO, Oscar Valente. A proteção dos dados pessoais sensíveis em situações não discriminatórias. **Revista de Direito e as Novas Tecnologias**. São Paulo: Revista dos Tribunais, n. 13, out./dez. 2021, p. 23. Disponível em: <https://dspace.almg.gov.br/handle/11037/42699>. Acesso em: 07 jan. 2022.

COHEN, Julie E. What Privacy is For. **Harvard Law Review**, vol. 126, 2013, p. 1931.

DONEDA, Danilo. A proteção dos dados pessoais como um direito fundamental. **Revista de Direito Espaço Jurídico**. Joaçaba: Unoesc, v. 12, no 2, 2011, p. 92. Disponível em: <https://portalperiodicos.unoesc.edu.br/espacojuridico/article/view/1315>. Acesso em: 12 nov. 2022.

DONEDA, Danilo. **Da privacidade à proteção de dados pessoais: fundamentos da Lei Geral de Proteção de Dados**. Revista dos Tribunais: São Paulo. 2 ed., 2019, p. 23, 24 e 264.

FRIED, Charles. Privacy. **Yale Law Journal**, v. 77, 1968, p. 482.

GREENLEAF, G. **Global data privacy laws 2015: 109 countries, with European laws now a minority**. *Privacy Laws Business International Report*, 2015, p. 8.

GREENLEAF, G. **Global data privacy laws 2019: 132 national laws & many bills**. *Privacy Laws Business International Report*, 2019, p. 14.

GUZMAN, Jaybie Agullo de; THILAKARATHNA, Kanchana; SENEVIRATNE, Aruna. SafeMR: Privacy-aware Visual Information Protection for Mobile Mixed Reality. *In*: IEEE 44th Conference on Local Computer

Networks (LCN). 2019, p. 255. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8990850>. Acesso em: 09.03.2022.

GUZMAN, Jaybie Agullo de; THILAKARATHNA, Kanchana; SENEVIRATNE, Aruna. Security and Privacy Approaches in Mixed Reality: A Literature Survey. **ACM Computing Surveys**, Vol. 52, No. 6, Article 110, out. 2019.

HANGER, Christoph. A guerra na porta de casa: um desafio de realidade virtual dentro do conflito urbano. **Comitê Internacional da Cruz Vermelha**. Publicado em 22.10.2018. Disponível em: <https://www.icrc.org/pt/document/realidade-virtual-simula-escolha-civis-na-guerra-the-right-choice>. Acesso em: 03.03.2022.

Idosos veem cidade natal graças à realidade virtual 73 anos após fugir de guerra. **BBC News Brasil**. Publicado em 02.09.2021. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-58423105>. Acesso em: 03.03.2022.

INFORMATION COMMISSIONER'S OFFICE. **Data protection by design and default**. Disponível em: <https://ico.org.uk/for-organisations/guide-to-data-protection/guide-to-the-general-data-protection-regulation-gdpr/accountability-and-governance/data-protection-by-design-and-default/>. Acesso em: 16 dez. 2022.

JEROME, Joseph. **Establishing privacy controls for virtual reality and immersive technology**. International Association of Privacy Professionals, 2020. Disponível em: <https://iapp.org/news/a/establishing-privacy-controls-for-virtual-reality-and-immersive-technology/>. Acesso em: 16 dez. 2022.

JÚNIOR, João Baptista de Almeida. O Estudo como forma de pesquisa. In: CAVRALHO, Maria Cecília M. de (org.). **Construindo o saber - Metodologia Científica**: fundamentos e técnicas. 20ª Edição. Campinas, SP: Papirus Editora, 1989, p. 100 e 101.

LAVALLE, Steven M.. **Virtual Reality**. Cambridge, U.K.: Cambridge Univ. Press, 2016, p. 5 e 7. Disponível em: <http://lavalle.pl/vr/>. Acesso em: 18 mai. 2022.

LIMA, Cintia Pereira Rosa de. Direito ao esquecimento e internet: o fundamento legal no direito comunitário europeu, no direito italiano e no direito brasileiro. **Revista dos Tribunais**. São Paulo: Revista dos Tribunais, v. 103, n. 946, 2014, p. 77.

MACHADO, Simone. O que você faria em um ataque nuclear? Realidade Virtual mostra como seria. **TILT UOL**. Publicado em 26.12.2021. Disponível em: <https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2021/12/26/o-que-voce-faria-em-um-ataque-nuclear-realidade-virtual-mostra-como-seria.htm?cmpid=copiaecola>. Acesso em: 03.03.2022.

MANDAL, Sharmistha. **Brief Introduction of Virtual Reality & its Challenges**. International Journal of Scientific & Engineering Research, v. 4, n. 4, abr. 2013, p. 304 a 306. Disponível em: <https://www.ijser.org/researchpaper/Brief-Introduction-of-Virtual-Reality-its-Challenges.pdf>. Acesso em: 14.12.2022.

MANN, Steve; FURNESS, Tom; HAVENS, John C.; IORIO, Jay; YUAN, Yu. **All reality: Values, taxonomy, and continuum, for Virtual, Augmented, eXtended/MiXed (X), Mediated (X,Y), and Multimediated Reality/Intelligence**. In: AWE 2018, 2018, Santa Clara, California. Disponível em: <http://wearcam.org/all.pdf>. Acesso em: 17.05.2022.

MARIANNE DÍAZ. “El Cuerpo como Dato”. Santiago: Derechos Digitales. Disponível em: https://www.derechosdigitales.org/wp-content/uploads/cuerpo_DATO.pdf. Acesso em: 12 nov. 2022.

MARQUES, Fernanda Mascarenhas. Regulação do fluxo de dados pessoais entre fronteiras: os contornos e limites da decisão de adequação de países terceiros. Dissertação (Mestrado em Direito) – Faculdade de Direito, Fundação Getúlio Vargas. São Paulo, 2020, p. 60. Disponível em: <https://bit.ly/401iNyc>. Acesso em: 25 jan. 2022.

MARR, Bernard. 10 maneiras de aplicar as realidades virtual e aumentada na educação. **Forbes**. Publicado em 27.07.2021. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-tech/2021/07/10-maneyras-de-aplicar-as-realidades-virtual-e-aumentada-na-educacao/>. Acesso em: 14.12.2022.

MILGRAM, Paul; KISHINO, Fumio. A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. **IEICE Transactions on Information Systems**, Vol E77-D, N.12, dezembro de 1994. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/231514051_A_Taxonomy_of_Mixed_Reality_Visual_Displays. Acesso em 11.04.2022.

MILGRAM, Paul, TAKEMURA, Haruo, UTSUMI, Akira; KISHINO, Fumio. Augmented reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum. In: **Telem manipulator and Telepresence Technologies**, Vol. 2351, janeiro de 1994, *passim*. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228537162_Augmented_reality_A_class_of_displays_on_the_reality-virtuality_continuum. Acesso em: 25.04.2022.

MIRAGEM, Bruno. A Lei Geral de Proteção de Dados (Lei 13.709/2018) e o direito do consumidor. **Revista de Direito do Consumidor**. São Paulo: Revista dos Tribunais. Vol. 1009, 2019, p. 1. Disponível em: <https://bit.ly/3XPiiFK>. Acesso em: 03 jun. 2022.

MENKE, Fabiano. A proteção de dados e o novo direito fundamental à garantia da confidencialidade e da integridade dos sistemas técnico- informacionais no direito alemão. In: MENDES, Gilmar Ferreira; SARLET, Ingo Wolfgang; COELHO, Alexandre Zavaglia P. (Coord.). **Direito, inovação e tecnologia**. São Paulo: Saraiva, 2015, p. 210.

MORDOR INTELLIGENCE. Location-Based Virtual Reality (LBVR) Market - Growth, Trends, Covid-19 Impact, and Forecasts (2022 - 2027). 2022. Disponível em: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/location-based-virtual-reality-vr-market>. Acesso em: 14.12.2022.

NATIONAL CYBER SECURITY CENTRE. **What is cyber security?** Disponível em: <https://www.ncsc.gov.uk/section/about-ncsc/what-is-cyber-security>. Acesso em: 16 dez. 2022.

NG, Davy Tsz Kit. What is the metaverse? Definitions, technologies and the community of inquiry. 2022. **Australasian Journal of Educational Technology**, 38(4), 190–205. Disponível em: <https://doi.org/10.14742/ajet.7945>. Acesso em: 23.01.2023.

NTT DATA. **XR Inside 2021 - Digital Technology Innovation**. 2021. Disponível em: <https://www.insightsforthefuture.com/x-reality-en>. Acesso em 08.07.2022. Pp. 37-40.

PROPHET, Jane; SUH, Ayoung. The state of immersive technology research: A literature analysis. **Computers in Human Behavior**, n. 86, 2018, p. 77-90. Disponível em: <https://bit.ly/3RdSGQz>. Acesso em: 09.06.2022. p. 77-78.

RODOTÀ, Stefano. **A vida na sociedade da vigilância: a privacidade hoje**. Organização, seleção e apresentação de Maria Celina Bodin de Moraes. Tradução: Danilo Doneda e Luciana Cabral Doneda. Rio de Janeiro: Renovar, 2008, p. 13.

RODRIGUES, G. R.. “A função de uma lei de proteção de dados é proteger a todos, inclusive aquele que coleta dados”: o debate sobre a Lei Geral de Proteção de Dados e a ideologia da harmonia no Fórum da Internet no Brasil. *In*: VII Encontro Nacional de Antropologia do Direito, 2022, São Paulo. **Anais do VII Encontro Nacional de Antropologia do Direito**. São Paulo: NADIR/USP, 2021. v. 1. p. 1-15.

SOLOVE, Daniel J. **Nothing to hide: the false trade off between privacy and security**. New Haven: Yale University Press, 2011, p. 5.

SOLOVE, Daniel J. **Understanding privacy**. Cambridge: Harvard University Press, 2008, p. 4.

SPEICHER, Maximilian Speicher; HALL, Brian D.; NEBELING, Michael. **What is Mixed Reality?** *In*: CHI Conference on Human Factors in Computing Systems Proceedings (CHI 2019), May 4–9, 2019, Glasgow, Scotland, UK, p. 8 e 9. <https://doi.org/10.1145/3290605.3300767>.

TECHNAVIO. Augmented Reality and Virtual Reality Market by Technology, Application, and Geography - Forecast and Analysis 2023-2027. Outubro de 2022. Disponível em: <https://www.technavio.com/report/augmented-reality-and-virtual-reality-market-industry-analysis>. Acesso em: 14.12.2022.

TECMUNDO. Exército dos EUA terá simulações de realidade virtual em treinamentos. Publicado em 03.04.2014. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/realidade-virtual/53151-exercito-dos-eua-tera-simulacoes-de-realidade-virtual-em-treinamentos.htm>. Acesso em: 03.03.2022.

VIEIRA, Victor. Para recalibrar as expectativas sobre o metaverso. 2022. Disponível em: <https://irisbh.com.br/para-recalibrar-as-expectativas-sobre-o-metaverso/>. Acesso em: 23.01.2023.

VIRTUAL REALITY SOCIETY. **History of Virtual Reality**. Reino Unido, 2017. Disponível em: <https://www.vrs.org.uk/virtual-reality/history.html>. Acesso em: 18 mai. 2022.

XR4ALL. Figure 1 – Extended Reality scheme. *In*: Definition What is XR? Disponível em: <https://xr4all.eu/xr/>. Acesso em 11 abr. 2022.

YAMAKAMI, Toshihiko. A privacy threat model in XR applications. *In*: AMATO, Flora; BAROLLI, Leonard; OKADA, Yoshihiro (edit.). **Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies**. Vol. 47. Cham: Springer, 2020. p. 384. Disponível em: <https://www.springer.com/series/15362>. Acesso em 10/06/2022.

APÊNDICE 1

FORMULÁRIO 1 - SELEÇÃO DAS TECNOLOGIAS E EMPRESAS FORNECEDORAS DE PRODUTOS EM XR

Levantamento - Análise das tecnologias e empresas fornecedoras de produtos em XR

XR é a sigla utilizada no presente formulário para referir-se ao termo anglicano “extended reality”. Em tradução para a língua portuguesa, o termo pode ser identificado como "realidade estendida".

***Obrigatório**

1. Qual é a pessoa responsável pelo preenchimento? *

Marcar apenas uma oval.

- Juliana
- Rafaela
- Victor
- Outro: _____

2. Qual o nome da tecnologia utilizada?

3. Qual o site você utilizou como referência para extrair os dados inseridos a seguir? *

5. Breve descrição da tecnologia: *

6. Em qual fonte você encontrou indicação da empresa acima citada? *

Marcar apenas uma oval.

- XR Inside (NTT Data)
- Lista de associadas à XRBR
- Inserção discricionária

7. A empresa atua no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Não identificado

8. A empresa disponibiliza produtos destinados ao usuário final?*

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Não identificado

9. Trata-se de uma tecnologia de:*

Marque todasq ue se aplicam.

- Realidade virtual
- Realidade aumentada
- Virtualidade aumentada
- Outro: _____

10. O produto disponibilizado apresenta característica de:*

Marque todasq ue se aplicam.

- Hardware
- Software
- Outro: _____

11. O produto/serviço de XR apresenta-se comercialmente disponível?*

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Não identificado

12. Comentários Adicionais:

APÊNDICE 2

FORMULÁRIO 2 - POLÍTICAS DE PRIVACIDADE DE PRODUTOS EM XR NO BRASIL

Políticas de Privacidade de Produtos em XR no Brasil

Formulário para levantamento de dados das políticas de privacidade de produtos em realidade estendida no mercado brasileiro. A tecnologia é conhecida pelo acrônimo em língua inglesa “XR”, o qual refere-se ao termo “extended reality”.

***Obrigatório**

1. Quem é a pessoa responsável pelo preenchimento?

Marcar apenas uma oval.

Juliana

Rafaela

Victor

Outro: _____

Dados de identificação

2. Nome da tecnologia *

3. Empresa que administra a tecnologia *

4. Data de publicação ou da última edição da política de privacidade

Exemplo: 7 de janeiro de 2019

Dados sobre o conteúdo do documento supramencionado

5. A empresa apresenta ou viabiliza: *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Sim	Não	N/A
Acesso às versões anteriores de políticas de privacidade?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Política de privacidade específica para produtos em XR?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As razões e/ou motivos pelos quais os dados tratados são necessários?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Informações transparentes sobre quais dados, especificamente, são utilizados em cada uma das atividades de tratamento da empresa?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se a empresa compartilha dados com terceiros, fornece informações transparentes sobre esta prática?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Informações referentes à transferência internacional de dados pessoais?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Há menção de que se aplica a lei brasileira às atividades da empresa?

Há definição sobre foro para a solução de eventuais demandas entre as partes?

Versão da política de privacidade em língua portuguesa?

Informações para entrar em contato com a empresa?

Contato oferecido em língua portuguesa?

Salvaguarda adicional para o tratamento de dados pessoais sensíveis?

Salvaguarda adicional para o tratamento de dados pessoais de crianças e adolescentes?

Linguagem acessível e facilitada sobre questões técnicas?

Facilidade para encontrar a política de

privacidade no site?

Informações sobre os produtos em XR que estejam centralizadas em documento único?

A política é disponibilizada de maneira coesa (não pulverizada pelo site)?

6. No caso de ser disponibilizada política de privacidade genérica, isso é, não específica para produtos de XR, observa-se:

Marque todas que se aplicam.

- Detalhamento sobre como os dados pessoais são tratados pela empresa
- Tabela detalhando as atividades de tratamento em cada produto/serviço
- Descrição dos dados pessoais utilizados em cada atividade
- Descrição detalhada das bases legais empregadas em cada atividade
- Outro: _____

7. No caso de ser mencionada a aplicabilidade de outra lei fora a lei brasileira, qual(is) é(são)?

Incluir país de origem e qual a lei, se aplicável

8. No caso da empresa eleger foro específico para resolução de demandas, cite-o.

9. Quais os meios de contato que a empresa disponibiliza para que seja possível contatar os responsáveis pelo serviço ou produto oferecido?

Marque todas que se aplicam.

E-mail

Telefone

Chat

Formulário no site

Outro: _____

10. Observações adicionais:



INSTITUTO
DE REFERÊNCIA
EM INTERNET
E SOCIEDADE