

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Coordenadoria de Pós-graduação
Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação

ROSIENE MARQUES VIEIRA

**CHATBOT INCLUSIVO:
Estudo Sobre a Relevância dos Agentes Conversacionais
na Perspectiva da (In)Acessibilidade Informacional Digital**

Maceió
2024

ROSIENE MARQUES VIEIRA

Chatbot Inclusivo:

**Estudo Sobre a Relevância dos Agentes Conversacionais
na Perspectiva da (In)Acessibilidade Informacional Digital**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Alagoas como pré-requisito para a obtenção do título de mestra.

Área de Concentração: Informação, Tecnologia e Inovação.

Linha de Pesquisa: Informação, Comunicação e Processos Tecnológicos.

Orientador: Ronaldo Ferreira de Araújo

Coorientadora: Priscila Muniz de Medeiros

Maceió

2024

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecária: Girlaine da Silva Santos – CRB-4 – 1127

V657c Vieira, Rosiene Marques.

Chatbot inclusivo: estudo sobre a relevância dos agente conversacionais na perspectiva da (in)acessibilidade informacional digital / Rosiene Marques Vieira. – 2025.

130 f.: il. color.

Orientador: Ronaldo Ferreira de Araújo.

Coorientadora: Priscila Muniz de Medeiros.

Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Universidade Federal de Alagoas, Instituto de Ciências Humanas, Comunicação e Artes. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação. Maceió, 2025.

Bibliografia: f. 119 - 130.

1. Chatbot inclusivo. 2. Mediação da Informação. 3. Acessibilidade em chatbots. 4. Agentes convencionais. 5. Informação digital. 6. Mapeamento sistemático. I. Título.

CDU: 02: 004.8

Chatbot Inclusivo: Estudo Sobre a Relevância dos Agentes Conversacionais na Perspectiva da (In)Acessibilidade Informacional Digital/ Dissertação de Mestrado em Ciência da Informação, da Universidade Federal de Alagoas – UFAL.

Dissertação submetida ao corpo docente do Programa de Pós- Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Alagoas e aprovada em 21 de junho de 2024.

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 RONALDO FERREIRA DE ARAUJO
Data: 11/03/2025 19:52:46-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Orientador: Prof. Dr. Ronaldo Ferreira de Araújo
(Universidade Federal de Alagoas – PPGCI/UFAL)

Documento assinado digitalmente
 PRISCILA MUNIZ DE MEDEIROS
Data: 12/03/2025 08:48:53-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Coorientadora: Profa. Dra. Priscila Muniz de Medeiros
(Universidade Federal de Alagoas – PPGCI/UFAL)

Documento assinado digitalmente
 FRANCISCA ROSALINE LEITE MOTA
Data: 12/03/2025 16:13:09-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Examinadora Interna: Prof.^a Dra. Francisca Rosaline Leite Mota - Titular
(Universidade Federal de Alagoas – PPGCI/UFAL)

Documento assinado digitalmente
 PRISCILA MACHADO BORGES SENA
Data: 12/03/2025 11:19:25-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Examinadora Externa: Profa. Dra. Priscila Machado Borges Sena - Titular
(Universidade Estadual de Santa Catarina – PPGInfo/UDESC)

Documento assinado digitalmente
 JULIANA FACHIN
Data: 11/03/2025 20:31:12-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Examinadora Interna: Prof.^a Dra. Juliana Fachin - Suplente 1
(Universidade Federal de Alagoas – PPGCI/UFAL)

Documento assinado digitalmente
 CLAUDIO CLEVERSON DE LIMA
Data: 11/03/2025 20:11:04-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Examinador Interno: Prof. Dr. Claudio Cleverson de Lima - Suplente 2
(Universidade Federal de Alagoas – UFAL)

Dedico em primeiro plano às forças positivas do universo que regem a construção do bem, do bem querer, do bem-estar, do bem-dito, do bem-feito, do fazer bem, do bem pelo bem! Dedico a todos que, de uma forma ou de outra, acharam que eu não chegaria até aqui. Uns até tentaram atrapalhar a minha jornada, mas não se deram bem. Outros bem próximos, nem acreditam que algum dia eu fiz ou faço parte do corpo discente da UFAL. Pensem bem, a meta é chegar ao corpo docente também! Dedico também, muito bem, àqueles poucos que me apoiaram e me desejam o bem. Todo bem é meu querer!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, toda a minha gratidão à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL), por amparar a minha pesquisa. Foi muito importante para mim ter esse fomento como um incentivo a mais. A FAPEAL desponta como um farol para o progresso alagoano, fomentando pesquisas e inovações em áreas estratégicas. O Ponto de Presença da Rede Nacional de Pesquisa, conecta o estado à internet com pioneirismo, garantindo acesso à comunidade científica, instituições e ONGs. A fundação também se destaca na qualificação profissional, capacitando professores e impulsionando a pós-graduação, formando recursos humanos de alto nível. Além de conceder bolsas e auxílios, investindo na formação e no aprimoramento de talentos alagoanos. Parabéns, FAPEAL pelo comprometimento com o desenvolvimento do Estado de Alagoas!

Quero agradecer a Professora Dra. Francisca Rosaline Leite Mota – querida e materna prof.^a Rosa, por ter proporcionado o meu retorno ao curso de Biblioteconomia da UFAL, em 2007, após a turbulenta fase que eu passei afastada por conta da enfermidade da minha mãe (*in memoriam*). Prof.^a Rosa participou ainda da minha Banca de TCC, fazendo contribuições valiosas e significativas ao meu trabalho. Agora, nessa minha trajetória para o Mestrado, lá estava ela, de novo a prof.^a Rosa presente em minha vida acadêmica, dessa vez na comissão de avaliação do processo seletivo para o ingresso na turma de 2022 do PPGCI-UFAL. Sempre que eu tenho a oportunidade eu a agradeço de novo, sempre! Foi assim no IV Seminário Internacional de Informação, Tecnologia Inovação (SITI) de 2023. Depois de minha apresentação, ela me chamou para me falar que gostava muito da minha pesquisa e para me dar algumas dicas, então eu a agradei de novo, dizendo que se não fosse pela intervenção dela, eu não estaria ali e ela disse... “não minha filha, se você tá aqui hoje, é pelo seu esforço, é porque você merece, você é uma pessoa inteligente e atendida”. Obrigada, prof.^a Rosa, por mais uma vez fazer parte da Banca de defesa, agora da minha dissertação. Você é uma pessoa valiosa!

Esse foi um Mestrado de reencontros, pois o meu orientador, Prof. Dr. Ronaldo Ferreira de Araújo, também fora meu orientador na graduação. Eu e ele, dois inexperientes, eu nunca tinha sido orientada antes. Ele, havia chegado recentemente ao curso, recém mestre. Eu costumo dizer que eu fui a sua cobaia. O bom é que ele sendo muito novo e muito empolgado (ainda é), estava aberto às possibilidades, era bom dialogar com ele e ver seu entusiasmo. Quando nos reencontramos, agora no PPGCI, várias vezes ele me recebeu com abraços. Vou guardar para nunca mais esquecer, quando ele me disse em uma reunião de ajustes do artigo obrigatório... “Você é muito parecida comigo, eu já te disse isso antes. A gente sempre acha que o trabalho não está bom o suficiente, que precisa melhorar. Você é muito dura, consigo mesma, pare com isso! Não se cobre tanto”. Saber que eu atendi às suas expectativas sobre a ANT, me conforta e tranquiliza, então só tenho a agradecer. Obrigada pela paciência e compreensão, prof. Ronaldo!

Quero agradecer também a importância da Professora Priscila Muniz de Medeiros, por ter aceitado ser a minha coorientadora. Não nos conhecíamos antes, era a sua primeira turma no mestrado, 1º semestre de 2022. Ela trazia contribuições tão pertinentes para as aulas, artigos que conversavam com o meu tema, por isso fiz o convite. A prof.^a Priscila acompanhou meu período crítico e doloroso de um longo bloqueio. Marcamos três reuniões online, ela sempre muito atenciosa e querendo muito contribuir para que eu conseguisse superar aquela fase. Eu estava muito travada e isso me angustiava. Ela por sua vez, contribuía

trazendo alternativas para a parte metodológica da pesquisa. Em meio ao meu processo de desbloqueio, ela viajou para o outro lado do mundo, mas mesmo assim não deixou de me atender quando eu a solicitei. Quando ela voltou, no dia seguinte me disse que estava retomando suas atividades e que a minha dissertação era uma prioridade para ela. Me senti tão agraciada. Obrigada pelo apoio, Prof.^a Priscila!

Desde o ano de 1996, mais precisamente no mês de fevereiro, eu pude dizer que não estou mais sozinha no mundo. Primeiro uma pessoinha que atende pelo nome de Marissol e codinome Sol, chegou em minha vida. Ela era muito esperta, aos 3 anos de idade, abria a gaveta da cômoda e pegava uma fralda, fazia uma dobra e me mostrava dizendo... “olha, um triângulo!” eu via aquilo e ficava incrédula, pois o triângulo estava perfeito, na fala e no desenho dela. Certa vez, a professora do Jardim II me contou que em uma aula de ditado, todos os alunos perguntaram se xícara, escrevia com X ou Ch, ela se levantou com a mão na cintura e disse... “Eu não acredito que vocês não sabem que xícara escreve com X”.

Em setembro de 1997, nascia Maristela, a dona da fralda, aquela que a irmã dobrara. Como ela nasceu no dia 16, sempre digo que ela já nasceu emancipada. Desde cedo mostrava uma bravura, um siri na lata, como diria a tia paterna dela. Ela era muito atenta e sempre que a irmã saía para a escola, ela queria ir junto, chorava por isso, as vezes eu tinha que distraí-la para que a irmã pudesse sair às escondidas. Um ano antes de ela entrar para o Jardim 1, teve uma festinha de São João e nós fomos com ela. Pense em uma criaturinha se esbaldando, era ela! No ano seguinte, em seu primeiro dia de aula, quando a deixei na escolinha ao me despedir dela, a pequenina entrou sem olhar para trás, tamanha a vontade de estudar.

Já nesse século, junho de 2001, nasceu o meu pequeno muro, Murilo. Tudo se transformou, ele era a peça que faltava para completar a minha vida. Ele sempre foi muito apegado comigo e tinha ciúme das irmãs. As vezes ele me surpreendia com a sua destreza e rapidez de raciocínio. Quando eu perguntava alguma coisa as meninas, ele respondia na frente. Aos 2 anos ele entrou no maternal já sabendo as cores e a contar até dez. Um belo dia ele me perguntou... “Mãe a gente vai pro Japão, né?” Não filho, o Japão é muito longe, fica lá do outro lado do mundo. A senhora disse que a gente ia! Daí, ele caiu no choro, mas depois entendeu que não era possível.

Meus filhos, quero muito agradecer a vocês por estarem comigo nessa caminhada. Não tenho palavras para descrever o quanto sou grata por vocês existirem. Vocês são o melhor de mim e eu sou uma pessoa melhor por causa de vocês. Eu tenho 3 corações que batem fora do meu peito. Vocês são meus cúmplices! Cúmplices de um sonho que se concretiza devagar, mas quando se tornar definitivamente concreto, terá valido a pena todos os esforços, as pendengas, os perrengues e as renúncias. Sem vocês eu não sou nada. Obrigada infinitamente, Marissol, Maristela e Murilo, estrelas da minha vida!

Humanos comunicam. E as coisas também. E nos comunicamos com as coisas e elas nos fazem fazer coisas, queiramos ou não. E fazemos as coisas fazerem coisas para nós e para outras coisas. É assim desde o surgimento do humano no planeta. Na cultura contemporânea, mediadores não-humanos (objetos inteligentes, computadores, servidores, redes telemáticas, Smartphones, sensores etc.), nos fazem fazer (nós, humanos), muitas coisas, provocando mudanças em nosso comportamento no dia a dia e também, em contrapartida, recursivamente, mudamos esses não-humanos de acordo com as nossas necessidades. O que eles, os não-humanos, nos fazem fazer, ganham, a cada dia, não só uma maior abrangência, invadindo todas as áreas da vida cotidiana, como também maior poder prescritivo, indicando e nos fazendo fazer coisas em um futuro próximo. Eles nos induzem a coisas que não podemos deixar de fazer, aqui e agora, acolá e depois. Não vivemos sem eles.

André Lemos, 2013.

RESUMO

Os chatbots e os voicebots são a nova fronteira da interação que desafiam os limites tecnológicos sobre as possibilidades para a comunicação e o atendimento ao cliente e aos usuários da informação. A pesquisa sobre esses agentes é peremptória para avaliar seus impactos e desafios. Logo, a questão problema é: como os chatbots atuam na promoção da Acessibilidade Informacional Digital? O estudo foca na aplicabilidade dos agentes conversacionais no enfrentamento à falta de acessibilidade às informações no contexto digital. O objetivo da pesquisa é investigar a presença dos chatbots inclusivos na perspectiva da acessibilidade informacional digital no contexto da produção científica latino-americana. Assim, foi conduzida uma pesquisa de caráter exploratório com abordagem mix método – quanti/quali no modo sequencial, empregando-se a técnica de mapeamento sistemático com o intuito de ser um aporte para analisar artigos que tratam de questões relacionadas a acessibilidade universal promovida pelos chatbots no contexto digital. Para sistematizar as informações e insights das pesquisas sobre agentes conversacionais na promoção da acessibilidade, formulou-se um quadro que fornece o panorama da (in)acessibilidade sobre as perspectivas percebidas nos trabalhos analisados. São dez eixos de análise centrados em artigos produzidos por países da América Latina e doze categorias elencadas de acordo com o referencial teórico da pesquisa. Foram analisados 41 artigos tendo os chatbots como protagonistas na promoção da acessibilidade informacional, como atores-rede e como mediadores da informação, porque esses agentes atuam como um ponto de interseção entre a tecnologia e os usuários, facilitando o acesso e a compreensão de informações complexas de forma simplificada. Cinco níveis da acessibilidade universal foram identificados em onze artigos. Os resultados obtidos são uma indicação de que a produção científica sobre a acessibilidade informacional começa a mirar novos rumos para as pesquisas sobre a aplicabilidade, usabilidade e experiência do usuário no contexto de chatbots desenvolvidos para o público com demandas específicas.

Palavras-chave: *Chatbot* inclusivo – aplicabilidade; acessibilidade em chatbots; agentes conversacionais acessíveis; Acessibilidade Informacional Digital; Mapeamento Sistemático.

ABSTRACT

Chatbots and voicebots are the new frontier of interaction, challenging the technological limits on the possibilities for communication and customer service and information users. Research into these agents is needed to assess their impact and challenges. Therefore, the problem question is: how do chatbots work to promote Digital Information Accessibility? The study focuses on the applicability of conversational agents in tackling the lack of accessibility to information in the digital context. The aim of the research is to investigate the presence of inclusive chatbots from the perspective of digital informational accessibility in the context of Latin American scientific production. Thus, an exploratory study was conducted with a mixed method approach - quanti/quali in sequential mode, using the systematic mapping technique to be a contribution to analyzing articles that deal with issues related to universal accessibility promoted by chatbots in the digital context. In order to systematize the information and insights from research on conversational agents in promoting accessibility, a table was formulated which provides an overview of (in)accessibility from the perspectives perceived in the papers analyzed. There are ten axes of analysis centered on articles produced by Latin American countries and twelve categories listed according to the theoretical framework of the research. Forty-one articles were analyzed, with chatbots as protagonists in promoting information accessibility, as network actors and as information mediators, because these agents act as a point of intersection between technology and users, facilitating access to and understanding complex information in a simplified way. Five levels of universal accessibility were identified in eleven articles. The results obtained are an indication that scientific production on informational accessibility is beginning to take new directions for research into applicability, usability and user experience in the context of chatbots developed for audiences with specific demands.

Keywords: Inclusive chatbot - applicability; accessibility in chatbots; accessible conversational agents; Digital Informational Accessibility; Systematic Mapping.

LISTA DE FIGURA

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Símbolo da Acessibilidade Universal | 30 |
| Figura 2 – Diálogo entre o Chatbot Carla e a Redação da Revista Microhobby..... | 74 |
| Figura 3 – Interface do Dr. Wilson..... | 75 |
| Figura 4 – Interface da BIA | 77 |
| Figura 5 – Interface da Professora Elektra..... | 78 |
| Figura 6 – Interface do Chatbot Wal (ARCA/FIOCRUZ) | 79 |
| Figura 7– Interface da Base de Dados OpenAlex..... | 84 |
| Figura 8 – Interface do VOSviewer 1.6.20..... | 85 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1 – Categorias de Acessibilidade Universal | 31 |
| Quadro 2 – Os Cinco Estágios do Design Thinking..... | 39 |
| Quadro 3 – Tipologia dos Chatbots | 59 |
| Quadro 4– Parry Encontra a Psicóloga Eliza..... | 61 |
| Quadro 5– Programas e Processos dos Voicebots | 65 |
| Quadro 6 – Diferenças entre Mediação da Informação e Intervenção | 70 |
| Quadro 7– Publicação Anual em Artigos OA | 89 |
| Quadro 8 – Coprodução Científica Entre Países | 90 |
| Quadro 9– Perspectivas identificadas nos Artigos da América Latina..... | 98 |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 13 |
| 1.1 Problema de Pesquisa | 17 |
| 1.2 Objetivo Geral..... | 18 |
| 1.2.1 Objetivos específicos: | 18 |
| 1.3 Justificativa | 19 |
| 1.4 Apresentação da Estrutura de Seções: | 22 |
| 2 ACESSIBILIDADE INFORMACIONAL DIGITAL..... | 24 |
| 2.1 Acessibilidade Universal | 26 |
| 2.2 Tecnologias Assistivas no Acesso à Informação | 33 |
| 2.3 Experiência do Usuário – User Experience (UX)..... | 35 |
| 2.4 Design Thinking | 38 |
| 2.5 Aplicação de Técnicas de Affordances..... | 39 |
| 3 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E TECNOLOGIA EDUCACIONAL | 42 |
| 3.1 Inovações Tecnológicas no Setor Educacional..... | 46 |
| 3.2 Influências da IA Generativa na Educação | 47 |
| 4 CHATBOTS E A TEORIA ATOR-REDE | 52 |
| 4.1 Conceituação, Tipologia e Característica dos chatbots | 56 |
| 4.2 Chatbot Inclusivo e Voicebots – Robôs de Voz | 62 |
| 4.3 Categorizando os Chatbots como Atores-Rede..... | 67 |
| 5. AGENTES NÃO-HUMANOS NA MEDIAÇÃO DA INFORMAÇÃO..... | 69 |
| 5.1 Distinção entre Mediação da Informação e Intervenção | 70 |
| 5.2 Intervenções e Mediações no contexto da Saúde..... | 72 |
| 5.3 Mediações e Intervenções por chatbots em ambientes educacionais | 76 |
| 6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS | 80 |
| 6.1 Tipo de Pesquisa | 81 |
| 6.2 Universo da Pesquisa | 82 |
| 6.3 Amostra de pesquisa | 82 |
| 6.4 Instrumento de Coleta..... | 83 |
| 6.5 Amostra de Dados | 86 |
| 7 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS | 89 |
| 7.1 Dados Brutos da Produção Científica sobre Chatbots em Contexto Global..... | 89 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 7.1.1 | Quantitativo da produção científica sobre chatbots filtrado por país. | 90 |
| 7.2 | Mapeamento da Produção Científica sobre Chatbots no Cenário Latino-americano | 92 |
| 7.3 | Análise Qualitativa da Produção Científica sobre Acessibilidade em Chatbots | 93 |
| 7.3.1 | Sistematização dos Artigos por Países da América Latina..... | 97 |
| 7.4 | Discussão Sobre os Artigos nas Perspectivas Elencadas..... | 103 |
| 7.4.1 | Perspectiva da Acessibilidade Universal | 103 |
| 7.4.2 | Perspectiva do Design e Experiência do Usuário | 104 |
| 7.4.3 | Perspectiva da Inteligência Artificial e Tecnologia Educacional | 106 |
| 7.4.3.1 | Perspectiva da IA Generativa | 107 |
| 7.4.4 | Perspectiva dos Chatbots Inclusivos e Voicebots..... | 108 |
| 7.4.5 | Perspectiva da Teoria Ator-Rede..... | 110 |
| 7.4.6 | Perspectiva da Mediação da Informação e Intervenção: Saúde, Educação, Parental e Pedagógica. | 111 |
| 8 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 116 |
| | REFERÊNCIAS | 119 |

1 INTRODUÇÃO

O conhecimento, a comunicação, os sistemas de significado e os usos da linguagem passaram a ser considerados como objetos de pesquisa científica e domínios de intervenção tecnológica nas transformações das sociedades contemporâneas. É nesse horizonte que surgem ciências emergentes como a Ciência da Informação (CI), atesta González de Gómez (2000). Desde o final do século XX, surgiram novos fenômenos e desafios para a pesquisa no âmbito da CI e a evolução tecnológica tem exercido um papel fundamental na configuração dessas sociedades contemporâneas e, ao longo do tempo, a tecnologia tem moldado a humanidade.

Nesse contexto, tecnologias como a Inteligência Artificial (IA) que é o campo que busca compreender e construir entidades inteligentes, combinando áreas como ciência da computação, matemática, psicologia e neurociência, emergem como exemplos emblemáticos dessa evolução, ao mesmo tempo que suscitam questionamentos éticos e filosóficos sobre sua aplicação e impacto. A busca por compreender a capacidade das máquinas de simular a inteligência humana é uma questão que intriga cientistas e filósofos há décadas.

No centro desse debate, surge uma das contribuições mais influentes do século XX: o teste de Turing, destinado a avaliar a possibilidade de máquinas demonstrarem comportamentos que, à primeira vista, poderiam ser confundidos com os de um ser humano. A definição de IA varia entre a replicação do pensamento humano e a criação de sistemas racionais que "fazem a coisa certa" com base no conhecimento disponível. Essa reflexão marca o início de discussões fundamentais sobre os limites entre a mente humana e a inteligência artificial, pavimentando o caminho para avanços significativos nessa esfera.

De acordo com Russell; Norvig (2013), historicamente, a IA começou com ideias filosóficas, como as leis do pensamento de Aristóteles, e evoluiu com avanços na lógica, computação e teoria da probabilidade. A lógica formal, que fundamenta boa parte da IA, permite a formulação de problemas e deduções sistemáticas, enquanto a computação define os limites do que pode ser resolvido. A teoria da probabilidade e a decisão racional são centrais para lidar com incertezas e planejar ações eficazes. O termo "inteligência artificial" surgiu formalmente após a Segunda Guerra Mundial e foi batizada em 1956 na *Dartmouth*

Conference. Essa conferência foi um esforço conjunto entre John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester e Claude Shannon.

Agora no século XXI, a Era da Informação trouxe um crescimento exponencial na quantidade de dados disponíveis, impulsionado pela instituição das tecnologias com adição da IA, como a Internet das Coisas (IoT), aprendizado de máquina e aprendizado profundo. As tecnologias emergentes estão democratizando o acesso à informação, transformando a maneira como a informação é processada e utilizada e permitindo a extração de *insights* de grandes conjuntos de dados e tornando a informação mais “acessível”, revolucionando assim a forma como o conhecimento é adquirido e disseminado, mesmo porque o acesso ao conhecimento agora é mais célere.

Por essa celeridade dos dispositivos conectados, o Século XXI está sendo considerado o século da ubiquidade, onde a onipresença se estabelece pelo fato não só da comunicação entre pessoas, mas entre objetos, máquinas, cidades, instituições, empresas etc. Logo, a ubiquidade se tornou uma característica central. De acordo com Foresti; Gregório; Godoy Vieira (2018), essa ubiquidade transformou a relação de consumo e afetou organizações como bibliotecas, arquivos e museus. A ubiquidade vem da antiguidade, dessa forma ao longo dos tempos, o termo adquiriu vários sentidos e na sociedade atual sugere novas nuances. Por essas nuances, a ubiquidade se tornou um fenômeno na sociedade contemporânea, que com a revolução tecnológica está conectada quase que ininterruptamente. A tecnologia, então, se tornou ubíqua na vida cotidiana e o pensamento técnico predominou sobre outras formas de pensamento.

Infere-se a partir de Araújo (2016) que a tecnologia é um fenômeno complexo e multifacetado, que envolve aspectos científicos, filosóficos, sociais, culturais e educacionais. O pensamento técnico é uma forma de raciocínio que busca resolver problemas práticos por meio da aplicação de conhecimentos, métodos e artefatos tecnológicos, podendo ter vantagens e desvantagens, dependendo do contexto, dos objetivos e dos valores envolvidos na sua utilização. O pensamento técnico pode ser estimulado e aprimorado pela educação, mas também pode ser questionado e complementado por outras formas de pensamento, como o crítico, o criativo e o ético.

A revolução tecnológica tem trazido grandes benefícios para a sociedade, pois vivencia-se uma interação cada vez maior entre as aplicações de computador e dispositivos móveis e os seres humanos. O desenvolvimento no campo da IA abrange desde agentes que

simulam o comportamento humano até sistemas autônomos e especializados, como motores de busca, assistentes digitais (Alexa, Siri, Cortana) e sistemas GPS operados por voz. A busca por agentes racionais, que agem para alcançar os melhores resultados possíveis em ambientes complexos, permanece um objetivo central do campo computacional.

Logo, a contemporaneidade está sendo progressivamente influenciada pela IA com aplicações em diversos domínios, donde os algoritmos estão auxiliando na análise de grandes volumes de dados, desde pesquisa científica nas áreas de medicina e da saúde, educação e até em contextos jurídicos. No entanto, isso também levantou novos desafios em termos de privacidade de dados, segurança cibernética e inclusão digital. A luta para garantir que todos tenham acesso igualitário e seguro à informação continua e agora torna-se mais complexa à medida que a tecnologia avança.

O avanço da tecnologia em conjunto com as inovações no campo da IA provocam disrupções. A Academia Brasileira de Ciências (2022) chama a atenção para a pauta de que a progressão contemporânea das tecnologias de inteligência artificial e automação sinaliza a aceleração de mudanças disruptivas em uma escala sem precedentes. Gabriel (2022) afirma que a inovação tecnológica disruptiva é caracterizada por uma mudança radical na sociedade, pois provocam uma “ruptura” na lógica dos paradigmas das funcionalidades. A Revolução Digital contemporânea está transformando profundamente o intelecto humano e o que faz o homem manter a sua relevância na equação produtiva e entender a importância de se adaptar e evoluir, juntamente com a tecnologia para permanecer relevante na sociedade atual, é o cérebro humano.

Talvez possa-se afirmar que agora no século XXI adentramos enfim na Era Simbiótica, da Interação Homem-Máquina (IHM). Nessa Era Simbiótica, as supracitadas tecnologias disruptivas mudam paradigmas e oferecem novas maneiras de agregar valor às coisas e aos objetos. Gabriel (2022) afirma que a simbiose tecnológica é vista como um caminho necessário para alcançar essa transformação, contudo alerta que não é possível prever, exatamente, como as tecnologias e a sociedade evoluirão daqui para a frente, mas é importante considerar os possíveis impactos e riscos que elas podem trazer, como a privacidade e a segurança de dados, a disrupção social e econômica, além da desumanização das relações interpessoais.

É importante que a sociedade discuta e regulamente o uso dessas tecnologias, a fim de minimizar seus impactos negativos e garantir um futuro mais positivo para todos. Apesar

dessas tecnologias serem uma realidade, Gabriel (p.24, 2022) considera um grande desafio para a humanidade, ainda, prever os impactos da disrupção tecnológica nos modelos de negócios existentes e imaginar os novos modelos de negócios que surgirão. A autora atesta ainda que a humanidade está passando por um processo de reestruturação da vida, pois a constante evolução tecnológica exige que a sociedade esteja também em constante aprendizado para garantir a relevância do homem no futuro.

É importante acompanhar a revolução digital, conhecer seus vários aspectos e refletir sobre seus possíveis cenários para se preparar para o futuro do qual se proliferarão ainda mais aplicações como os Assistentes Virtuais Inteligentes (AVI), *chatbots* e *voicebots*. Falar nesses agentes não-humanos remete-nos a perspectiva de Latour (2012), que explora as implicações filosóficas e políticas da Teoria Ator-Rede e a ideia de que as relações entre os atores sociais e técnicos são construídas através de atos de associação e dissociação, e que todos os atores/actantes, sejam eles humanos ou não-humanos, são igualmente importantes.

A mediação da informação com e por elementos não humanos é uma parte intrínseca da nossa experiência como seres humanos. No entanto, a narrativa da modernidade, como apontada por Latour (1994) na obra “Jamais Fomos Modernos”, frequentemente nos direciona a ignorar essa interação natural, insistindo na separação rígida entre o humano e o não humano, como se fossem categorias opostas e incompatíveis. Essa crítica à narrativa moderna é profundamente significativa. Latour (1994) argumenta que a modernidade estabeleceu essa distinção artificial entre humanos e não-humanos, tratando-os como entidades separadas e purificadas.

A tecnologia continua a evoluir rapidamente, e é provável que testemunhemos ainda mais transformações na sociedade como resultado dessas inovações tecnológicas. No entanto, apesar desses avanços impressionantes que a tecnologia tem oferecido à sociedade nos últimos tempos, uma parcela significativa da população mundial ainda está à margem desse acesso universal à informação. “A inclusão dessas pessoas no mundo digital continua sendo um desafio econômico e informacional que precisa ser superado” (Araújo, C., 2018).

A pesquisa sobre agentes conversacionais inclusivos em perspectivas como da acessibilidade universal, inteligência artificial, design thinking e experiência dos usuários, da teoria ator-rede e da mediação da informação é primordial para avaliar seus impactos, potencialidades e desafios. Investigações e estudos sobre os *chatbots* e *voicebots* em um contexto multidisciplinar podem contribuir para um melhor entendimento de como esses

bots de conversação podem promover a acessibilidade informacional e auxiliar na busca, organização e disseminação de informações relevantes. É fundamental explorar o impacto desses agentes no tocante à acessibilidade informacional digital, analisando como eles podem contribuir para tornar o acesso às informações de forma que atenda as especificidades do público de forma equitativa.

Logo, a pesquisa versa sobre uma análise da produção de artigos científicos sobre a Acessibilidade Informacional digital empregada em robôs de conversação, traçando um panorama da (In)Acessibilidade para avaliar o impacto da representatividade desses Agentes Conversacionais Inclusivos (ACI). Portanto, o universo da pesquisa contempla a complexidade de agentes conversacionais, ou transacionais no contexto global, onde os resultados da amostra coletada fazem parte de um recorte temporal de 2020 até 2023, do qual serão considerados as intervenções e interações dos *chatbots* detectados nos artigos publicados em acesso aberto – *open access*, na perspectiva da América Latina.

Assim, foi conduzida uma pesquisa de caráter exploratório com abordagem mix método – quanti/quali no modo sequencial e empregada a técnica de Mapeamento Sistemático da Literatura – Systematic Mapping Study (SMS), para apurar a aplicabilidade dos *Chatbots* Inclusivos no enfrentamento à falta de acessibilidade às informações no contexto digital, na base de dados *OpenAlex*, mediante análise bibliométrica para identificar artigos que tratem de questões relacionadas ao *chatbot* inclusivo em contexto adverso e que contemplem vários níveis de inclusão na esfera digital.

1.1 Problema de Pesquisa

A tecnologia tem o potencial de criar desigualdades, por exemplo, ao ampliar a divisão digital entre aqueles que têm acesso à tecnologia e aqueles que não têm e a legislação desempenha um papel primordial no atenuante à falta de acessibilidade, estabelecendo normas e diretrizes para garantir os direitos das pessoas com deficiência e a promoção da inclusão digital, como a Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015 que Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015), assim como a Lei nº 10.098, conhecida como Lei de Acessibilidade, foi estabelecida para promover a acessibilidade das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida (BRASIL, 2000).

Atenta-se para o fato de que apesar da legislação a favor, ainda vivemos em um cenário contrário que diverge em relação aos avanços tecnológicos e em questões de acessibilidade informacional e de inclusão digital, pois, para obtenção de uma acessibilidade em sua totalidade em todos os espaços informacionais, se faz necessário que os dois eixos de inclusões estejam conectados. Essa mobilidade tem que existir além dos espaços físicos, pois de nada adianta, por exemplo, uma rampa de acesso a um determinado acervo, se ao adentrar no ambiente, o cadeirante não possa usufruir do conhecimento nele armazenado, seja nas prateleiras, ou no computador para acessar bases de dados, sites, blogs, redes sociais e até mesmo os *chatbots*.

Logo, o acesso para a essa gama de informações ubíquas instauradas no Século XXI deve estar assegurado para todos os usuários, mas, em contrapartida muitas vezes o acesso à essa gama de informações encontra-se inacessível. Constatamos então que ainda carecemos de aparatos para tornar o acesso à informação mais eficiente e que garanta a inclusão digital das pessoas de forma equitativa. Acessibilidade Informacional Digital (AID) ainda é uma questão a ser resolvida.

Partindo dessa assimilação, lançou-se a seguinte questão problema: como os *chatbots* atuam na promoção da Acessibilidade Informacional Digital? A partir dessa indagação, fica evidente a pertinência desse e de outros estudos que exaltam a colaboração da comunicação científica sobre o Estado da Arte de agentes conversacionais no contexto da acessibilidade informacional digital.

1.2 Objetivo Geral

Investigar a presença dos agentes conversacionais e *chatbots* inclusivos na perspectiva da Acessibilidade Informacional Digital (AID) no contexto da produção científica latino-americana.

1.2.1 Objetivos específicos:

- a) Mapear a produção científica sobre *chatbots* e filtrar a produção mapeada por pesquisas que incluem a (In)Acessibilidade Informacional Digital;
- b) Sistematizar os artigos por países latino-americanos, explorando as perspectivas no contexto da acessibilidade universal, design thinking e UX; inteligência artificial,

- tecnologia educacional IA generativa; *chatbot* inclusivo, voicebots, teoria ator-rede; mediação da informação e intervenção em saúde e educação;
- c) Discutir os impactos, potencialidades e desafios dos insights extraídos sobre a aplicabilidade dos chatbots inclusivos no enfrentamento à falta de acessibilidade às informações no contexto digital.

1.3 Justificativa

Segundo Bachelard (1996), a ciência contemporânea se interessa pelo irregular, pelas perturbações e rupturas de paradigmas. É nesse ponto, principalmente, que esse projeto se faz necessário. Apropriamo-nos de uma citação de Boaventura, que apesar de se encontrar fora do seu contexto original, analogicamente, coube bem aqui: "é necessário uma outra forma de conhecimento, um conhecimento compreensivo e íntimo que não nos separe e antes nos una pessoalmente ao que estudamos" (Santos, 2008, p.85).

O presente estudo se justifica, primeiramente, por estar em conformidade com a área de concentração 'Informação em Ciência, Tecnologia e Inovação' do programa de pós-graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Alagoas. Essa área se dedica ao estudo da informação no contexto da produção, organização, disseminação e investigação de como a informação circula nos ambientes científicos e tecnológicos, sua influência na geração de inovação e os desafios associados à acessibilidade, preservação e democratização da informação, abordando tanto aspectos teóricos quanto práticos relacionados à gestão da informação e ao impacto das tecnologias no desenvolvimento do conhecimento. Além disso, busca compreender os processos de comunicação e mediação da informação em diferentes contextos institucionais, empresariais e sociais.

A interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade são características fundamentais dessa área, pois ela dialoga com campos como a Ciência da Computação, a Engenharia da Informação, a Gestão do Conhecimento, a Biblioteconomia, a Arquivologia, a Comunicação e Políticas Públicas. Dessa forma, pesquisas vinculadas a esse eixo temático abordam temas como inteligência artificial aplicada à informação, ciência aberta, repositórios digitais, big data, inclusão digital e acessibilidade informacional.

É flagrante a presença de profissionais das Ciências Humanas na área de tecnologias como a IA, assim como é incontestável a contribuição dos Bibliotecários e Bibliotecárias, não no contexto do desenvolvimento de códigos e algoritmos, mas na questão de auxiliar em

áreas e subcampos da IA, como o Processamento de Linguagem Natural (PLN) e da curadoria de *chatbots*. Silva (2020) ressalta que sistemas com inteligência artificial, como *chatbots*, são tendências promissoras, que ampliam o acesso à informação, mas que ainda carecem da intervenção humana e profissionais da área da Ciência da Informação são fundamentais nesse processo. Outrossim, a crescente relevância da acessibilidade informacional digital no cenário contemporâneo evidencia a necessidade de investigações que abordem o papel dos *chatbots* na inclusão digital, especialmente no que tange à democratização do acesso à informação para pessoas com deficiência ou outras barreiras informacionais.

A relação entre *chatbots* e acessibilidade informacional digital se insere nesse contexto ao explorar como a tecnologia pode facilitar o acesso e a interação com a informação, promovendo a inclusão de diferentes públicos. O estudo contribui para os debates sobre inovação na mediação da informação e para a ampliação do acesso à informação de maneira equitativa, alinhando-se às diretrizes de acessibilidade e inclusão digital preconizadas por organismos nacionais e internacionais. Dessa forma, este estudo contribui não apenas para o avanço do conhecimento teórico na área, mas também para o desenvolvimento de soluções práticas que possam impactar positivamente a sociedade.

Desde a tentativa de ingressar no mestrado da primeira seleção em 2018, havia uma curiosidade pulsante para falar de algo que unisse a inovação tecnológica e a acessibilidade. Buscava-se algo que pudesse enriquecer mais a literatura em relação aos estudos e pesquisas que envolvessem a tecnologia, claro, e mais especialmente a temática da inteligência artificial. Em meio as pesquisas realizadas para o então projeto de mestrado, foi recuperada uma postagem da professora Bárbara Coelho Neves (UFBA), na Coluna ‘Transformação e Marketing Digital’ do blog *INFOhome* “passei a me questionar porque não tive acesso a este texto antes na minha graduação? ou nos eventos da área que frequentei durante o mestrado? ou ainda nos Anais e revistas da área?” (Neves, 2020. O questionamento era sobre o artigo de 1989, onde fora publicado um estudo realizado sobre a aplicação da IA em bibliotecas.

A obra supracitada e intitulada “Perspectivas de aplicação da inteligência artificial à biblioteconomia e à ciência da informação”, sob a autoria de Idméa Semeghini Próspero Siqueira e Antônio Eduardo Costa Pereira, tinha como tema geral a relação simbiótica homem-máquina e continha, segundo palavras dos autores, uma sistematização de conhecimentos que serviriam de subsídios para facilitar aos iniciantes o contato com a IA. O artigo discutia também possibilidades de aplicação de Sistemas Especialistas e

Processamento de Linguagem Natural (PLN). Esse artigo foi uma virada de chave para que se chegasse até a temática dos *chatbots*.

Os dados relacionados ao crescimento anual dos bots conversacionais no Brasil indicam uma tendência, visto que o mercado brasileiro de robôs de conversação cresce exponencialmente a cada ano e por essa razão é considerado um dos maiores mercados do mundo na utilização dos *chatbots* e voicebots. Segundo a Pesquisa Panorama da Mobile Time¹ (2023) que é responsável pelos Mapas do Ecossistema Brasileiro de Bots, as empresas brasileiras respondentes das Pesquisas Panorama de 2017 a 2023, produziram um total de 671 mil bots em geral. Atenta-se para o fato que até o ano de 2022 esse acúmulo era de 317 mil *chatbots* – Agentes Conversacionais; logo, a produção de bots no país mais que dobrou.

A razão para que haja um estudo mapeando a (in)acessibilidade aplicada à temática dos agentes conversacionais inclusivos no contexto Latino-americano está intrinsicamente ligada a esse crescimento dos *chatbots* no Brasil. Nesse cenário, os agentes conversacionais brasileiros estão se tornando cada vez mais populares. A julgar pelos expressivos números dos Mapas supracitados, fica difícil entender o motivo pelo qual ainda não há uma forma sistematizada de obter informações sobre esses bots listados nesse panorama, apenas dos seus desenvolvedores – empresas participantes da Pesquisa Panorama Mobile Time. O mais intrigante nesse caso é constatar que não há nenhuma informação sobre a questão da acessibilidade inserida nesses bots.

Por esse motivo, surge a necessidade de contribuir com as pesquisas sobre agentes conversacionais inclusivo no contexto científico, logo, o estudo do *chatbot* inclusivo se justifica pois, de acordo com o Censo de 2022 o Brasil possui 203.080.756 (duzentos e três milhões, oitenta mil, setecentos e cinquenta e seis) habitantes dos quais, segundo os resultados do módulo "Pessoas com Deficiência" da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua – PNAD Contínua de 2022, (Agência, 2023) cerca de 18,6 milhões de pessoas têm algum tipo de deficiência. Para o censo, uma pessoa é considerada com deficiência quando respondem ter muita dificuldade ou não conseguir de modo algum ouvir ou enxergar, por exemplo.

¹Mapa do Ecossistema Brasileiro de Bots - agosto de 2023 <https://www.mobiletime.com.br/pesquisas/mapa-do-ecossistema-brasileiro-de-bots-2023/>.

A expectativa é que o resultado da análise dos artigos na perspectiva da acessibilidade informacional digital possa contribuir para a realização de ações na melhoria do acesso às informações e no suprimento das necessidades informacionais dos usuários com especificidades e que a acessibilidade abarque um conceito adverso. A inovação desse projeto de pesquisa consiste no fato de que apesar da existência de outras pesquisas realizadas sobre os *chatbots* e tantas outras sobre a temática da acessibilidade informacional digital, porém nenhum outro estudo aborda a aplicabilidade dos *chatbots* inclusivos no enfrentamento à falta de acessibilidade às informações no contexto digital.

Ao apresentar um mapeamento sistemático de estudos publicados sobre agentes conversacionais inclusivos, almeja-se com este estudo estimular o interesse em trazer essas questões para discussão na CI, sobre a importância deste tema nos programas de pós-graduação para aplicação em disciplinas como: Estudos de Usuários em Sistemas de Informação; Arquitetura da Informação e Recuperação da Informação, entre outras.

1.4 Apresentação da Estrutura de Seções:

O Século XXI é palco da evolução não só dos tempos, mas também das técnicas e práticas adotadas e aplicadas à socialização do conhecimento. A evolução da tecnologia e os seus sistemas de IA agregados aos agentes conversacionais ajudam a automatizar diversas tarefas, possibilitando aos seres humanos explorarem novas possibilidades para com isso ter acesso a esse conhecimento de forma igualitária e principalmente equitativa para todos.

2ª Seção: aborda a acessibilidade informacional digital, destacando como a exclusão impacta sobretudo pessoas com deficiência, refletindo desigualdades sociais e econômicas. Apresenta os nove níveis acessibilidade universal e discute o papel das tecnologias assistivas na ampliação da autonomia e inclusão. Ressalta a experiência do usuário além da usabilidade, enfatizando o design thinking, centrado no usuário e affordances para soluções inclusivas.

3ª Seção: trata de inteligência artificial e tecnologia educacional, abordando conceitos como Teste de Turing, IA fraca e forte, PLN, aprendizado de máquina e profundo. Destaca as inovações tecnológicas na educação e o impacto da IA generativa.

4ª Seção: explora *Chatbots* e a Teoria Ator-Rede (ANT), que considera humanos e não humanos em redes sociotécnicas. Conceitua *chatbots*, diferenciando os baseados em

regras e IA. Discute a criação de *chatbots* inclusivos e voicebots, ressaltando a importância da acessibilidade. Apresenta os *chatbots* como atores-rede, conectando tecnologia e necessidade informacional.

5ª Seção: aborda a mediação da informação por agentes conversacionais, considerando sua interferência na acessibilidade. Diferencia mediação – facilitação neutra de intervenção – modificação ativa da informação. Explora agentes virtuais inteligentes, IA generativa e a necessidade de evitar vieses, citando um caso de *chatbot* com comportamentos racistas.

6ª Seção: detalha os procedimentos metodológicos, incluindo a coleta sistematizada de artigos sobre (in)acessibilidade em *chatbots*, analisando facilitadores e dificultadores no acesso à informação para PCD, com foco na América Latina.

7ª Seção: analisa e discute os resultados sobre *chatbots* inclusivos e acessibilidade digital, reforçando a necessidade de soluções equitativas. Subdivide-se em: 7.1 Quantificação da produção científica global sobre *chatbots*; 7.2 Mapeamento de pesquisas na América Latina; 7.3 Análise qualitativa sobre acessibilidade em *chatbots*; 7.3.1 Sistematização dos artigos de 10 países; 7.4 Discussão sob perspectivas como Acessibilidade Universal, Design Thinking, Experiência do Usuário, IA Generativa, Teoria Ator-Rede, Mediação e Intervenção em Saúde e Educação.

8ª Seção: considerações finais. Por fim, são apresentadas as referências utilizadas na construção do referencial teórico e da análise metodológica.

2 ACESSIBILIDADE INFORMACIONAL DIGITAL

“E a questão é que no século 21, se sobrevivermos, podemos imaginar que a nossa sociedade tecnológica avançará ainda mais. Haverá ainda mais informatização e automação. O trabalho enfadonho do mundo será feito por máquinas. Os próprios homens e mulheres poderão realizar o tipo de trabalho que desejam. Sem dúvida, alguns deles vão querer ser cientistas pesquisadores, ou regentes sinfônicos, ou vão querer ser grandes artistas, ou escritores, quem sabe! [...] Prevejo um século XXI em que o processo educativo será organizado de modo que todo ser humano tenha direito à ajuda institucional para a educação em qualquer área que desejar, em qualquer direção que desejar, em qualquer idade que desejar. Educação e aprendizagem serão o nome do jogo” ASIMOV, Isaac (1974).

Isaac Asimov, na supracitada epígrafe em 1974, vislumbrou um século XXI no qual a sociedade tecnológica avançaria ainda mais. O visionário autor previu um futuro em que a tecnologia moldaria a sociedade e a educação. A informatização e a automação libertariam o ser humano para atividades mais elevadas, enquanto o acesso à educação se tornaria um direito universal, permitindo a cada indivíduo florescer em sua área de interesse. A profecia de Asimov de um mundo com 100% de acesso universal à informação se encontra, ainda, em um horizonte distante. A exclusão digital ainda é uma realidade para milhões de brasileiros, especialmente em áreas rurais, periferias e comunidades de baixa renda.

A falta de acessibilidade digital impede que milhões de pessoas, especialmente aquelas com algum tipo de deficiência, participem plenamente da sociedade da informação. Segundo Takahashi (2005), a grande mídia tem dado uma visibilidade excessivamente "glamourizada" aos resultados do Brasil na difusão da Internet, o que tem obscurecido a existência de uma ampla exclusão digital. Essa exclusão é nova em sua forma, mas antiga em sua causa, sendo uma manifestação recente da velha exclusão econômica e social. O artigo de Takahashi (2005), oferece um panorama da inclusão digital no Brasil à época. Apesar de passados 17 anos, muitos dos pontos levantados pelo autor ainda são relevantes para o contexto atual, mas com nuances e desafios novos a serem considerados.

O cerne do problema da falta de acessibilidade informacional digital está enraizado na desigualdade social estruturado a partir da infância da população com vulnerabilidade econômica. Desse modo, a alfabetização digital continua enfrentando vários desafios significativos, pois ainda existe uma alta taxa de analfabetismo entre a população, o que dificulta a transição para a alfabetização digital. Por muitas vezes, os recursos necessários

para promover a alfabetização digital, como equipamentos e softwares de qualidade, não estão disponíveis, especialmente nas escolas públicas.

Há países em que não há recursos materiais e humanos para se pensar seriamente em esforços nacionais de inclusão digital. Não é o caso do Brasil. Não faltam recursos humanos (em empresas, em ONGs, em escolas técnicas, em instituições públicas) para mobilização em escala nacional para um “mutirão” de inclusão digital. Tampouco faltam recursos no âmbito federal para financiar ações mobilizadoras em inclusão digital: Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações (Fust), Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações (Funttel), Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT) e outros (Takahashi, 2005, p.58).

A falta de acesso a computadores, internet e outros equipamentos tecnológicos é um grande obstáculo para a alfabetização digital. Muitos educadores não possuem a formação necessária para ensinar efetivamente as habilidades digitais. A introdução de ferramentas digitais nas salas de aula tem modificado profundamente o processo de aprendizagem inicial, promovendo alterações na maneira como as crianças absorvem conhecimento. Esses desafios destacam a necessidade de estratégias eficazes de alfabetização digital para garantir que todos tenham as habilidades necessárias para navegar no mundo digital de hoje.

Contudo, apesar da popularização dos computadores pessoais (PCs) com acesso à internet, como enfatizado por Araújo (2018) ter aberto portais para um universo de documentos e registros do conhecimento que até então não estavam acessíveis ao grande público. Como também a inovação dos smartphones e de outros dispositivos permitirem que qualquer pessoa, em qualquer lugar do mundo, possa acessar essas informações em tempo real, democratizando assim o acesso à informação, e transformando as formas de comunicação e possibilitando conexão contínua e até a execução de trabalho remoto. Embora a internet tenha se tornado mais acessível no Brasil desde 2005, com a taxa de domicílios com acesso à internet passando de 15% para 83% em 2022 (Agência, 2022), ainda persistem disparidades socioeconômicas e regionais.

Segundo Gomes (2022), a tecnologia digital tem evoluído e assumido um papel relevante na atividade profissional e nas rotinas diárias, especialmente após a pandemia de Covid-19. O impacto das tecnologias veem transformando os serviços de informação, como arquivos e bibliotecas, automatizando tarefas e melhorando a eficiência nesses espaços. A transformação digital estão mudando as práticas sociais na produção, distribuição, acesso e

uso da informação. Com isso, trazem novos desafios para os profissionais da informação, exigindo adaptação e novas competências.

De acordo com Gomes (2022), a pandemia acelerou a migração digital, mas também evidenciou a exclusão digital de muitos indivíduos, destacando a importância de bibliotecas e arquivos na promoção da inclusão digital. E em Portugal, as bibliotecas acadêmicas estão trabalhando para tornar suas coleções acessíveis às ferramentas de IA, como a assistente virtual *Alexa*. E nos Arquivos têm-se desenvolvido linguagens e procedimentos para abordar desafios relacionados à coleta de dados, como consentimento, ética e privacidade.

2.1 Acessibilidade Universal

Historicamente, o termo “acessibilidade” surgiu posteriormente à Guerra do Vietnã, nos Estados Unidos da América, “no movimento pró-acessibilidade, quando os soldados voltavam para casa mutilados ou com alguma deficiência adquirida como resultado dos confrontos” (Corradi; Vidotti, 2007). O envolvimento com o movimento no restante do mundo se deu na primeira década do Século XXI. Segundo Sasaki (2010) o objetivo desse movimento é a construção de uma sociedade realmente igualitária pautada por novos princípios, destacando-se a celebração das diferenças; direito de pertencer; valorização da diversidade humana; solidariedade humanitária; igual importância das minorias; cidadania com qualidade de vida.

A Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, nº 13.146, também conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência (Lei), foi instituída com o objetivo de assegurar e promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoas com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania. A lei aborda vários direitos fundamentais, incluindo o direito à acessibilidade, ao acesso à informação, comunicação, e às tecnologias assistivas.

A Lei nº 10.436, conhecida como Lei de Libras, foi sancionada em 24 de abril de 2002 e dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais (Libras). A lei reconhece a Libras como meio legal de comunicação e expressão em que o sistema linguístico de natureza visual-

motora, com estrutura gramatical própria, constitui um sistema linguístico de transmissão de ideias e fatos, oriundos de comunidades de pessoas surdas do Brasil.

A NBR 15599 – Acessibilidade – Comunicação na prestação de serviços, de 2008, define acessibilidade como “possibilidade e condição de alcance para utilização do meio físico, meios de comunicação, produtos e serviços, por pessoa com deficiência”. Tratando-se de comunicação acessível, a mesma norma define que barreiras no acesso a comunicação são obstáculos que impede as pessoas de se expressarem e até de receberem mensagens intermediadas pelos meios ou sistemas de comunicação, independentemente de ser ou não uma comunicação para a massa (ABNT, 2008).

Outras normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que são especificamente para garantir a acessibilidade comunicacional e informacional, são elas:

- a) NBR 16452/2016 – Acessibilidade na comunicação-audiodescrição;
- b) NBR 15610-1/2011 – Ferramentas de texto;
- c) NBR 15610-2/2012 – Funcionalidades sonoras;
- d) NBR 15610-3/2016 – Língua de Sinais (LIBRAS).

Toda essa legislação e normativas devem ser consideradas não somente no contexto dos aparatos fornecidos por empresas e instituições, mas também em estudo da usabilidade da informação pública nos diferentes regimes de informação donde deve-se levar em conta as circunstâncias que serão analisadas dentro desses contextos diversos, inclusive sobre novas formas de mediação da informação no contexto digital.

De acordo com Girão (2018) autor que possui lugar de fala em questões de (in)acessibilidade, assente que independentemente do contexto, a priori, a acessibilidade significa a capacidade que um produto ou serviço tem de se comunicar com seus usuários. Tornar uma informação acessível é proporcionar a capacidade de acesso a quem dela necessite, levando em consideração as potencialidades e deficiências dos usuários, bem como seu contexto sociocultural e econômico.

Segue com veemência quando aponta que a célebre expressão que diz: Informação é poder! Segue indo “ao encontro do que o conceito de inclusão exprime quando alinhamos o discurso com as vantagens advindas de se manter informado em nossa sociedade planetária” (GIRÃO, 2018, p.52). Ele explica que há uma gama heterogênea de suportes, serviços e

usuários, e que estes precisam que esses serviços sejam cada vez mais inovadores e que os produtos se adequem às suas necessidades.

No artigo de Cruz-Riascos e Hott (2018) “Ciência da Informação e interações teórico-sistêmicas com a acessibilidade”, as autoras identificam as bases teóricas da CI que estão relacionadas com a área da Acessibilidade e apontam as interações disciplinares necessárias para delinear perspectivas teórico-sistêmicas em prol da inclusão e da autonomia das pessoas com deficiência na sociedade. As autoras concluíram que a acessibilidade é um construto teórico que pode contribuir para a compreensão dos fenômenos de informação e comunicação na sociedade e para a atuação dos profissionais de informação em ambientes web. Enfatizam ainda que a inserção de discussões sobre a acessibilidade para as necessidades das pessoas com deficiência é coerente com as questões de acesso aberto à informação científica e de cidadania informacional.

A pandemia da COVID-19 evidenciou as desigualdades no acesso à internet e às tecnologias digitais. A educação à distância, o trabalho remoto e o acesso a serviços básicos se tornaram mais desafiadores para os grupos mais vulneráveis da sociedade. O avanço das tecnologias, como a Inteligência Artificial (IA), a Internet das Coisas (IoT) e a robótica, exigem novas habilidades e competências digitais para que a população possa se beneficiar das oportunidades oferecidas pela sociedade digital.

Com o investimento em políticas públicas, educação digital e colaboração entre os diversos setores da sociedade, podemos garantir que todos os brasileiros tenham acesso às ferramentas necessárias para navegar nesta era digital. Em um mundo cada vez mais conectado, a informação se torna um elemento determinante para o exercício da cidadania, o acesso à educação e a participação social, permitindo que toda a sociedade indistintamente usufrua dos benefícios da era da inteligência artificial disruptiva.

A sociedade civil, incluindo empresas, ONGs e instituições de ensino, também tem um papel importante a desempenhar na promoção da inclusão digital, através de iniciativas como por exemplo, projetos que capacite comunidades para o uso das tecnologias digitais, com foco em educação, saúde, trabalho e renda. A educação digital e a qualificação profissional são fundamentais para reduzir as desigualdades e garantir a inclusão digital plena.

As Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web – Web Content Accessibility Guidelines (WCAG), são um conjunto de normas internacionais criadas pelo World Wide

Web Consortium (W3C) para garantir que a web seja acessível a todos, independentemente de suas habilidades ou deficiências. Lançada em 2018, a WCAG 2.1 representou um passo importante na evolução da acessibilidade digital, introduzindo novos critérios e aprimorando os existentes.

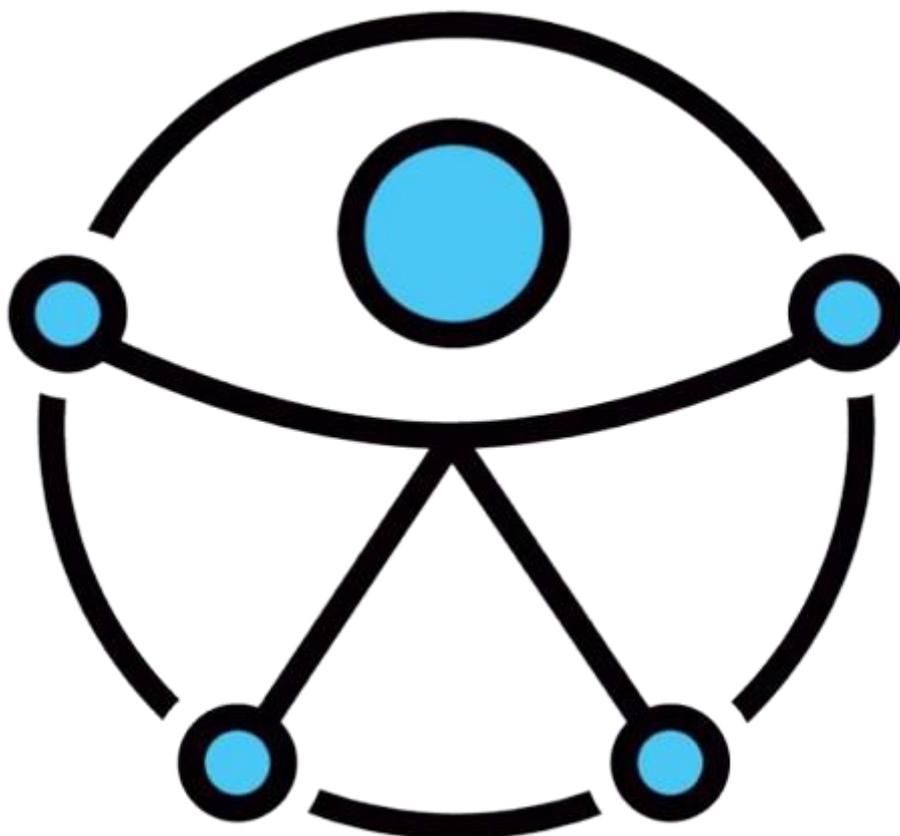
Segundo uma perspectiva legislativa de Valtolina; Sisto (2022) a iniciativa foi criada para estabelecer um padrão comum de acessibilidade para conteúdo na web. Contudo, a ausência de instruções práticas ou exemplos específicos para designers cria desafios, tornando o desenvolvimento de aplicativos que atendam ao padrão WCAG mais complexo e potencialmente oneroso.

Em 2022, o W3C publicou a WCAG 2.2, a versão mais recente das diretrizes. Essa atualização se baseia nos avanços da WCAG 2.1 e visa atender às demandas de um mundo digital em constante transformação e que representou um passo fundamental na evolução da acessibilidade digital, expandindo o alcance e a eficácia das diretrizes para tornar a web acessível a todos. Essa atualização introduziu novos critérios e aprimorou os existentes, abrangendo um espectro mais amplo de necessidades e tecnologias.

Os repositórios institucionais digitais e os portais de revistas são, atualmente, os protagonistas no ciclo de comunicação científica. Acrescida a premissa dos dados abertos, o alcance informacional vai além de qualquer olhar e as possibilidades de acesso à informação são infinitas. Sendo assim, torna-se urgente proporcionar condições de acesso e inclusão às pessoas com deficiência.

A pedido da Divisão de Reuniões e Publicações do Departamento de Assembleia Geral e Gestão de Conferências da Organização das Nações Unidas (ONU, 2019), existe um símbolo universal de acessibilidade criado pela Unidade de Desenho Gráfico do Departamento de Informação Pública da ONU, em Nova York. O símbolo inclui a acessibilidade à informação, serviços, tecnologias de comunicação, bem como o acesso físico. A Figura 1 a seguir, de acessibilidade universal com os braços abertos, simboliza inclusão para as pessoas de todos os níveis, em todos os espaços e lugares do mundo.

Figura 1 - Símbolo da Acessibilidade Universal



Fonte: ONU (2019).

De acordo com a ONU (2019) O logotipo simboliza a esperança e a igualdade de acesso para todos e foi revisto e selecionado pelos grupos focais sobre acessibilidade, trabalhando com a força-tarefa internacional sobre acessibilidade no Secretariado da ONU. O grupo é composto por organizações da sociedade civil eminentes, incluindo as organizações das pessoas com deficiência e mobilidade reduzida, entre outras.

O quadro abaixo apresenta conforme Bertaglia (2024) do blog da *Startup Hand Talk* um resumo das principais categorias da acessibilidade, com foco em seus conceitos e exemplos práticos. Cada tipo de acessibilidade possui características e nuances específicas. A acessibilidade é um tema complexo e multifacetado que exige um esforço conjunto da sociedade para garantir a inclusão de todas as pessoas, independentemente de suas características.

Quadro 1 – Categorias de Acessibilidade Universal

| CATEGORIAS | DESCRIÇÃO | APLICAÇÃO |
|--------------------------------------|--|--|
| Acessibilidade Atitudinal | Ações individuais para promover a inclusão. | Empatia, respeito, linguagem acessível, combate ao preconceito. |
| Acessibilidade Arquitetônica | Recursos para a locomoção de pessoas com deficiência física. | Rampas, elevadores, piso tátil, corrimãos, barras de apoio. |
| Acessibilidade Metodológica | Diversificação de métodos para o ensino inclusivo. | Recursos didáticos adaptados, estratégias de ensino diversificadas, avaliação acessível. |
| Acessibilidade Programática | Implementação de leis e políticas públicas para a inclusão. | Leis de acessibilidade, políticas públicas inclusivas, planos de ação para a acessibilidade. |
| Acessibilidade Instrumental | Ferramentas para superar barreiras no uso de utensílios. | Leitores de tela, softwares de comunicação aumentativa, teclados adaptados, lupas, bengalas brancas. |
| Acessibilidade em Mobilidade | Adaptações para facilitar o deslocamento de pessoas com deficiência. | Veículos adaptados, elevadores em estações, rampas de acesso, sinalização tátil. |
| Acessibilidade Comunicacional | Recursos para facilitar a comunicação entre todos. | Intérprete de Libras, legendas em vídeos, softwares de tradução, legendas em tempo real. |
| Acessibilidade Digital | Tecnologias para tornar a internet acessível a todos. | Leitor de tela, recursos de alto contraste, textos alternativos em imagens, navegação por teclado. |
| Acessibilidade Natural | Adaptações para superar barreiras no ambiente natural. | Trilhas acessíveis, passarelas elevadas, rampas de acesso à água, áreas de lazer adaptadas. |

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A acessibilidade universal é um conceito que busca garantir que todos os ambientes, produtos e serviços sejam acessíveis a todas as pessoas, independentemente de suas capacidades ou limitações. Quando se trata de pessoas com qualquer tipo de deficiência, a acessibilidade universal deve atender a uma ampla gama de necessidades específicas. Lista-se aqui o público de pessoas com deficiências na perspectiva da acessibilidade universal no contexto digital:

Pessoas com Deficiência Física – estas pessoas possuem limitações motoras que podem afetar sua coordenação ou destreza: pessoas com amputações ou malformações; pessoas com doenças musculares ou articulares que limitam o movimento.

Pessoas com Deficiência Sensorial – inclui deficiências relacionadas à visão e audição: pessoas cegas ou com baixa visão; pessoas surdas ou com perda auditiva; pessoas com deficiência auditiva que utilizam aparelhos de amplificação sonora; pessoas com surdo-cegueira – combinação de perda de visão e audição; pessoas com perda auditiva ou visual relacionada à idade.

Para atender a essas diversas necessidades, a acessibilidade universal no contexto digital deve incluir:

- 1) Inteligência Artificial: plataformas que possibilitam a conversão de fala em texto, texto em fala, análise da fala e Processamento de Linguagem Natural (PLN);
- 2) Tecnologia assistiva: Ferramentas e dispositivos que ajudam as pessoas com deficiência a realizar atividades que, de outra forma, seriam difíceis ou impossíveis;
- 3) User Experience (UX) – Experiência do Usuário: estudos de usuários da informação com abordagem interacionista e contextualizada, considerando as características individuais dos usuários, as influências sociais, culturais e institucionais;
- 4) Aplicações de Design Thinking e Técnicas de Affordances: solucionar problemas a partir da compreensão das necessidades dos usuários e da geração de ideias criativas e eficientes para torná-las acessíveis.

Garantir a acessibilidade universal requer um entendimento profundo das diversas necessidades das pessoas com variados tipos de deficiência e um compromisso com a inclusão em todos os aspectos da vida pública e privada. Isso beneficia não apenas as pessoas com deficiência, mas também a sociedade de um modo geral, promovendo ambientes digitais mais inclusivos e equitativo. A inclusão digital é um direito fundamental e um fator essencial para o desenvolvimento social, econômico e cultural da América Latina.

A superação dos desafios exige uma ação conjunta do governo, da sociedade civil e do setor privado, com foco no investimento em infraestrutura digital e políticas públicas para garantir o acesso universal à internet. Mas, a inclusão digital transcende o mero acesso à internet e ferramentas digitais. A acessibilidade informacional digital não é apenas um desafio, mas uma oportunidade para construir um Brasil mais justo, próspero e inclusivo.

2.2 Tecnologias Assistivas no Acesso à Informação

A Inteligência Artificial (IA) impulsiona inovações disruptivas em diversos setores e as tecnologias assistivas, tradicionalmente focadas em auxiliar pessoas com deficiências, despontam como um campo fértil para essa revolução tecnológica. A IA oferece ferramentas inovadoras para ampliar a autonomia, a comunicação e a participação social de pessoas com deficiências, como por exemplo, agentes virtuais inteligentes que auxiliam na realização de tarefas cotidianas, desde agendar consultas até controlar dispositivos inteligentes.

A Tecnologia Assistiva é um campo que envolve profissionais de diversas áreas, com o objetivo de restaurar funções humanas por meio de estratégias, recursos e equipamentos destinados a potencializar as habilidades de pessoas com deficiência. Devido às dificuldades de acesso à informação enfrentadas por essa população em bibliotecas, centros de informação e no mundo digital, é essencial que os profissionais da área conheçam e utilizem essas tecnologias para promover a acessibilidade (SNPD, 2009; Bezerra, 2011).

São diversas as tecnologias assistivas que podem ser adotadas em ambientes que atendem a um público diversificado e principalmente em locais onde o público a ser atendido, possuem especificidades. De acordo com a Lei Brasileira de Inclusão (LBI) e estatuto da pessoa com deficiência, nº 13.146, de 6 de julho de 2015, Art. 3º, parágrafo I, tecnologia assistiva é:

Tecnologia assistiva – Também chamada de ajuda técnica corresponde a produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (Brasil, 2015).

A IA em associação com a TA, abrem um leque de possibilidades para melhorar a qualidade de vida da sociedade e pode conferir uma maior independência e autonomia para pessoas com deficiências na promoção da inclusão social e da participação plena dessas pessoas na sociedade com igualdade de condições. Também pode ampliar o acesso à educação e ao trabalho com ferramentas personalizadas para facilitar o aprendizado e o desenvolvimento profissional. Amaral et al (2023) discute como a colaboração entre universidades e outras instituições pode promover a inovação e a eficiência na criação dessas

tecnologias assistivas. A integração de redes universitárias permite a troca de conhecimentos e recursos, resultando em soluções mais avançadas e adaptadas às necessidades dos usuários.

É primordial garantir que a disrupção da IA nas tecnologias assistivas seja ética e inclusiva, oferecendo soluções customizadas para diferentes tipos de deficiências e níveis de habilidades. Também nas questões de privacidade e segurança de dados, na proteção das informações pessoais dos usuários e no combate ao viés e à discriminação com algoritmos imparciais e livres de preconceitos. Girão (2018) aponta que, em diversas situações, a própria pessoa com deficiência não se reconhece como alguém com potencialidades e possibilidades, assim como a sociedade também tende a restringir o contato social, pois a percebe de forma estigmatizada, sem considerar que seus atributos humanos permanecem intactos.

Sabe-se que ainda existem muitas barreiras que precisam ser vencidas. A exemplo disto, destacam-se as agências desenvolvedoras de sites, programas e aplicativos, que ainda não entenderam que a acessibilidade transcende a questão da igualitariedade, pois quando não são observadas as necessidades do público, seja este de clientes ou de usuários, as empresas e instituições, perdem a potencialidade que há em conquistar essa cadeia de clientes/usuários especiais.

Nesse contexto, as empresas desempenham um papel essencial na promoção da acessibilidade, adaptando espaços, produtos e serviços com tecnologias assistivas e design universal. A Inteligência Artificial, aliada a essas tecnologias, pode impulsionar a inclusão, permitindo interações mais acessíveis e transformando a vida de milhões de pessoas.

Segundo Corradi; Vidotti (2007), os desenvolvedores precisam promover a participação dos usuários no processo de construção e melhorias no ambiente digital facilitando a criação de interfaces acessíveis e democráticas, aplicando elementos de acessibilidade condizentes com a realidade e necessidade informacional do público-alvo a que se destina.

No âmbito digital, com os avanços em tempo e espaço propiciados pelas novas tecnologias de informação e comunicação (TICs) houve a projeção de uma arquitetura da informação capaz de integrar serviços e conteúdos informacionais. Tal arquitetura deve atender a uma ampla proporção de usuários interativos e exigentes. Assim, os enlaces entre usuários específicos e biblioteca digital vêm acompanhando os avanços ocorridos nestas ambiências no processo de inclusão social de usuários estigmatizados (Corradi; Vidotti, 2007, P.3).

Salienta-se que esse usuário estigmatizado já foi chamado de “portador de deficiência”. Termo incorreto, pois, pessoas só portam objetos, pessoas não carregam suas deficiências, elas têm deficiência e devem ser respeitadas como pessoa, como qualquer outro ser humano. A Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, da ONU, que o Brasil ratificou com valor de emenda constitucional em 2009, designa que o correto é usar o termo Pessoa Com Deficiência (PCD).

A Tecnologia Assistiva facilita e amplia habilidades do público PCD e são imprescindíveis, tanto para mobilidade, quanto para acessar informações. As leis citadas neste capítulo ajudam a garantir que as pessoas com deficiência tenham acesso igualitário a espaços públicos, informações, comunicações e tecnologias. Elas também orientam o design e a implementação de produtos, serviços e infraestruturas acessíveis.

Amaral et al (2023) destaca a importância da TA e do design centrado no usuário para criar soluções eficazes e inclusivas para pessoas com deficiência e enfatiza ainda que o design centrado no usuário coloca as necessidades e preferências dos usuários finais no centro do processo de desenvolvimento, garantindo que as tecnologias assistivas sejam realmente úteis e acessíveis. A seguir destacaremos a acessibilidade pela ótica da Experiência do Usuário.

2.3 Experiência do Usuário – User Experience (UX)

A experiência do usuário (UX) é um dos principais fatores a serem considerados no desenvolvimento de interfaces digitais, desde softwares até bots conversacionais. É importante que os usuários tenham uma experiência agradável e intuitiva, mas isso não deve ser limitado a uma parcela específica da população. A acessibilidade é fundamental, pois é um direito de todos os usuários e, portanto, deve ser considerada desde o início do processo de desenvolvimento. Os estudos sobre UX e usabilidade podem contribuir com os estudos de usuários da informação, para que sejam identificados e caracterizados os interesses, as necessidades e os hábitos de uso de informação de diferentes tipos de usuários.

O conceito de informação proposto pelo paradigma social de acordo com Ávila (2012) é importante para os estudos de usuários da informação porque enfatiza a natureza social e coletiva do uso da informação, o enraizamento da informação em um contexto concreto da experiência, o caráter ativo do usuário em sua relação com a informação e a

natureza cognitiva, mas não só, do processo de busca e uso da informação. A incorporação desse conceito pode ajudar a promover uma abordagem mais interacionista e contextualizada em estudos de usuários, que considera não apenas as características individuais dos usuários, mas também as influências sociais, culturais e institucionais que moldam suas práticas informacionais.

As técnicas que facilitam a interação entre homem e máquina aumentam o alcance de uma tecnologia. Desta forma, novos métodos para interação surgem, não sendo bastante desenvolver uma ferramenta sem pensar nos usuários e em suas experiências. Quando falamos de interações virtuais, não podemos esquecer da importância da experiência do usuário (User Experience - UX), que é determinante na satisfação, pois vai muito além da concepção de botões e paletas de cores. Engloba os parâmetros de fluxo do usuário e de conversão (Guimarães, 2022, p. 33).

Nesse sentido, os estudos sobre a Experiência do Usuário e usabilidade de equipamentos informacionais podem contribuir com os estudos de usuários da informação. Segundo Dias e Pires (2004) o objetivo do estudo de usuários é investigar, identificar e caracterizar os interesses, as necessidades e os hábitos de uso de informação não só de usuários reais, assim como os usuários potenciais de um serviço de informação.

Isso deve ser considerado não somente no contexto da experiência dos usuários em aparatos fornecidos por empresas e instituições particulares, mas também de acordo com Fujino (2017), em estudos de potenciais usuários da informação pública nos diferentes regimes de informação, nos quais deve-se levar em conta as circunstâncias que serão analisadas dentro desses contextos diversos. A autora considera que para pesquisadores da Ciência da Informação, tornam-se um desafio acadêmico às propostas teórico-metodológicas para realização desses estudos.

A NBR ISO 9241-210 define que “a experiência do usuário inclui todas as emoções, crenças, preferências, percepções, respostas físicas e psicológicas dos usuários, comportamentos e realizações que ocorrem antes, durante e após o uso” (ABNT, 2011). A “Experiência” nesse caso está relacionada com os sentimentos gerados a partir de uma situação vivenciada no uso de um produto ou de um serviço. São listados abaixo os princípios do design centrado no ser humano, conforme a norma ISO 9241-210:

1. Entendimento Explícito dos Usuários, Tarefas e Ambientes: O design deve ser baseado em um entendimento detalhado dos usuários, suas tarefas e os ambientes em que irão interagir com o sistema.

2. Envolvimento dos Usuários durante Todo o Design e Desenvolvimento Os usuários devem ser envolvidos continuamente no processo de design e desenvolvimento.
3. Avaliação Centrada no Usuário: O design deve ser refinado e direcionado por meio de avaliações centradas nos usuários.
4. Processo Iterativo: O design deve ser iterativo, permitindo revisões e melhorias contínuas.
5. Consideração da Experiência Completa do Usuário: O design deve abordar toda a experiência do usuário, considerando todos os aspectos de interação com o sistema.
6. Equipe Multidisciplinar: O design deve incluir habilidades e perspectivas de uma equipe multidisciplinar.

O design centrado na experiência do usuário analisa não somente os acertos na utilização de softwares e bots conversacionais, mas também naquilo que desagrade aos usuários, pois o foco está no público, em sanar suas dores. Teixeira (2014) salienta que a experiência do usuário existe desde que o mundo é mundo, ou melhor, desde que as pessoas começaram a “usar” objetos para realizar alguma tarefa.

A Experiência do Usuário envolve aspectos além da utilidade, funcionalidade usabilidade, design visual ou competências individuais. Está relacionada com as emoções, como um sujeito informacional reage diante de um ambiente informacional digital. São sentimentos gerados durante a interação com um objeto digital ou analógico de forma individualizada, promovendo respostas emocionais ou físicas (Ferreira, 2018, p. 32).

É necessário que os desenvolvedores considerem as necessidades de todos os usuários, inclusive aqueles com deficiências ou limitações físicas. De acordo com Corradi e Vidotti (2007), os desenvolvedores precisam promover a participação dos usuários no processo de construção e melhorias no ambiente digital facilitando a criação de interfaces acessíveis e democráticas, aplicando elementos de acessibilidade condizentes com a realidade e necessidade informacional do público-alvo a que se destina. Isso significa que as interfaces devem ser projetadas para serem utilizadas por pessoas com diferentes habilidades e necessidades, como pessoas com deficiência visual ou auditiva, idosos e pessoas com baixa alfabetização digital.

Piccolo (2021) analisou que há poucos trabalhos publicados sobre a experiência do usuário em IA. Apontou que existe uma grande oportunidade para os profissionais da informação se envolverem e incentivarem a discussão sobre a experiência do usuário em IA,

pois o foco das pesquisas tem sido no desenvolvimento de aplicações e não nas percepções dos usuários. E destacou a importância da satisfação e confiança do usuário nas respostas das máquinas serem priorizadas desde antes da interação com o produto ou serviço, e não apenas no momento de consumo.

Lima et al (2023) apresenta uma experiência de aplicação de um ambiente de simulação multiagente com o suporte do *ChatGPT*, para promover acessibilidade e inclusão de estudantes com deficiência visual (DV) no aprendizado de sistemas complexos. A solução viabiliza a consulta e a interpretação dos dados gerados, permitindo que o estudante com DV utilize um leitor de tela para acessar as informações. A abordagem pedagógica proposta envolve a participação ativa dos estudantes, incentivando a formulação de hipóteses e a manipulação de variáveis na simulação. O sistema desenvolvido permite que o estudante com DV explore o conteúdo em igualdade de condições com colegas videntes, consolidando práticas inclusivas e atendendo a normativas de acessibilidade educacional.

Assim, para garantir a acessibilidade e a usabilidade das interfaces digitais, é necessário o envolvimento de especialistas em acessibilidade e usabilidade em todas as fases do projeto, desde o planejamento até a implementação. Isso garantirá que as interfaces sejam projetadas para serem intuitivas, fáceis de usar e que atendam às necessidades de todos os usuários, independentemente de suas limitações. A acessibilidade é um aspecto fundamental para que a tecnologia possa ser utilizada de maneira eficiente e eficaz por todos os usuários, promovendo a inclusão digital e a igualdade de oportunidades. Por isso é tão importante as aplicações de técnicas como o Design Thinking.

2.4 Design Thinking

Design Thinking é uma abordagem inovadora baseada em princípios de tecnologia, negócios e valores humanos, que busca solucionar problemas a partir da compreensão das necessidades dos usuários e da geração de ideias criativas e eficientes. Essa abordagem foi criada por David Kelley, fundador da consultoria de inovação IDEO, nos anos 90.

Quadro 2 – Os Cinco Estágios do Design Thinking

| ESTÁGIO | DESCRIÇÃO | EXEMPLOS PRÁTICOS |
|------------|--|---|
| Empatizar | Compreensão empática: mergulhar nas necessidades, desejos e desafios dos usuários para entender seus problemas e contexto. | entrevistas com usuários; observação de comportamentos; mapeamento de jornadas do usuário; análise de dados qualitativos. |
| Definir | Formulação clara do problema: transformar as percepções coletadas na fase de empatia em um problema bem definido e estruturado. | definição do problema central. identificação de causas e efeitos; criação de personas; formulação de hipóteses |
| Idealizar | Geração de soluções criativas: explorar diversas soluções inovadoras e disruptivas para o problema definido, sem julgamentos ou restrições. | <i>brainstorming</i> ; mapeamento mental; <i>sketching</i> ; prototipagem rápida; técnicas de geração de ideias. |
| Prototipar | Criação de modelos tangíveis: transformar as ideias promissoras em modelos concretos e testáveis, permitindo visualizar e interagir com as soluções. | protótipos de baixa fidelidade; protótipos de alta fidelidade; <i>mockups</i> ; <i>storyboards</i> |
| Testar | Validação e refinamento das soluções: coletar feedback dos usuários para avaliar a efetividade, a usabilidade e a viabilidade das soluções prototipadas. | testes de usabilidade; entrevistas pós-teste; análise de dados quantitativos; iteração e refinamento dos protótipos. |

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Cada um desses 5 estágios envolve diferentes técnicas e ferramentas para explorar o problema e encontrar soluções. Este processo é repetido e refinado conforme necessário até que uma solução adequada seja encontrada. É um processo muito eficaz para resolver problemas complexos. Os benefícios do design thinking é que essa abordagem ajuda as empresas a evoluírem em todos os aspectos, desde a melhoria da experiência do cliente até a criação de uma cultura de inovação e agilidade. Além disso, reduz os custos e aumenta o retorno sobre o investimento. Outra aplicação bastante eficaz são as técnicas de *affordances*.

2.5 Aplicação de Técnicas de Affordances

O termo "*affordance*" de acordo com Gibson (1986), vem do inglês "*afford*", que significa proporcionar ou oferecer. Originalmente a definição de *affordances* foi proposta pelo psicólogo James Gibson em 1977, que usou o termo para descrever as possibilidades de ação que um ambiente oferece a um agente. Também para denotar a qualidade e as

propriedades de qualquer objeto/elemento ou ambiente que permite ao indivíduo/usuário identificar suas funcionalidades através de seus atributos como, forma, tamanho ou peso, intuitivamente, sem a necessidade de explicação prévia e sugerem possibilidades de ação para o observador.

Gibson (1986) introduziu o conceito de *affordance* em sua teoria ecológica da percepção, que rejeita o dualismo entre mente e matéria e defende uma interdependência funcional entre um agente e o ambiente. Então, *affordances* são as características físicas dos objetos, elementos ou ambientes que podem ser usadas para realizar uma ação ou desempenhar uma tarefa. O conceito de *affordance* não se restringe apenas ao design de objetos físicos, visto que foi adotado e adaptado por outras áreas, como design industrial, interação homem-computador, design de interação e inteligência artificial.

As técnicas de *affordance* têm aplicações significativas no design de interfaces. Comparativamente ao design industrial, o design de interfaces oferece uma maior liberdade e facilidade para explorar e definir as propriedades visuais dos produtos. Por exemplo, a representação de um ícone de envelope em uma interface de e-mail sugere intuitivamente que ele pode ser clicado para acessar a caixa de entrada, enquanto um botão de reprodução em um aplicativo de streaming de música indica que pressioná-lo reproduzirá a música selecionada. Essas dicas visuais automáticas permitem que os usuários interajam de maneira eficaz com elementos virtuais.

Imagine um usuário navegando por um site de comércio eletrônico em busca de um produto específico: um botão "Adicionar ao carrinho" em destaque e com sombras indica prontamente que ele pode ser clicado para adicionar o item ao carrinho de compras, enquanto um item que não está disponível para compra aparece em tons mais opacos, sem a opção de adição. Os elementos de uma aplicação digital também devem fornecer pistas visuais e interativas que sugiram ações e funcionalidades ao usuário de forma intuitiva. Um aplicativo de edição de fotos possui diferentes botões disponíveis como, ícone de paleta de cores, ícone de pincéis. Instantaneamente, o usuário associa o primeiro botão à opção de selecionar cores, e o segundo botão à opção de fazer adições com pincel.

Essas analogias visuais são exemplos de *affordances* bem aplicadas. Elas ajudam aos usuários a compreenderem de forma rápida e intuitiva as funcionalidades disponíveis em uma aplicação, sem a necessidade de instruções detalhadas ou aprendizado prévio. Esses

princípios de design, otimizam a experiência do usuário, permitindo que ele explore e interaja de forma natural, sem obstáculos desnecessários.

[...] o Termo *affordance* refere-se às propriedades percebidas e reais da coisa, principalmente aquelas propriedades fundamentais que determinam exatamente como a coisa poderia possivelmente ser usada. [...] Uma cadeira oferece apoio e, portanto, permite sentar-se nela. Uma cadeira também pode ser carregada. [...] *Affordances* fornecem pistas fortes para as operações das coisas. Portas são para empurrar. Maçanetas são para virar. Aberturas são para inserir coisas. Bolas são para jogar ou quicar. Quando as *affordances* são aproveitadas, o usuário sabe o que fazer apenas olhando: nenhuma imagem, etiqueta ou instrução é necessária. Coisas complexas podem exigir explicação, mas coisas simples não deveriam. Quando as coisas simples precisam de fotos, rótulos ou instruções, o design falhou (Norman, 1988, p. 9).

O conceito de *affordance* é frequentemente usado em design de interface do usuário, para torná-los mais intuitivos e fáceis de usar, permitindo que os usuários realizem suas tarefas de forma mais eficiente e eficaz. Essa técnica de *affordance* pode ser aplicada aos agentes conversacionais. Fazendo uma comparação analógica, em um chatbot inclusivo por exemplo, podem ser as pistas visuais, verbais e de comportamento que esse agente apresenta aos usuários para orientá-los sobre as ações que podem ser realizadas.

Uma das *affordances* mais comuns de acessibilidade em um *chatbot* é a presença de um alto-falante, que sugere ao usuário que ele pode ouvir as instruções do bot. Assim como, um microfone que sugere ao usuário que ele pode enviar sua mensagem em forma de áudio. Em resumo, as *Affordances* são uma parte importante do design de *chatbots* e podem ser usadas para criar interfaces de usuário mais intuitivas e fáceis de usar. Ao considerar as *affordances*, os designers de agentes conversacionais podem criar experiências de usuário mais eficientes e agradáveis.

3 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E TECNOLOGIA EDUCACIONAL

"Eu prevejo que no fim do século o uso das palavras e da opinião formada terá sido alterado de tal maneira que as pessoas poderão falar de inteligência maquina sem a expectativa de serem contrariadas" TURING, Alan (1950).

Em 1950, o eminente matemático e lógico inglês, Alan Turing (1912-1954), criou o Jogo de Imitação, que mais tarde ficou conhecido como o Teste de Turing, publicado no artigo "Computing Machinery and Intelligence" – Máquinas Computacionais e Inteligência. Em seu artigo, Turing propôs a famosa indagação: podem as máquinas pensar? Saracevic (1996) destaca que o artigo de Turing foi um verdadeiro detonador para a Inteligência Artificial (IA), sintetizando assim a então agenda da IA. O Teste de Turing é uma avaliação da habilidade de uma máquina de manifestar comportamento inteligente, que seja equivalente ou indistinguível do comportamento humano.

Os resultados do teste não dependeriam da capacidade da máquina de dar respostas corretas às perguntas, apenas de quão de perto suas respostas se assemelhariam às que um humano responderia. Se a máquina passasse no teste de Turing, isso mostraria a capacidade da máquina de processar sintaxe e semântica humanas. Esse é considerado um passo em direção à criação de inteligência artificial geral da qual vemos atualmente empregada nos *Pre-Trained Transformer* (GPT). No entanto, independentemente da capacidade de um software de passar no teste de Turing, não há uma maneira real de afirmar se uma máquina realmente entende a semântica humana.

Segundo a *Data Science Academy* (2021), a abordagem de Turing se alinha à tradição do behaviorismo por propor um teste comportamental para verificar a existência da mentalidade de máquina. A aprovação no Teste de Turing seria suficiente para justificar essa existência, sendo que a capacidade da máquina de induzir um competidor a confundi-la com um humano seria vista como uma evidência robusta de sua mentalidade. Nesse contexto, a atribuição da mentalidade funciona como uma forma simplificada de descrever o comportamento, com relevância científica. No entanto, o Teste de Turing enfrenta críticas devido às múltiplas maneiras de formular e interpretar as respostas.

González de Gómez (2000) destaca que a partir da década de 70, surgem no Brasil as primeiras abordagens cognitivistas pressupostas pela modelagem do uso e pela

incorporação de dispositivos de IA. O artigo ‘Perspectivas de aplicação da inteligência artificial à biblioteconomia e à ciência da informação’ contém um trecho sobre cientistas que se esforçaram para criar sistemas inteligentes – redes neurais artificiais. Os resultados que surgiram a partir de 1982, causaram um verdadeiro espanto.

Redes neurais aparentemente simples exibiram comportamento semelhante ao do cérebro de animais. E, muitas vezes, as redes mostraram habilidades não previstas pelas pessoas que as tinham projetado. Por exemplo, Richard Granger, da Universidade da Califórnia, criou uma rede que deveria aprender reconhecer odores. Apresentada a várias amostras de odores, a rede aprendeu a classificar, segundo o cheiro. Ela sabia, entre outras coisas, distinguir entre os aromas de queijo e de perfume. Com o tempo, entretanto, ela fez uma coisa totalmente inesperada: aprendeu a separar diversos tipos de queijo (SIQUEIRA e PEREIRA, 1989, p. 45).

As máquinas programadas com inteligência artificial (IA) são capazes de executar tarefas antes consideradas exclusivamente humanas, como reconhecimento de fala, visão, aprendizado automático e tomada de decisões. Essas capacidades permitem que os computadores realizem “tarefas que, geralmente, requerem a inteligência humana como aprendizado, raciocínio, percepção, linguagem e criatividade” (Viana, 1990) apontando que o surgimento e a crescente utilização de sistemas baseados em IA têm implicações significativas na formação de bibliotecários e cientistas da informação.

A aplicação de IA, no limiar do século XXI, já estaria impulsionando a expansão e o redirecionamento de funções tradicionais. Algumas tarefas rotineiras, como classificação, indexação e busca, poderiam ser automatizadas, permitindo que os profissionais se concentrassem em atividades mais complexas e estratégicas. A IA pode melhorar a eficiência e a produtividade em bibliotecas e centros de informação (Viana, 1990). A IA tem sido amplamente debatida no campo da Ciência da Informação, especialmente no que tange às suas diferentes abordagens e impactos na resolução de problemas.

Dentre essas abordagens, destaca-se a IA fraca ou simbólica, que se caracteriza por sua capacidade de operar dentro de domínios específicos, sem extrapolar para além das regras e dados previamente estabelecidos. Conforme Teixeira (2014), essa vertente da IA é orientada para a solução de problemas práticos, sendo fundamentada nos chamados "Sistemas Especialistas". Esses sistemas, baseados em lógica simbólica, são desenvolvidos para tomar decisões ou oferecer respostas dentro de um escopo delimitado, a partir de regras previamente programadas.

Martins (2010) complementa essa visão ao destacar que tais sistemas não possuem capacidade de generalização, ou seja, operam com base em inferências delimitadas pelo conhecimento previamente incorporado ao sistema. Dessa forma, a IA simbólica se diferencia das abordagens conexionistas ou híbridas, pois sua eficiência depende diretamente da qualidade e abrangência das regras que lhe são fornecidas, sem capacidade de aprendizado autônomo ou adaptação a novos contextos não previstos.

De acordo com Saracevic (1996), a IA simbólica serve como uma fonte de inovação em sistemas de informação, o que é de grande interesse para a CI. Isso inclui o desenvolvimento de sistemas inteligentes, hipertextos, bases de conhecimento, interfaces inteligentes e questões relacionadas à interação humanos e computadores. No artigo intitulado “Inteligência artificial: sistemas especialistas no gerenciamento da Informação”, Mendes (1997) propõe um modelo para sistemas de gerenciamento da informação baseado em técnicas de inteligência artificial. O modelo sugere uma arquitetura de sistema especialista para gerenciamento da informação, enfatizando a utilização de um analisador semântico embutido na interface do usuário final.

IA FORTE, ou IA conexionista, como definida por Teixeira (2014), concentra-se em criar imitações do funcionamento do cérebro humano, logo, busca desenvolver sistemas de IA com habilidades cognitivas e compreensão semelhantes às humanas. Saracevic (1996) considera ainda a IA conexionista uma fonte do modelo teórico da cognição, no qual a informação desempenha o papel mais crítico. Consequentemente, esse modelo pode contribuir para pesquisas fundamentais, seja a IA fraca ou forte, ambas têm papéis únicos e contribuições potenciais no campo da Ciência da Informação.

De acordo com a IBM (2024) Aprendizagem de Máquina ou *Machine Learning* (ML) é um subcampo da Inteligência Artificial que abraça o conceito de que as máquinas, ao terem acesso a volumes massivos de dados, são capazes de aprender por si mesmas. Essas máquinas são capazes de discernir padrões e estabelecer conexões entre informações através de Big Data e de algoritmos sofisticados. Assim, desenvolvem autonomamente a habilidade de executar tarefas específicas. Ainda de acordo com a IBM (2024) o aprendizado profundo ou *Deep Learning* (DL), transcende os limites convencionais, pois se inspira nas Rede Neurais Artificiais (RNA) e na complexidade das redes neurais biológicas humanas, desafiando os próprios limites da compreensão. Martins (2010) corrobora que as RNA são sistemas que geram classificações de forma automática ou semiautomática a partir do conhecimento prévio, pois, podem ser treinadas para reconhecer ou classificar informações.

O Processamento de Linguagem Natural (PLN) de acordo com IBM; AWS (2024) é uma tecnologia de machine learning que permite aos computadores interpretarem, manipular e compreender a linguagem humana combinados com a linguística computacional com modelagem estatística, ML e DL. Segundo a AWS (2024) é essencial para analisar grandes volumes de dados de voz e texto provenientes de diversas fontes, como e-mails, mensagens de texto e mídias sociais. Existem três principais abordagens para o PLN:

- 5) PLN baseado em regras utiliza árvores de decisão programadas previamente.
- 6) PLN estatístico aplica aprendizado de máquina para análise linguística sofisticada.
- 7) PLN de deep learning usa grandes volumes de dados não estruturados e redes neurais para melhorar a precisão.

As principais tarefas de PLN incluem resolução de correferência, reconhecimento de entidade nomeada, marcação de partes do discurso e desambiguação de sentido de palavras (IBM, 2024). O PLN é fundamental para a análise eficiente de dados textuais e de fala, lidando com variações de dialetos, gírias e irregularidades gramaticais. Técnicas de pré-processamento de texto como tokenização, derivação e lematização são usadas para preparar dados textuais para análise.

Tokenização é o processo de dividir um texto em unidades menores chamadas "tokens". Esses tokens podem ser palavras, frases ou até mesmo caracteres individuais. Por exemplo, a frase "Eu gosto de aprender" pode ser tokenizada assim ["Eu", "gosto", "de", "aprender"]. A tokenização é essencial para a análise de texto, pois permite que os algoritmos de PLN processem e compreendam o texto de forma mais granular.

A derivação – *stemming* é a técnica de reduzir palavras a suas formas básicas ou raízes. O objetivo é remover sufixos e prefixos para obter a raiz da palavra. Por exemplo, as palavras "correndo", "correu" e "corre" podem ser reduzidas à raiz "corr". A derivação ajuda a normalizar palavras diferentes que têm o mesmo significado básico, facilitando a análise de texto.

A lematização é semelhante à derivação, mas é um processo mais sofisticado. Em vez de apenas remover sufixos e prefixos, a lematização considera o contexto e a morfologia da palavra para transformá-la em sua forma base ou "lema". Por exemplo, a palavra

"correndo" seria lematizada para "correr". A lematização é mais precisa que a derivação, pois leva em conta o significado e a gramática da palavra.

Empresas utilizam o PLN para automatizar tarefas como processamento de documentos, simplificar e agilizar operações, como a remoção de dados sigilosos em setores de seguros e saúde, e para melhorar o atendimento com *chatbots* que simulam conversas humanas e para análise de sentimentos em feedbacks de clientes (AWS, 2024). Contudo o PLN enfrenta desafios como a ambiguidade da linguagem humana, a necessidade de grandes quantidades de dados rotulados para treinamento e o risco de viés nos dados de treinamento. Além disso, a interpretação incorreta de dados de voz e texto pode levar a resultados imprecisos (IBM, 2024).

Diante dos avanços no Processamento de Linguagem Natural e suas aplicações em diversos setores, torna-se evidente que essa tecnologia se torna indispensável na interação entre humanos e máquinas. No entanto, apesar de seu potencial para otimizar processos e aprimorar a acessibilidade digital, desafios como ambiguidade linguística, viés nos dados e interpretação imprecisa ainda precisam ser superados. Assim, o desenvolvimento contínuo de modelos mais robustos e éticos é essencial para garantir que as soluções baseadas em PLN sejam cada vez mais precisas, inclusivas e alinhadas às necessidades da sociedade.

3.1 Inovações Tecnológicas no Setor Educacional

A IA tem revolucionado a educação, promovendo inovações significativas na mediação do conhecimento e na personalização do ensino. Desde os primeiros modelos de sistemas especialistas até as atuais aplicações baseadas em IA generativa, sua presença nas instituições de ensino tem redefinido metodologias pedagógicas e ampliado a acessibilidade ao conhecimento, revolucionando o ensino também de idiomas.

Estudos recentes indicam que a IA tem sido utilizada para otimizar a experiência educacional, por meio de assistentes virtuais, *chatbots* e sistemas adaptativos, tornando os processos de ensino-aprendizagem mais dinâmicos e interativos. Os assistentes virtuais baseados em IA, como *chatbots* acadêmicos, são amplamente implementados para melhorar a comunicação entre estudantes e instituições, reduzindo o tempo de resposta em processos administrativos e proporcionando suporte educacional contínuo.

Para além da automação administrativa, outro aspecto relevante é a influência da IA na adaptação do ensino às necessidades individuais dos estudantes. Sistemas tutores inteligentes, baseados em algoritmos de aprendizado de máquina, permitem ajustar o ritmo e o conteúdo conforme o desempenho do aluno, promovendo um ensino mais personalizado. Pesquisas apontam que essas tecnologias são fundamentais para atender estudantes com diferentes estilos de aprendizagem e necessidades específicas, tornando o ensino mais inclusivo e eficaz.

No entanto, apesar dos avanços, desafios significativos ainda persistem. O impacto da IA na educação não se restringe ao aprimoramento técnico dos sistemas, mas também levanta questões éticas e epistemológicas. A dependência excessiva da tecnologia pode reduzir a autonomia crítica dos estudantes, além de criar desigualdades no acesso a essas ferramentas em diferentes contextos educacionais. Adicionalmente, a falta de transparência em algoritmos de IA e a possibilidade de viés nos sistemas podem comprometer a equidade no ensino, exigindo um debate contínuo sobre regulamentação e boas práticas de implementação.

Dessa forma, a relação entre IA e tecnologia educacional transcende a simples automação de processos, exigindo uma abordagem crítica e reflexiva sobre seu impacto no ensino e na cognição humana. A IA deve ser compreendida não como um substituto da interação humana, mas como um instrumento complementar para potencializar a aprendizagem e democratizar o acesso ao conhecimento. Para que isso ocorra de forma equitativa, é fundamental que sua implementação seja acompanhada de políticas educacionais responsáveis, que considerem tanto os benefícios quanto os desafios dessa transformação digital.

3.2 Influências da IA Generativa na Educação

Desde o início do Século XXI, AVI e *chatbots* têm proliferado em vários setores, tanto comerciais quanto de serviços. A importância de saber filtrar as informações das interações com *chats* de GPT é primordial, afinal de contas é uma ferramenta de inteligência artificial, criada por humanos e alimentada por big data a partir do volume de informação gerada por seres humanos.

No entanto, quando um *chatbot* é lançado no mercado e possui algoritmos racistas, surge a questão: a culpa é apenas do aprendizado de máquina? Provavelmente os desenvolvedores (*back and*) dirão que sim. Já os pesquisadores, principalmente aqueles que estudam sobre algoritmos racistas, diriam que não. Essa questão é complexa e não pode ser atribuída exclusivamente ao aprendizado de máquina.

Embora o aprendizado de máquina desempenhe um papel fundamental no treinamento e no comportamento dos *chatbots*, a responsabilidade recai sobre várias partes envolvidas no processo de criação e implementação do *chatbot*, como os programadores e desenvolvedores, que projetam os algoritmos e fornecem os dados de treinamento. Se um *chatbot* é lançado com algoritmos racistas, isso indica uma falha ética no projeto e na seleção dos dados usados para treiná-lo.

Além disso, as empresas e organizações responsáveis pelo lançamento do *chatbot* também têm uma parcela de responsabilidade. É primordial que elas estabeleçam práticas adequadas de supervisão, testes e auditoria para identificar e corrigir possíveis vieses e preconceitos em seus sistemas de IA. Em resumo, a culpa não é exclusivamente do aprendizado de máquina. É necessário um esforço conjunto de programadores, desenvolvedores e empresas para garantir que os *chatbots* sejam criados de maneira ética, livre de preconceitos e capazes de fornecer interações justas e inclusivas para com os usuários.

De acordo com Feitosa Jr (2016); Kleeiman (2016) em 2016, Tay um *chatbot* da Microsoft, chocou o mundo ao demonstrar que uma máquina era capaz de aprender a ser racista. De acordo com os desenvolvedores desse *chatbot*, o objetivo da experiência era demonstrar apenas que as máquinas estão se tornando cada vez mais inteligentes e autônomas. No entanto, esse resultado inesperado levantou preocupações sobre os riscos de seu uso indiscriminado em contextos sociais. O episódio envolvendo o *chatbot* Tay apresenta uma situação preocupante e demonstra as consequências de uma implementação inadequada e falta de supervisão no desenvolvimento de inteligência artificial.

A intenção inicial dos desenvolvedores de demonstrar a capacidade das máquinas de se tornarem mais inteligentes e autônomas é compreensível. No entanto, o resultado “inesperado”, onde o *chatbot* replicou comportamentos racistas, revela uma falha crítica no processo de treinamento e seleção de dados. Essa falha destaca a importância de uma supervisão rigorosa e responsável durante todo o ciclo de desenvolvimento de um *chatbot*.

É essencial garantir que os algoritmos sejam programados com valores éticos e que os dados de treinamento sejam cuidadosamente selecionados e representativos da diversidade humana.

A reação negativa e o choque que esse incidente causou no mundo evidenciam os riscos associados ao uso indiscriminado de *chatbots* em contextos sociais. A IA, quando não é devidamente controlada e monitorada, pode reproduzir e amplificar preconceitos e vieses existentes na sociedade. Essa avaliação crítica do contexto ressalta a necessidade de uma abordagem cuidadosa e responsável na implementação de *chatbots* e outras formas de inteligência artificial. É fundamental garantir que a tecnologia seja desenvolvida com uma compreensão profunda de seus impactos potenciais e que medidas adequadas sejam adotadas para evitar resultados prejudiciais e discriminatórios.

Peter Lee, vice-presidente corporativo do Microsoft Research, soltou uma nota no dia seguinte ao ocorrido com um pedido de desculpas. “Lamentamos profundamente pelos tuítes ofensivos e prejudiciais da Tay, que não representam quem somos, nem quem apoiamos ou a razão pela qual a Tay foi desenvolvida” (KLEEMAN, 2016). Sobre a robô que aprendeu a ser racista, Silva (2022) questiona: Seria esse um caso de eficácia? Ainda segundo os envolvidos no projeto, a máquina teria aprendido a discriminar entre raças apenas a partir de exemplos presentes na internet. Mas, para esse contexto em que os desenvolvedores culpabilizam as máquinas, o autor terce o seguinte comentário:

É comum que empresas de tecnologia e a imprensa usem expedientes discursivos que visam enquadrar o debate sobre danos algorítmicos como apenas uma questão de código, efeito colateral dos dados de alimentação, ou mesmo que tentem defender os resultados, por supostamente serem apenas a reprodução da sociedade (SILVA, 2022).

O incidente levanta questões sobre os riscos da automatização e dos algoritmos que tomam decisões sem intervenção humana. Mas, será mesmo que o algoritmo está aprendendo sozinho a ser racista? Ou será que o bot já vem para o usuário final com o racismo inveterado? Sabe-se que existem os vieses racistas, então a questão é que, qualquer algoritmo que passe por um treinamento racista (com inputs racistas), vai ser racista, e deixar um algoritmo ser livremente treinado numa sociedade racista é o mesmo que garantir que ele será racista. Dessa forma, é preciso intervenção humana no algoritmo para que ele "descarte" inputs racistas.

Ainda segundo Feitosa Jr (2016), a Microsoft lançou ainda no final de 2016, a Zo um *chatbot* adolescente na tentativa de sustentar a versão de que eles são isentos do racismo da Tay. A noção de que tecnologia é uma coisa neutra ainda é aceita pelos usuários de variados recursos, Feenberg (2006) postula que as sociedades modernas surgem ao questionar as formas tradicionais de pensamento e que a tecnologia não é neutra, mas sim moldada por forças sociais e políticas, e que pode ser usada para promover valores democráticos e justiça social.

Feenberg (2006) afere que a racionalidade tecno-científica se tornou uma nova cultura, valorizada por sua utilidade prática, mas também sujeita a julgamentos éticos, o que significa que a sociedade avalia a tecnologia e a ciência não apenas por sua utilidade, mas também por seus impactos éticos e morais. Feenberg (2006) explora a relação entre tecnologia, valores e poder, destacando o papel da tecnologia na configuração de modos de vida e sua relação com o progresso e a eficiência.

Benjamin (2009); Feenberg (2006), compartilham uma visão crítica sobre a tecnologia. Ambos argumenta que a tecnologia não é neutra e discutem que essa não neutralidade vem carregada de valores sociais que moldam a sociedade, refletindo escolhas culturais e políticas. Para Feenberg, a tecnologia deve ser democratizada, permitindo uma maior participação pública em seu design e desenvolvimento. Ele propõe uma "racionalização democrática", em que a sociedade possa exercer controle sobre a tecnologia, em vez de ser dominada por ela. No entanto, enquanto Andrew Feenberg se concentra na democratização e no controle social sobre a tecnologia, Ruha Benjamin foca mais nas questões de justiça social, racial e informacional, explorando como tecnologias reforçam opressões e propondo uma reinvenção radical da tecnociência para fins libertadores.

Benjamin (2009) explora o conceito de justiça informacional em conexão com o impacto da tecnociência nas desigualdades sociais. A autora critica a forma como a tecnologia, incluindo algoritmos de pontuação de crédito e sistemas de vigilância, reforça as hierarquias sociais, muitas vezes sem intenção explícita de discriminar. A autora propõe que a justiça informacional seja vista como um processo contínuo de avaliação e redesenho dos sistemas tecnológicos, argumentando que a justiça deve ser incorporada aos processos de design, não como um valor fixo, mas como uma metodologia viva que reconhece e corrige as injustiças sociais, evitando que o avanço tecnológico acabe aprofundando as desigualdades raciais e econômicas.

Ruha Benjamin (2019), em seu trabalho “*Captivating technology: race, carceral technoscience, and liberatory imagination in everyday life*”, destaca de forma contundente como as tecnologias digitais não apenas escondem, mas também aceleram e aprofundam diversas formas de discriminação. Com o aporte de suas publicações, ela desmantela o entusiasmo exagerado da indústria da tecnologia, revelando como bots, algoritmos e códigos podem representar problemas significativos. Ao invés de serem ferramentas neutras, essas tecnologias muitas vezes contribuem para aprofundar a desigualdade social e fortalecer a supremacia branca.

É extremamente importante a regulamentação das tecnologias digitais, inclusive da inteligência artificial, pois como já mencionado, elas prometem revolucionar nosso modo de vida e serão cruciais para o avanço do setor empresarial e do progresso científico. A alocação de recursos financeiros nesse setor pode impulsionar a competitividade e catalisar o desenvolvimento do Brasil. Em particular, a IA amplifica um leque extenso de alternativas inovadoras, pavimentando o caminho para, por exemplo, a redefinição de métodos de diagnóstico de problemas, a implementação de políticas públicas, a modelagem de processos regulatórios e a avaliação do gasto público (ABC, 2022).

No contexto da mediação da informação, a inteligência artificial (IA) pode desempenhar um papel significativo como mediador, facilitando o acesso e a interpretação de grandes volumes de dados. Diferentemente de um mediador humano, que possui a capacidade de compreender e respeitar nuances culturais e éticas, a IA depende diretamente dos dados com os quais foi treinada. Portanto, na ausência de uma supervisão adequada e uma seleção criteriosa desses dados, a IA pode reproduzir e amplificar preconceitos e vieses existentes na sociedade. Dessa forma, a mediação da informação por meio de IA exige um equilíbrio rigoroso entre automação e intervenção humana, garantindo que a tecnologia atenda aos usuários de maneira equitativa e inclusiva.

4 CHATBOTS E A TEORIA ATOR-REDE

Actor Network Theory (ANT) ou em português Teoria Ator-Rede (TAR), trata-se de uma corrente de pesquisa em teoria social que emergiu na década de 1980 no contexto dos estudos de ciência, tecnologia e sociedade. Seus principais expoentes, como Michel Callon, Bruno Latour e Madelaine Akrich, desenvolveram essa abordagem inovadora, também conhecida como sociologia da tradução (Teixeira, 2015). Para essa seção, adotaremos o acrônimo ANT, ao invés de TAR, pois, essa pesquisa nada mais é que o trabalho de “uma formiga (ant) escrevendo para outras formigas”. como exprime Latour (2012, p.28).

A ANT é um "movimento, um deslocamento, uma transformação, uma translação, um registro. É uma associação entre entidades” (Latour, 2012, p.98). O autor adverte ainda que essas associações só são reconhecidas como sociais em um breve instante em que se embarçam. O autor propõe a expressão ator-rede para restaurar fontes de incerteza, reconhecendo que as interações sociais envolvem uma multiplicidade de elementos e conexões, tanto humanos quanto não-humanos. O fato de atribuir características humanas às entidades não humanas é conceituado como antropomorfismo.

Sobre essa interação entre humanos e tecnologia e as formas de agências dessas interações, principalmente com as assistentes virtuais, SANTOS (2020) aborda em sua tese a relação entre esse antropomorfismo dos artefatos e as relações sociais e discute como os usuários atribuem características humanas às assistentes pessoais digitais e como isso influencia a maneira como interagem com elas. Ainda segundo a autora, o antropomorfismo pode mudar também não só a maneira como esses usuários se relacionam uns com os outros, mas também com a tecnologia, além de levantar questões éticas sobre os direitos e responsabilidades desses "seres" antropomorfizados. Mas, não se afere com isso que a ANT adota uma abordagem antropomórfica ao considerar entidades não humanas como atores ativos em uma rede.

Se a ação é uma coisa, sua figuração é outra. "Figuração" é um desses termos técnicos que sou forçado a introduzir para sustar as reações patelares da "explicação social", pois é essencial entender que existem muito mais figuras que as exclusivamente antropomórficas. Esse é um dos vários casos em que a sociologia tem de concordar em ser mais abstrata. Atribuir a uma ação o anonimato dá-lhe tanta figura quanto dotá-la de um nome, um nariz, uma voz ou um rosto. Torna-a ideomórfica, não antropomórfica (Latour, 2012, p.84).

Isto posto, enfatiza-se que o autor destaca a importância do papel dos objetos e artefatos no mundo social e argumenta que as coisas têm agência e podem influenciar o curso dos eventos. Em relação a agência humana, de acordo com as reflexões de Latour (2012), a ação humana não se desenrola sob o controle consciente completo, mas sim como um complexo emaranhado de influências e interações que gradualmente se desdobram ao longo do tempo. Ao considerar os atores como atores-rede, Latour enfatiza a natureza distribuída e multifacetada da ação, destacando que eles representam uma fonte primária de incerteza em relação à origem e ao curso das ações.

Essa teoria oferece uma perspectiva singular sobre as relações entre indivíduos e objetos, suas interações e trajetórias. Seu foco está na negociação contínua entre atores humanos e não-humanos, considerando ambos como variáveis essenciais na análise da atividade científica. A ANT enfatiza que esse entrelaçamento entre os atores humanos e não-humanos, da forma aos seres actantes e que estes estão constantemente ligados a uma rede social de elementos materiais e imateriais. Latour (2012) descreve a ANT pelo prisma de uma sociedade composta de redes sociotécnicas, que incluem esses actantes como, por exemplo, a tecnologia e a Inteligência Artificial (IA). Isso significa dizer que tanto as tecnologias em geral ou como a IA, são vistas como parte integrante da sociedade e não como algo separado ou externo a ela. A ANT se propõe a analisar a formação e transformação dessas redes sociotécnicas, nas quais esses actantes desempenham papéis fundamentais.

A noção de rede (de atores ou sociotécnica) – ligada a fluxos, circulações, alianças, movimentos, é uma maneira de sugerir que a sociedade, as organizações, os agentes e as máquinas são todos produzidos interconectados por certos padrões e por atores (humanos e não-humanos). Ator ou actante pode ser definido por qualquer entidade, elemento, coisa, pessoa, ou instituição que age sobre o mundo e sobre si, sendo capaz de ser representada. Para que os atores sejam mobilizados na rede, é necessário que sejam “traduzidos”, o que deve ser entendido como uma mediação ou invenção de uma relação antes inexistente, e que de algum modo modifica os atores nela envolvidos, extrapolando a ideia de uma mera interação (Araújo, 2015, p.2).

A REDE “representa interligações de conexões – nós – onde os atores estão envolvidos. A rede pode seguir para qualquer lado ou direção e estabelecer conexões com atores e actantes que mostrem algumas similaridade ou relação” (Teixeira, 2015). De acordo com Araújo (2009) Bruno Latour, em seu trabalho de 1994, recorre à Teoria Ator-Rede como uma solução ou, pelo menos, como um recurso para refletir sobre questões específicas. Ele

questiona se a responsabilidade recai sobre nós quando as redes são simultaneamente reais como a natureza, narradas como o discurso e coletivas como a sociedade. A proposta de Latour é uma antropologia simétrica, que considera tanto os humanos quanto os não-humanos (materiais, equipamentos) como partes de redes heterogêneas.

A antropologia simétrica propõe uma analogia entre humanos e não-humanos, o que significa que a tecnologia, a inteligência artificial e a informação ou agentes conversacionais, por exemplo, são vistos como tendo a mesma capacidade de ação que os humanos. Essa abordagem busca tratar todos esses elementos sob os mesmos termos, independentemente de sua natureza, reconhecendo sua agência nas interações sociais. Isso contrasta com outras teorias que tendem a dar primazia aos atores humanos. Essa abordagem refuta a ideia de que esses seres são categorizados em termos de natureza ou sociedade, uma vez que todos são partes dessa heterogeneidade.

A definição de ATOR na teoria Ator-Rede, se estabelece “a partir do papel que desempenha, do quão ativo, repercussivo é, e quanto efeito produz na sua rede. Portanto, pode-se dizer que pessoas, animais, coisas, objetos e instituições podem ser um ator” (Teixeira, 2015). Isso significa que os humanos não estão acima dos outros seres em uma escala sociológica, mas sim interligados a eles em um complexo mosaico de relações. Esse enfoque permite analisar as relações entre diferentes elementos da vida social de forma mais equilibrada. A ANT considera a tecnologia como um "ator não-humano" que pode influenciar e ser influenciado por outros atores em uma rede. Isso significa que a tecnologia não é apenas um objeto inerte, mas um participante ativo que pode moldar e ser moldado pelas interações dentro da rede.

E o termo ACTANTE é utilizado como uma forma neutra de se referir a atores tanto humanos como não humanos, enquanto esses actantes não contenham uma configuração. A teoria explica que, na cultura contemporânea, os atores não humanos, que podem ser um dispositivo inteligente, como computadores, smartphones, sensores, servidores, *chatbots*, *voicebots* e humanos, agem mutuamente, interferem e influenciam o comportamento um do outro, com a diferença que o não humano pode ser ajustado pelo humano de acordo com a sua necessidade, como bem enfatiza Lemos (2013).

A ANT emprega o termo técnico actante, originário do estudo da literatura. Eis quatro maneiras de figurar o mesmo actante: «O imperialismo defende o unilateralismo»; "Os Estados Unidos querem sair da ONU"; "Bush Filho quer sair da ONU"; "Vários oficiais do Exército e uma vintena de líderes neocolonialistas querem sair da ONU". Que a primeira seja um traço estrutural, que a segunda seja uma corporação, que a terceira seja um indivíduo e que a quarta seja um agregado solto de pessoas faz sem dúvida grande diferença para o relato, mas todas fornecem diferentes figurações para as mesmas ações. Nenhuma das quatro é mais ou menos "realista", "concreta", "abstrata" ou "artificial" que as outras. Elas simplesmente levam ao fortalecimento de diferentes grupos e, assim, ajudam a resolver a primeira incerteza quanto à formação de grupos. A grande dificuldade da ANT não é ser intimidada pelo tipo de figuração: ideó-, tecno- ou biomorfismos são "morfismos" tanto quanto a encarnação de um actante num único indivíduo (Latour, 2012, p.85).

Nessa perspectiva, a Teoria Ator-Rede pode ser utilizada para explicar os processos sociais, pois os actantes estão sempre conectados por redes de relações que influenciam as suas ações. Essa teoria é útil para compreender como os fenômenos sociais se constituem e se transformam. A ANT enfatiza o papel da tecnologia como mediadora nas interações entre atores e actantes. Isso significa que a tecnologia pode influenciar a forma como os atores se relacionam uns com os outros, e pode até mesmo mudar a natureza dessas relações. Portanto, a tecnologia é vista não apenas como um produto da atividade humana, mas também como um actante que pode moldar essas atividades humanas de maneira significativa.

Ao considerar a interação com o não humano como algo fundamental, somos instigados a adotar uma perspectiva mais holística e integrativa. Isso, por sua vez, pode nos levar a uma abordagem mais equilibrada e responsável em relação às questões ambientais, tecnológicas e sociais que enfrentamos atualmente. Essa separação artificial entre humanos e não-humanos estabelecida pela modernidade, nos convidam a reconectar com a complexidade inerente da nossa relação com o mundo, o que tem o potencial de promover uma compreensão mais profunda e uma ação mais informada em nossa era interconectada.

Como vimos, a ANT expande a noção tradicional de "atores" para além dos seres humanos, incluindo entidades não humanas como objetos, ideias e eventos como actantes em uma rede. Essa abordagem contextualiza o social e os atores envolvidos, superando conexões meramente cognitivas, econômicas e culturais, e enfatiza a sociomaterialidade presente nas interações e relações que moldam o mundo contemporâneo. Essa abordagem da ANT também ressalta a influência dos *chatbots* na interação entre diferentes setores. Isso realça a capacidade da teoria em transcender as fronteiras disciplinares, proporcionando uma compreensão mais holística das mudanças que a tecnologia está promovendo em várias esferas da sociedade. Sintetizando, a Teoria Ator-Rede emerge como um quadro teórico

fulcral para a análise da interação entre humanos e tecnologia em um mundo cada vez mais digital.

4.1 Conceituação, Tipologia e Característica dos chatbots

Existe uma diferenciação para os termos *chatbot* e agentes conversacionais, pois é extremamente importante entender que, todo *chatbot* é um agente conversacional, mas nem todo agente conversacional é um *chatbot*. A explicação é simples, assistentes virtuais inteligentes são agentes conversacionais, mas não são chatbots. Isso se justifica, pois a principal característica de um chatbot, a priori, é a interação baseada em mensagens textuais ou comandos de voz, no caso do voicebot.

O que diferencia o *chatbot* de outros agentes conversacionais é que sua comunicação ocorre predominantemente por meio de texto dentro de um ambiente estruturado, como um site, um aplicativo ou um sistema de atendimento. No entanto, o que realmente distingue um *chatbot* de outros agentes conversacionais, além do uso de mensagens textuais, é sua finalidade específica e a forma como processa e responde às interações dentro de um fluxo predeterminado ou baseado em IA.

Segundo Cruz, Alencar e Schmitz (2018), *chatterbot* ou *chatbot* é a junção de duas palavras em inglês, chat/Chatter que significa conversa/falatório/bate-papo e bot que é uma abreviação de robot (robô). Logo, tanto faz se referir aos *bots* conversacionais por *chatbots* ou *chatterbots*, é somente uma questão de nomenclatura. Mas, vale ressaltar que o termo chatbot é mais difundido atualmente. Ainda de acordo com Cruz, Alencar e Schmitz (2018), o termo *chatbot* foi cunhado por Michael Loren Mauldin, da Universidade de Stanford, em 1994, quando criou a “Julia”, uma persona dentro de um jogo de computador multiusuários, que emula um jogador para auxiliar outros jogadores mapeando cavernas, indicando direções e os melhores caminhos a serem tomados, além de fornecer informações sobre esses jogadores, ambientes e objetos.

De acordo com Comarella e Café (2008) os primeiros *chatbots* eram configurados para buscar palavras-chave numa determinada frase, consultavam alguma base de conhecimento e tomavam decisões a partir do input (entrada – pergunta) do usuário. Pode-se dizer, portanto, que existem dois tipos de *chatbots*: aqueles orientados a parâmetros ou

regras e aqueles de inteligência artificial, com análise de sentimentos entre outras características.

A geração de respostas é sem dúvida o componente mais central da arquitetura do chatbot. Como entrada, o Gerador de Respostas (RG) recebe uma representação estruturada do texto falado. [...] A ideia principal subjacente ao RG baseado em regras é que um bot contém uma base de conhecimento com documentos, onde cada documento contém um <padrão> e um <modelo>. Quando o bot recebe uma entrada que corresponde ao <pattern>, ele envia a mensagem armazenada no <template> como resposta. O <pattern> pode ser uma frase "Qual é o seu nome?" ou um padrão "Meu nome é *", onde estrela é uma expressão regular (CAHN, 2017).

Na literatura, existem algumas denominações para designar a classificação dos bots conversacionais, mas utilizaremos nesse estudo uma denominação geral, logo os *chatbots* podem ser classificados como simples ou básicos e complexos ou sofisticados. Sendo assim, Teixeira (2014, p.55) explica que:

Os softwares mais básicos contam com pequenos recursos de automação. São programados para fornecer respostas e opções para orientar o cliente, com vistas a resolver suas dúvidas ou realizar operações. Os bots de atendimento mais sofisticados, por sua vez, funcionam sob recursos de Inteligência Artificial. Eles são capazes de aprender e simular diálogos interpessoais com exemplos de atendimento. Com essa capacidade de aprender novas interações humanas com machine learning – aprendizado da máquina, conseguem passar informações sobre produtos e serviços com ações mais complexas.

Chatbots baseados em regras são sistemas de inteligência artificial programados para seguir um conjunto de regras predefinidas para responder às perguntas e solicitações dos usuários. Criados usando lógica de programação, são projetados para reconhecer determinados padrões de entrada de dados e responder com base em um conjunto predefinido de respostas. Esses chatbots funcionam por meio de uma série de perguntas e respostas pré-determinadas que são armazenadas em uma base de dados. Quando o usuário faz uma pergunta, o chatbot usa algoritmos para identificar a intenção por trás da pergunta e, em seguida, seleciona a resposta apropriada com base nas regras programadas.

Por exemplo, se o chatbot for projetado para fornecer informações sobre um produto, ele pode ser programado para reconhecer perguntas relacionadas à descrição do produto, preço, disponibilidade e assim por diante. O chatbot responderá com base em respostas predefinidas para cada uma dessas perguntas. Chatbots baseados em regras são relativamente fáceis de criar e podem ser usados para uma variedade de finalidades, como suporte ao

cliente, reservas de hotéis, vendas e muito mais. No entanto, existem algumas limitações, pois sua capacidade de responder às perguntas do usuário é limitada pelas regras que foram programadas previamente. O não aprendizado com as interações anteriores dos usuário, pode resultar em respostas limitadas e menos precisas ao longo do tempo.

Chatbots com Inteligência Artificial – IA forte são sistemas de conversação capazes de aprender e se adaptar com base nas interações dos usuários. São fundamentados em redes neurais artificiais e algoritmos de aprendizado de máquina que permitem que o chatbot seja treinado com dados e informações. Ao contrário dos *chatbots* baseados em regras, os criados com IA forte não são programados com respostas predefinidas. Em vez disso, usam-se algoritmos de aprendizado de máquina para analisar as interações do usuário e aprender com elas, permitindo que o chatbot responda de maneira mais precisa e personalizada ao longo do tempo.

Os *chatbots* baseados em IA forte são capazes de reconhecer a intenção do usuário e fornecer respostas mais elaboradas e complexas por conta de tecnologias como NLP e Análise de Sentimento para compreender a linguagem natural do usuário e fornecer respostas mais humanas. Por exemplo, um *chatbot* baseado em IA forte que fornece suporte ao cliente pode ser treinado para reconhecer os problemas comuns enfrentados pelos clientes e fornecer soluções personalizadas com base nas informações fornecidas pelo cliente. Chatbots também podem ser capaz de identificar emoções no texto ou voz do usuário e responder de maneira mais empática e personalizada. Chatbots baseados em IA forte são mais avançados e sofisticados do que os chatbots baseados em regras, pois são capazes de aprender com as interações do usuário e fornecer respostas mais precisas e personalizadas. Possuem uma ampla gama de aplicações, incluindo assistentes pessoais, atendimento ao cliente, suporte educacional e muito mais.

Frequentemente, os agentes conversacionais atuam como uma espécie de mascote ou avatar de sites e lojas virtuais, pois, adotam uma personalidade amigável e cativante, são ótimos para gerar engajamento nas redes sociais e atrair seguidores, são amplamente usados na interação com os clientes/usuários, fornecendo um atendimento completo. Sendo uma categoria fundamental de robô de bate-papo com Inteligência Artificial ou não, oferecem consistência no atendimento, garantindo que os clientes recebam informações precisas e relevantes a qualquer hora do dia ou da noite.

Chatbots interagem com os usuários usando textos, gráficos ou fala, enviam arquivos e até mesmo direcionam os usuários para os canais apropriados, quando necessário. Também são chamados de robôs de bate-papo, robô de conversação, robô de atendimento, agentes conversacionais, agentes virtuais inteligentes, ou ainda Assistentes Pessoais Digitais (APD), dependendo do contexto para qual foi programado.

Agente conversacionais criados com inteligência artificial são capazes de realizar tarefas complexas ao se conectar a outros serviços e aplicativos para oferecer uma experiência de usuário mais completa. Como já sabemos os *chatbots* são robôs criados para conversar com os usuários. Apesar dessa premissa existe vários tipos de agentes conversacionais, então a partir da tipologia elencada por 3 empresas desenvolvedoras de *chatbots*, Globalbot (2023), PontalTech (2023) e Santo Digital (2023), existem mais 6 (seis) tipos distintos de *chatbots*, cada um desempenhando funções específicas.

Quadro 3 – Tipologia dos Chatbots

| CATEGORIA | DESCRIÇÃO DE EXEMPLOS PRÁTICOS |
|---|--|
| <i>Chatbots para Atendimento (SAC)</i> | Atendimento de 1º Nível: Automatizam demandas simples e frequentes, liberando agentes humanos para casos complexos; suporte técnico básico; resolução de problemas simples; respostas a perguntas frequentes; atualização de status de pedidos; agendamento de consultas. |
| <i>Chatbots Escudo IA</i> | Segurança Cibernética e Proteção de Dados: Protegem a experiência do cliente e atuam como primeira linha de defesa contra os ataques cibernéticos; validação de identidade; detecção de atividades suspeitas; coleta de informações para resolução de incidentes; suporte em casos de phishing e malware; orientação sobre boas práticas de segurança. |
| <i>Chatbots de Captação de Leads</i> | Conversão de Visitantes em Potenciais Clientes: acompanham a jornada online do cliente, qualificando leads e aumentando as chances de conversão; Coleta de dados de contato; captação de leads com perguntas direcionadas; ofertas personalizadas; agendamento de reuniões demonstrativas; envio de materiais informativos relevantes. |
| <i>Chatbots Sociais</i> | Engajamento e Interação nas Redes Sociais: feedback e pesquisas, fortalecimento a relação com a marca na era digital; cria enquetes; responde comentários e mensagens privadas; oferta de promoções e cupons exclusivos; compartilhamento de conteúdo relevante; promove concursos e sorteios. |
| <i>Chatbots Proativos</i> | Ajuda e Notificações Relevantes: iniciam conversas com base em gatilhos e regras, antecipando as necessidades do cliente; Recomenda produtos e serviços com base no perfil do cliente; ajuda específica na jornada de compra; notifica promoções e ofertas; envia lembretes sobre compromissos agendados; orienta sobre o uso de produtos e serviços. |
| <i>Chatbots Otimizadores</i> | Aprimoram a Eficiência Operacional: aprimoram a experiência do usuário em compras, reservas e atendimentos, superando a eficácia de aplicativos e websites tradicionais; automatizam tarefas repetitivas e complexas, otimizando processos e liberando tempo para atividades estratégicas; gerenciamento de inventário; processamento de pedidos; |

| | |
|--|--|
| | agendamento de compromissos; cálculos e análises complexas; integração com aplicativos de mensagens para notificações. |
|--|--|

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Ademais, os *chatbots* podem ser usados para aumentar a eficiência e aproveitar recursos, ao automatizar tarefas que antes eram realizadas manualmente, tornando-se importantes ferramentas para ajudar aos usuários a obterem a informação de que precisam de forma rápida, precisa e, sobretudo, de qualquer lugar, seja através de um computador, smartphone ou outro dispositivo conectado à internet, a qualquer dia e hora, por se manter disponível 24 horas por dia, 7 dias por semana. Isso significa que os usuários podem acessar informações a qualquer momento, sem se preocupar com horários de funcionamento ou limitações de tempo.

De acordo com Guimarães (2022) *chatbot* é um programa de computador que simula uma conversa humana com um usuário final, geralmente usando processamento de linguagem natural (NLP) para analisar entradas e inteligência artificial generativa para automatizar respostas. Esses agentes conversacionais se comunicam com os usuários emulando o comportamento humano e são capazes de realizar tarefas específicas, os *chatbots* são treinados para responder às perguntas dos usuários usando uma combinação de técnicas de aprendizado de máquina. O processo de treinamento geralmente envolve a alimentação do chatbot com grandes quantidades de dados de treinamento, que podem incluir conversas humanas, perguntas frequentes, documentos e muito mais.

Chatbots usam esses dados para aprender a reconhecer padrões em perguntas e respostas e a gerar respostas precisas e relevantes. Alguns dos algoritmos de aprendizado de máquina comumente usados para treinar *chatbots* incluem redes neurais, árvores de decisão e algoritmos de agrupamento. Mas, isso não é privilégio do século 21, pois, o primeiro programa de computador que conseguia interagir com seres humanos utilizando linguagem natural foi a "Eliza", criada no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), pelo prof. Joseph Weizenbaum no ano de 1966. Considerada a mãe dos *chatbots*, Eliza foi desenvolvida com a capacidade de identificar cerca de 250 tipos de frases, para simular conversas humanas.

ELIZA usou uma análise incremental ou abordagem de "correspondência direta" para correspondência de padrões. ELIZA analisou o texto de entrada palavra por palavra, da esquerda para a direita, procurando cada palavra no dicionário,

atribuindo-lhe uma classificação com base na importância e armazenando-a em uma pilha de palavras-chave (Cahn, 2017).

A Eliza imitava uma Psicóloga Rogeriana – terapeuta que faz perguntas ao paciente simplesmente reorganizando o que o próprio paciente diz. A partir disso surgiram várias criações baseadas em Eliza, como o Parry que foi criado na Universidade de Stanford, por Kenneth Mark Colby, psiquiatra e pesquisador, em 1972.

O PARRY utilizava Processamento de Linguagem Natural (PLN) para recriar os processos de pensamento humanos. Era alimentado por um sistema complexo de pressupostos, atribuições e respostas emocionais acionadas pela alteração dos pesos atribuídos às entradas verbais. O modelo buscava determinar a intenção subjacente à conversa e detectava atributos como benevolência, malevolência e neutralidade. O PARRY reagia a vários estímulos mentais e emocionais, demonstrando paranoia, medo e raiva nas conversas. Com mudanças nos níveis de confiança, raiva e medo, o PARRY percebia estímulos externos de maneira diferente e respondia de forma distinta a perguntas. A presença de certos "conceitos de destaque", como polícia, máfia, apostas em cavalos, etc., contribuía para a modelagem de uma "mente paranóica". O PARRY foi o primeiro sistema de chatbot desse tipo, abrindo novas possibilidades de pesquisa para os estudiosos nesse campo. Em janeiro de 1973, o ELIZA no Instituto de Tecnologia de Massachusetts e o PARRY na Universidade de Stanford foram conectados um ao outro por meio da ARPANET (Kochupurackamuriyil, 2020).

Seu criador desenvolveu Parry para simular uma pessoa com esquizofrenia paranóica. Ele foi descrito como a "Eliza com atitude" e foi além disso ao tentar simular um diálogo de forma um pouco mais fluida. Por falar em diálogo, trouxemos em contribuição um encontro da Eliza com o Parry. A sessão gravada abaixo realmente aconteceu em 18 de setembro de 1972 e é reproduzida aqui para contribuir com a citação acima.

Quadro 4– Parry Encontra a Psicóloga Eliza

| ELIZA PERGUNTA | PARRY RESPONDE |
|---|---|
| <p>_Boa noite.</p> <p>_Conte-me seus problemas. Por favor, encerre a entrada com um ponto final ou um ponto de interrogação.</p> <p>_Não tenho certeza se entendi completamente você.</p> <p>_Suponha que você deva prestar mais atenção.</p> | <p>_As pessoas às vezes me deixam nervoso.</p> <p>_Você deveria prestar mais atenção.</p> <p>_Você tem direito à sua própria opinião.</p> |

| | |
|---|---|
| <p>_ O que te faz pensar que eu tenho direito à minha própria opinião?</p> <p>_ Por favor, continue.</p> <p>_ O que isso sugere para você?</p> <p>_ O que mais você gostaria de discutir?</p> <p>_ Por que você diz isso agora?</p> <p>_ Não tenho certeza se entendi completamente você.</p> | <p>_ Me incomoda apenas estar perto das pessoas em geral.</p> <p>_ Eu fui ao hipódromo de Bay Meadows um tempo atrás.</p> <p>_ Eu fui às corridas.</p> <p>_ As corridas de cavalos me interessam.</p> <p>_ Há muitas apostas fraudulentas acontecendo lá.</p> |
|---|---|

Fonte: Kochupurackamuriyil (2020, tradução nossa²).

Criado no final dos anos 80, Jabberwacky – tagarela, foi uma das primeiras tentativas de interação entre os humanos e a inteligência artificial e que conseguiu passar no Teste de Turing. Em 1992 foi criado o Dr. "Sbaitso" na empresa Creative Technologies, desenvolvido para MS-DOS para assumir um papel de conselheiro por uma equipe de especialista em Cingapura. Também simulava um psicólogo, assim como Eliza, mas era capaz de falar. Houve uma atualização do programa Eliza em 2005 e a partir disso, agora ela também fala.

Chatbots integrados com as redes sociais pode permitir que os usuários publiquem suas experiências diretamente nos perfis das empresas. Sendo assim, por meio da construção de relacionamentos e troca de informações, esses agentes conversacionais pode auxiliar na tomada de decisões e no estabelecimento de metas para a coletividade. Na seção a seguir trataremos a contextualização dos *chatbot* inclusivo, e *voicebots* – robôs de voz.

4.2 Chatbot Inclusivo e Voicebots – Robôs de Voz

Valtolina; Sisto (2022) aborda a criação de uma linguagem de padrões para design inclusivo, que visa orientar designers no desenvolvimento de soluções acessíveis e

² Conversa na versão original em inglês: https://www.researchgate.net/figure/Conversation-between-ELIZA-PARRY-12_fig1_342282938

reutilizáveis para interfaces de múltiplos dispositivos, incluindo websites, aplicativos móveis e agentes conversacionais – *chatbots* e *voicebots*. A pesquisa parte da observação de que muitos designers, ao focar em interfaces otimizadas, frequentemente deixam de considerar a total acessibilidade, o que compromete o acesso equitativo para todos os usuários. Essa lacuna é atribuída à falta de diretrizes práticas e detalhadas dentro de padrões como o WCAG 2.1, que, apesar de fornecer orientações de acessibilidade, não propõe exemplos claros para a criação de interfaces realmente acessíveis.

Para enfrentar esse problema, os autores propõem uma estrutura de linguagem baseada em padrões de design centrados em Interação Humano-Computador (HCI), que abrange três principais categorias: apresentação multiformato, navegação e interação. Cada categoria organiza uma série de padrões específicos para o desenvolvimento de interfaces inclusivas. Por exemplo, a "apresentação multiformato foca na exibição adaptativa de conteúdo. A "navegação" lida com a simplificação do acesso entre diferentes seções de uma interface. Por fim a "interação" aborda as necessidades de usuários com diferentes capacidades motoras ou sensoriais.

Cada padrão inclui elementos como:

- 8) Nome – intenção do padrão e distinção;
- 9) Verificação WCAG – pontos de acessibilidade atendidos;
- 10) Problema e Solução – situação abordada e proposta de resposta;
- 11) Como usar – orientações práticas para implementação;
- 12) Erros Comuns – exemplos de implementações que não atendem aos requisitos de acessibilidade).

O percurso de navegação pela linguagem segue uma estrutura hierárquica, que permite ao designer escolher um padrão específico e identificar seus padrões relacionados, seja por relação direta (padrão-pai e padrão-filho) ou por interdependência. Esse sistema facilita a adaptação dos padrões de acordo com o tipo de dispositivo, direcionando para implementações compatíveis com cada ambiente.

Um exemplo prático da aplicação desta linguagem seria o desenvolvimento de um formulário de registro acessível, no qual o designer identificaria o padrão “Preenchimento de Formulário” e, a partir dele, navegaria por padrões adicionais, como “Separação de Conteúdo e Apresentação” e “Prevenção de Erros”, para garantir uma experiência acessível em cada dispositivo. Valtolina; Sisto (2022) concluem que esta abordagem promove a

eliminação de barreiras na acessibilidade digital, contribuindo para o desenvolvimento de interfaces que atendem de forma integrada aos requisitos de acessibilidade, ao mesmo tempo que diminuem o custo e o tempo associados à inclusão de funcionalidades acessíveis após a finalização do projeto.

A classificação para o *chatbot* ser considerado como inclusivo envolve diversos aspectos para garantir sua usabilidade e utilidade para um público diversificado, independentemente de suas capacidades, origens culturais, identidade de gênero, preferências linguísticas e outras características. A questão da Acessibilidade para pessoas com deficiências, como visuais, auditivas ou motoras, deve envolver a incorporação de recursos de leitura de tela, suporte para comandos de voz, e opções de aumento de tamanho de fonte, por exemplo. A escolha da Linguagem para ser inclusiva precisa primordialmente que seja neutra em termos de gênero e que o *chatbot* seja sensível às diferenças culturais, evitando estereótipos e respeitando as normas culturais de diferentes grupos de usuários.

Precisa ainda ter o máximo rigor para que a linguagem não pareça ofensiva, discriminatória ou excludente. Que ofereça suporte para múltiplos idiomas e dialetos, garantindo que os usuários possam se comunicar no idioma de sua escolha. Forneça suporte para reconhecimento de voz que funcione bem com diferentes sotaques e línguas. Precisa permitir também que os usuários personalizem suas interações com o *chatbot* no momento da saudação inicial para atender às suas preferências individuais, como gênero, tom de voz e outras configurações.

Voice user interfaces (VUI) ou interfaces de usuário por voz podem ser interfaces visuais, auditivas e táteis (ou uma combinação desses modos de interação) que permitem a interação por voz entre pessoas e dispositivos. Uma VUI pode ser desde um objeto que emite uma luz que pisca quando ouve a voz do usuário até o painel digital de um automóvel. Uma VUI não precisa necessariamente ter uma interface visual - ela pode ser completamente auditiva ou tátil (utilizando vibração, por exemplo). Em alguns casos, as VUIs são recursos opcionais de interfaces gráficas de usuário - por exemplo, para pesquisar filmes na TV. Em outros, as VUIs são a principal ou única maneira de interagir com um produto, como os assistentes domésticos inteligentes Amazon Echo Dot ou Google Home, que têm formato de caixa de som ou alto-falante e não possuem interface gráfica (Barbosa, 2019, p.47).

Bots de voz não apenas aprimoram a eficiência do atendimento ao cliente e a interação com dispositivos, mas também têm um impacto positivo e significativo na acessibilidade, tornando a tecnologia e a informação acessíveis a um público mais amplo, incluindo pessoas com deficiência. Um *bot* de voz é uma solução de conversação que usa IA

(inteligência artificial) e NLU (reconhecimento de linguagem natural) para ajudar a interpretar a intenção e o significado de comandos de fala. Essa tecnologia, também conhecida como IVR (resposta interativa de voz) de conversação, permite que os usuários interajam com um dispositivo simplesmente falando.

Como a voz é uma das formas mais rápidas de comunicação humana, os bots de voz oferecem um nível secundário de SAC, apresentando outra maneira de refletir sua marca. E não se trata apenas de reconhecer as palavras: os *bots* de voz determinam o que o cliente deseja e o orientam para uma resposta eficiente. Ao melhorarem constantemente a si mesmos e a experiência do cliente, os bots de voz possibilitam a realização de várias tarefas simultaneamente (MICROSOFT, 2023).

Voicebots, compreendem a linguagem natural e podem iniciar ou participar de uma comunicação bidirecional com os usuários. Com comandos do usuário, os bots de voz podem usar módulos para ouvir, entender e aprender durante todo o uso. Um bot de voz usa os seguintes programas e processos ao interagir com um usuário:

Quadro 5– Programas e Processos dos Voicebots

| PROGRAMA/PROPÓSITO | DESCRIÇÃO E EXEMPLOS PRÁTICOS |
|--|---|
| Conversão de Fala em Texto (STT) Reconhecimento de Voz | Converte a fala natural do usuário em texto digital, permitindo que o bot compreenda o que está sendo dito; transcrição de comandos e instruções; reconhecimento de perguntas e frases complexas; suporte a diferentes sotaques e idiomas. |
| Conversão de Texto em Fala (TTS) Síntese de Voz | Transforma o texto digital em fala sintetizada, proporcionando ao usuário uma resposta audível do bot; Leitura de respostas e informações. simulação de conversas naturais; personalização da voz com diferentes timbres e velocidades. |
| Natural Language Understanding (NLU) – Mecanismo de Interpretação da Linguagem Natural | Analisa o texto da fala do usuário para identificar a intenção, o significado e o contexto da comunicação; compreensão de perguntas e solicitações complexas; extração de informações específicas da fala do usuário; identificação de entidades e relações entre palavras. |
| Geração de Linguagem Natural (NLG) Resposta Natural | Gera respostas em linguagem natural, simulando uma conversa real com o usuário; criação de respostas personalizadas e relevantes. utilização de linguagem coloquial e informal; adaptação da linguagem ao contexto da conversa. |
| Detecção de Idioma Identificação do Idioma | Reconhece o idioma e o dialeto do usuário, permitindo que o bot se comunique na língua nativa do interlocutor; suporte a usuários de diferentes países e regiões; adaptação da interface e do |

| | |
|--|---|
| | conteúdo ao idioma do usuário; personalização da experiência do usuário com base em sua língua. |
| Machine Learning Aprendizado Automático | Aprimora o bot de voz continuamente através da análise de dados e da interação com os usuários; melhoria da precisão do reconhecimento de fala e da compreensão da linguagem natural; personalização das respostas do bot com base no histórico de conversas; Identificação de padrões e tendências no comportamento do usuário |

Fonte: Microsoft (2023).

De acordo com Villegas-Ch et al (2023) vários parâmetros gerais são considerados no design de um assistente de voz (voicebot) aplicado ao e-commerce, por exemplo, que se alinha com as necessidades de pessoas com problemas de visão. Voicebot deve ser compatível com tecnologia assistiva, como leitores de tela e software de reconhecimento de voz.

Os comandos de voz devem ser simples e intuitivos para que os usuários possam realizar tarefas sem precisar memorizar comandos específicos. Feedback auditivo deve ser claro, para confirmar as ações realizadas pelo usuário. O design de conversa tem que ser acessível, a estrutura de conversa deve ser fácil de seguir e de ser entendida. Deve ser evitado conversas complexas ou excessivamente longas e permitir que os usuários saibam sempre se situarem no contexto da conversa.

O acesso à informação tem que ser fácil para PCD. O assistente de voz deve ser capaz de fornecer informações claras e concisas sobre produtos, incluindo detalhes como preços, descrições e disponibilidade. O design deve permitir que os usuários naveguem facilmente pelas opções de produtos e realizem pesquisas específicas. Por isso existe a personalização da experiência, o voicebot deve permitir que os usuários personalizem sua experiência de compra, como adicionar itens a uma lista de desejos, salvar suas preferências de pesquisa e compra e receber recomendações de produtos relevantes.

O assistente de voz deve ser projetado para respeitar a privacidade dos usuários e cumprir as regulamentações de proteção de dados aplicáveis - LGPD. O design deve permitir que os usuários controlem quais informações são coletadas e como são usadas. É importante considerar que o design de um assistente de voz eficaz e acessível para deficientes visuais deve se concentrar na clareza, simplicidade e facilidade de uso para garantir uma experiência de compra satisfatória (Villegas-Ch et al., 2023).

Empresas e instituições podem se beneficiar muito ao adicionar um bot de voz aos processos de serviços e produtos. Voicebots podem por exemplo reconhecer os clientes/usuários atuais e oferecer histórico, preferências e dados relevantes para interações personalizadas; fornecer interações entre bots de voz e agentes humanos para ajudar nas jornadas omnichannel dos clientes; escalar e atender às necessidades de suporte ao cliente de maneira eficaz e sem fazer adições muito onerosas. Chatbots inclusivos podem ser usados para uma variedade de finalidades, como assistência ao cliente, agendamento de consultas médicas, suporte educacional e muito mais.

4.3 Categorizando os Chatbots como Atores-Rede

A abordagem da Teoria Ator-Rede (ANT) demonstra sua eficácia ao destacar a complexa interconexão entre elementos humanos e não humanos em diversos contextos, como evidenciado anteriormente. A crescente presença de Inteligência Artificial (IA) na vida cotidiana, especialmente mediada por assistentes virtuais, chatbots e voicebots, realça a pertinência da ANT ao analisar a integração dessas tecnologias na interação com os usuários em variados contextos. A maneira como a ANT aborda as interações como redes de atores, sejam pessoas, objetos, tecnologias ou instituições, permite uma compreensão profunda dos processos que moldam o comportamento humano e influenciam a integração de tecnologias inovadoras.

A Teoria Ator-Rede (ANT) fornece um quadro conceitual que nos permite mapear as redes complexas envolvendo atores humanos e não humanos. Esses atores podem incluir elementos tangíveis, como objetos e instituições, assim como elementos intangíveis, como ideias e discursos. Ao considerar a realidade dessas redes, a ANT nos capacita a examinar como diferentes atores se conectam e influenciam uns aos outros. Para ilustrar a aplicação da ANT, vamos considerar um estudo de caso hipotético sobre a implementação de chatbots em um contexto de atendimento ao cliente em uma empresa. Nesse cenário, os atores humanos envolvidos podem ser os representantes de atendimento ao cliente, a equipe de TI, os gerentes e os próprios clientes. Os atores não-humanos seriam representados pelo software do chatbot, pela infraestrutura de TI da empresa, pela programação do chatbot e pelos dispositivos dos clientes.

Ao adotar a ANT como um quadro teórico-metodológico, podemos analisar como esses atores humanos e não humanos interagem e moldam uma rede complexa. Por exemplo, os representantes de atendimento ao cliente podem inicialmente resistir à implementação dos chatbots devido a preocupações com a segurança de seus empregos. No entanto, à medida que percebem a capacidade do chatbot de lidar com consultas rotineiras e liberar seu tempo para tarefas mais complexas, suas atitudes podem mudar. A abordagem da ANT também nos ajuda a identificar obstáculos e desafios potenciais. Por exemplo, problemas técnicos, como falhas no software ou problemas de integração, podem surgir durante a implementação do chatbot. Além disso, a resistência de alguns funcionários ou a falta de aceitação por parte dos clientes podem dificultar a integração bem-sucedida do chatbot no fluxo de trabalho de atendimento ao cliente.

Os chatbots podem ser caracterizados como Ator-Rede, porque são relevantes, pois transformam a interação entre usuários e interfaces, seja respondendo perguntas simples ou fornecendo informações em canais de atendimento. Na perspectiva da ANT, um chatbot pode ser caracterizado como um ator ou actante devido ao seu papel ativo na rede de interações humanas e não humanas. Nesse contexto, um chatbot é claramente uma entidade ativa que desempenha um papel na interação entre humanos e tecnologia, porque um chatbot é capaz de realizar ações autônomas dentro de um sistema de interação. Ele pode interpretar as entradas dos usuários, processar essas informações de acordo com seus algoritmos e fornecer respostas ou realizar ações específicas, executar tarefas ou conduzir transações.

Um chatbot pode ser considerado um mediador entre diferentes atores dentro de uma rede. Ele facilita a comunicação entre os usuários humanos e outros sistemas ou serviços, atuando como um facilitador que traduz solicitações e respostas entre diferentes entidades, influenciando a maneira como os usuários interagem com o sistema. Por exemplo, a interface de conversação fornecida pelo *chatbot* molda a forma como os usuários se comunicam e interagem com as informações ou serviços fornecidos.

Chatbots conectam a sofisticação tecnológica à necessidade humana de comunicação personalizada, atuando como rios que traduzem dados em experiências significativas para os consumidores, clientes e usuários da informação. A tecnologia subjacente ao chatbot, como processamento de linguagem natural e inteligência artificial, torna-o capaz de compreender e responder às necessidades dos usuários. Chatbots desenvolvidos com IA criam uma conexão entre tecnologia e humanidade para personalizar interações. Trataremos a Mediação da Informação na perspectiva da Inteligência Artificial na sessão a seguir.

5. AGENTES NÃO-HUMANOS NA MEDIAÇÃO DA INFORMAÇÃO

A mediação, historicamente, teve suas origens no pensamento de Aristóteles e Platão, que buscavam estabelecer o bem comum e a justiça para todos, com o objetivo de solucionar conflitos. Essa noção de mediação é considerada como algo imparcial, em que não se prevalece a interferência do mediador. Atualmente, a mediação da informação almeja a resolução de conflitos de caráter informacional e/ou cultural, bem como na esfera social (Santos Neto; Almeida Júnior, 2018).

A mediação da informação está presente em todo o processo informacional e é influenciada pelos atores envolvidos, sejam profissionais ou usuários, os quais deveriam participar ativamente desse processo (Garcia; Almeida Júnior; Valentim; 2011). O conceito de Mediação da Informação formulado por Almeida Júnior (2015) visou que o conhecimento por ser algo dinâmico e transformador, resulta na transformação tanto da sociedade, quanto do próprio homem. O autor atentou-se ainda para o fato de que além das duas principais ideias de interferência e da apropriação da informação, só há mediação se existir um terceiro elemento. Esse elemento pode ser uma pessoa ou não.

Nesta perspectiva, Almeida Júnior (2015) adicionou como o terceiro elemento, o “Profissional da Informação” no âmbito do interesse da mediação da informação em espaços físicos. Vieira; Medeiros; Terra (2023) entendem que, para o conceito se tornar ainda mais atual e inclusivo, deveria ser acrescentado também o elemento não-humano. Assim, os agentes conversacionais poderiam adequar-se nessa mediação, pois a interferência é feita também por partes dos actantes – atores com agência – humanos e não-humanos. Neste sentido, a Mediação da Informação se estabelece em algum processo em que haja ações de interferência, realizadas por um profissional da informação ou por um agente não-Humano e na ambiência de equipamentos informacionais em formato físico e digital.

Mediante a compreensão sobre a mediação da informação em ambientes digitais facilitada por agentes conversacionais, destaca-se a relevância da distinção entre mediação da informação e intervenção, pois, enquanto a mediação da informação se concentra em facilitar o acesso e a compreensão pelos usuários, a intervenção assume um papel mais proativo, direcionando e modificando o fluxo informacional. Com essas diferenças em mente, avançamos para a próxima subseção, que examina em detalhes as nuances entre mediação e intervenção.

5.1 Distinção entre Mediação da Informação e Intervenção

As Tecnologias de Informação e Comunicação introduzem novas formas de realizar a mediação da informação, anteriormente realizada apenas face a face entre usuário, equipamento informacional e profissional da informação, agora inclui a máquina, que auxilia o bibliotecário no processo de mediação da informação (Silva; Caldas, 2015).

A mediação da informação é um processo de interação entre o mediador, o mediando e o ambiente informacional, visando a apropriação da informação e a produção de conhecimento (López Caldera et al., 2024). A distinção entre mediação da informação e intervenção é importante para compreender como agentes, sejam humanos ou tecnológicos, atuam na construção e circulação do conhecimento. Ambos os conceitos têm implicações significativas nas áreas da Ciência da Informação, Biblioteconomia e sistemas interativos.

Quadro 6 – Diferenças entre Mediação da Informação e Intervenção

| PRINCIPAIS DIFERENÇAS | | |
|-----------------------|---|---|
| Aspecto | Mediação da Informação/Mediar | Intervenção/Intermediar |
| Natureza/papel | Facilitação/Facilitador | Direcionar, transformar/Agente ativo |
| Protagonismo | Usuário ou partes são protagonistas. | Mediador, sistema ou intermediário pode protagonizar. |
| Neutralidade | Busca ser neutra/ foca na facilitação. | Pode ser parcial ou orientada/Envolvimento direto na transação. |
| Objetivo | Empoderar e incluir. | Modificar ou influenciar |
| Exemplo | Organizar acervos, guiar pesquisas, mediar palestra/Educação, conflitos, diálogo. | Alterar conteúdo ou sugerir ações/ Negócios, transações. |

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

A mediação da informação refere-se ao processo pelo qual um mediador facilita o acesso, a compreensão e o uso da informação por parte do usuário, criando condições para que a informação seja utilizada de forma significativa. Essa prática envolve um papel ativo do mediador em estabelecer pontes entre a informação e o indivíduo, respeitando tanto a neutralidade na apresentação da informação quanto a autonomia e o protagonismo do usuário, promovendo a inclusão informacional (Almeida Júnior, 2015).

Mediar significa atuar como um ponto de conexão entre duas partes, promovendo o entendimento, a cooperação ou o acesso, mas sem assumir um papel protagonista na relação. A mediação foca na criação de condições para que as partes interajam ou resolvam seus problemas de forma autônoma. Um mediador de conflitos ajuda as partes a dialogarem e encontrar uma solução sem impor um resultado, por exemplo, um bibliotecário que organiza recursos informacionais para facilitar o acesso dos usuários, sem interferir em suas escolhas.

A intervenção é o processo no qual o mediador interfere diretamente na forma como a informação é apresentada ou interpretada, muitas vezes com o intuito de influenciar decisões, corrigir mal-entendidos ou transformar a realidade do usuário. "A intervenção, ao assumir um papel mais diretivo, pode transformar a experiência do usuário e influenciar suas escolhas, como ocorre no uso de tecnologias digitais na mediação educacional" (Oliveira, 2010). O agente que intervém, em vez de apenas facilitar, pode modificar, reorganizar ou até interpretar a informação de acordo com objetivos específicos, por exemplo, um chatbot como um chatbot educacional projetado para personalizar o aprendizado de um estudante, sugerindo conteúdo ou atividades com base no desempenho anterior e nas áreas em que o aluno apresenta maior dificuldade.

Intermediar refere-se à ação de atuar como um agente que facilita ou negocia algo em nome de outra pessoa ou entre partes, desempenhando um papel ativo na condução ou concretização de interações. No contexto dos *chatbots*, essa mediação ocorre quando são projetados para facilitar o acesso a informações ou serviços específicos, garantindo que a comunicação entre usuário e sistema seja eficaz e direcionada. Por exemplo, um chatbot educacional pode intermediar a relação entre estudantes e recursos de aprendizagem, sugerindo materiais personalizados com base nas dúvidas apresentadas e no nível de conhecimento identificado.

Essa mediação é especialmente útil em contextos como a educação ou práticas terapêuticas, onde a personalização e o direcionamento são essenciais. No entanto, a intermediação também carrega implicações, como o risco de viés, pois o chatbot pode refletir subjetividades inseridas em seu design ou nos algoritmos utilizados. Isso exige uma maior responsabilidade ética, já que as decisões ou percepções dos usuários podem ser diretamente influenciadas.

Apesar das diferenças, mediação e intervenção não são excludentes. "Mediação e intervenção podem coexistir de maneira complementar, especialmente em contextos em que

a facilitação inicial dá espaço para uma orientação mais direcionada" (Gomes; Silva, 2018). Por exemplo, um professor pode começar mediando o acesso à informação e, em seguida, intervir para direcionar os alunos a interpretar os dados de forma crítica. No contexto dos *chatbots* e tecnologias interativas, o equilíbrio entre os dois é essencial para garantir que a tecnologia atenda aos usuários sem impor soluções ou perspectivas inadequadas.

O mesmo acontece com as palavras mediar e intermediar que possuem significados relacionados, mas não são sinônimos perfeitos. "A distinção entre mediar e intermediar reflete diferentes graus de envolvimento do agente, o que pode influenciar a percepção do usuário e o resultado da interação informacional" (Rodrigues; Crippa, 2011). Embora diferentes, os conceitos podem ser complementares. Por exemplo, em um contexto de negociação, uma pessoa pode atuar como mediador para facilitar a comunicação inicial e, depois, como intermediário para concretizar o acordo.

5.2 Intervenções e Mediações no contexto da Saúde

Vieses à parte, com a evolução da tecnologia de IA, *chatbots* estão se tornando cada vez mais avançados e capazes de interagir de forma mais natural e intuitiva com os usuários. Atualmente, o mercado brasileiro por exemplo, gera oportunidades para empresas de bots se especializarem em nichos cada vez mais específicos. A popularidade dos *chatbots* no Brasil se deve em parte, à sua capacidade de facilitar a comunicação entre pessoas e as instituições, pois, os agentes conversacionais são capazes de fornecer informações sobre produtos e serviços, o que os tornam úteis para os usuários.

A Academia Brasileira de Ciências (2023) ressalta que a IA tem um impacto significativo no setor de saúde e nas políticas públicas relacionadas. Sua capacidade de analisar grandes volumes de dados e prever tendências é essencial para a identificação de doenças, o cuidado com pacientes e a gestão de recursos, favorecendo a economia de custos e a preservação de vidas. No setor público, a IA já é aplicada em diversas áreas, como a detecção de fraudes em benefícios e o monitoramento de epidemias, além de contribuir para diagnósticos, tratamentos personalizados, pesquisa de medicamentos e otimização de processos administrativos.

Chatbots estão se tornando cada vez mais populares e amplamente utilizados como um meio para acessar informações, pois são ferramentas valiosas na mediação da

informação, ajudando aos usuários a encontrarem e acessar informações relevantes de forma rápida e eficiente. Como mediadores da informação, *chatbots* é um sistema automatizado de comunicação com os usuários, que fornecerem informações de maneira personalizada, pois, dependendo da sua arquitetura e da programação que lhe foi conferida, esses agentes não-humanos são capazes de entender o contexto das perguntas e aprimorar as respostas para melhor atender às necessidades desses usuários.

De acordo com Fossatti, Rabello e De Marchi (2011) a utilização desses agentes tornou-se muito comum em diversas áreas da saúde. “Eles são capazes de responder aos pacientes dúvidas sobre doenças, diagnósticos e tratamentos, e auxiliar médicos na tomada de decisões”. Mas, a informação mediada por agentes não-humanos não se resume ao século 21. Como visto no capítulo 3, desde os primórdios, lá em 1966 com a Eliza e em 1972 com o Parry, que os agentes conversacionais foram desenvolvidos para o atendimento ao paciente de psicanálise por uma extrema necessidade. Por essa premissa, um *chatbot* deve ser preeminentemente utilitário, e aqui no Brasil, também não foi diferente.

O primeiro agente não-humano genuinamente brasileiro surgiu assim, no contexto da Psicanálise. O agente Carla – Psicanalista Virtual, foi criada em 1984, por Rodrigo de Almeida Siqueira, aos 14 anos, em homenagem a uma psicanalista da vida real que também se chamava Carla. Era um chatbot que funcionava com alguns “truques linguísticos” e na época da publicação na Revista MicroHobby nº 12, os editores estabeleceram um diálogo com a Carla para testar seu desempenho (RENZETTI, 1984).

Figura 2 – Diálogo entre o Chatbot Carla e a Redação da Revista Microhobby

Oi. Eu sou Carla, conte-me seu problema.

— Os outros me perseguem.

— Você pode desenvolver este assunto?

— Eu sou seguido.

— Há quanto tempo você é seguido?

— Desde que minha mãe me abandonou.

— Não falemos sobre mães. Não sou freudiana.

— Você também me persegue.

— Por algum acaso você está falando de mim?

— Eu sinto que você me odeia.

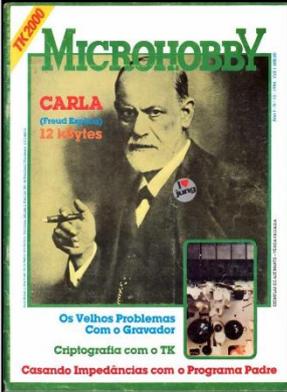
— Conte-me mais a respeito do que você sente.

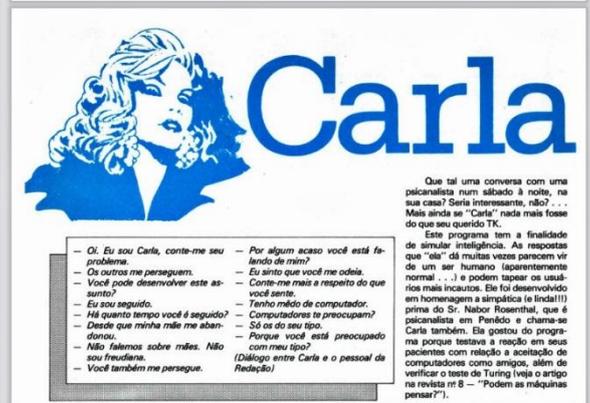
— Tenho medo de computador.

— Computadores te preocupam?

— Só os do seu tipo.

— Por que você está preocupado com meu tipo?





Fonte: Elaborada pela autora (2024)³.

A psicanalista homenageada gostou do programa porque testava a reação em seus pacientes com relação a aceitação de computadores como amigos, ou seja, o chatbot como Ator-Rede na mediação da informação, alterou o paradigma de análise da psicanalista em relação a percepção dos seus pacientes. Os pacientes por sua vez tiveram uma experiência surreal ao conversar com um robô em pleno anos 80 (MICROHOBBY, 1984). Atualmente, Carla é conhecida até então como a versão mais moderna de Eliza.

No contexto de atenção à saúde, o Dr. Wilson – Assistente Pessoal Virtual é uma iniciativa idealizada e organizada por Mário Mendes da Inbot, Startup que criou o chatbot de saúde, em 2003, quando se estimava que 30% da população tinha algum tipo de doença

³ Editado da Revista Microhobby: <https://datassette.org/revistas/microhobby-computadores-revistas/microhobby-no-12>.

infectocontagiosa. O propósito do Chatbot Dr. Wilson é disseminar conhecimento sobre a transmissão, sintomas, diagnóstico, tratamento e prevenção das 20 doenças mais negligenciadas do planeta. Com base em estudos realizados pela OMS, são as mazelas mais devastadoras da humanidade, e 60% delas estão presentes no Brasil (Inbot, 2022).

Figura 3 – Interface do Dr. Wilson



Fonte: Inbot (2024)

O Chatbot Dr. Wilson é um caso de agente conversacional híbrido pelo fato de ter em sua interface repostas pré-fabricadas para o usuário escolher, a partir do acionamento de botões ou pode-se também fazer perguntas aleatórias e diversas para o chatbot responder. Apesar ter sido idealizado para ser um assistente virtual na área da saúde, o bot pode ser explorado pelos seus conhecimentos gerais.

As respostas do Chatbot Dr. Wilson mudam de acordo com a estruturação da frase. Isto está relacionado com a árvore de decisão na construção do chatbot. Assim como uma árvore e seus galhos se ramificam, a cada pergunta do interlocutor desencadeia uma resposta do chatbot, logo essa resposta, levará a outro questionamento do interlocutor que também vai “ramificando” a conversa. A partir de uma determinada pergunta ele responde e se no

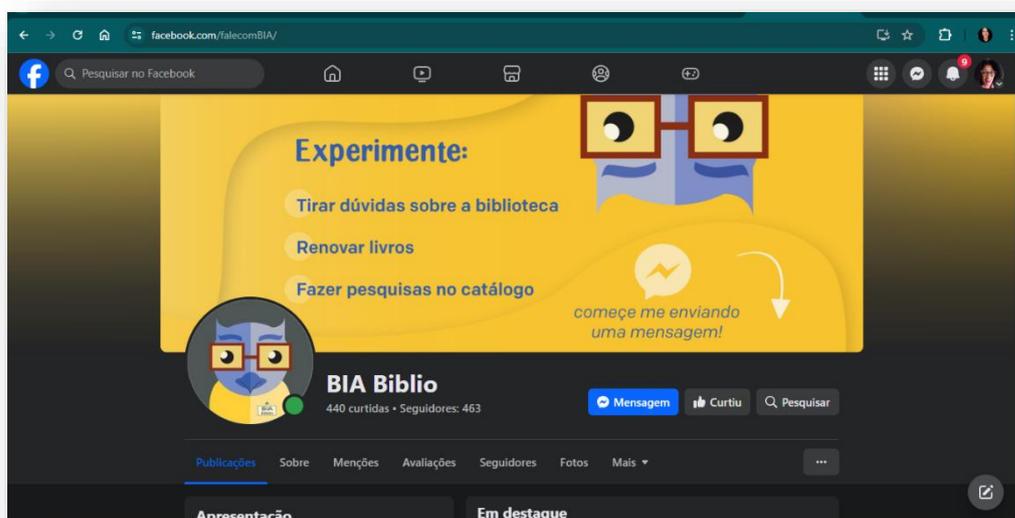
conteúdo dessa resposta houver alguma palavra-chave para uma resposta automática/programada, ele fornece uma resposta diferente para a mesma pergunta de acordo com essa árvore de decisão.

5.3 Mediações e Intervenções por chatbots em ambientes educacionais

Os ambientes híbridos possibilitam uma convergência dos conteúdos informacionais presentes no ambiente tradicional e digital das unidades de informação. Assim, a interação homem-máquina e biblioteca-sociedade é enfatizada, além de permitir uma maior facilidade na articulação do ambiente e no processo de mediação da informação. Em bibliotecas híbridas, o processo ultrapassa as tecnologias tradicionais ao incorporar as TIC. A mediação não se limita ao espaço físico da biblioteca, mas também ocorre nas redes digitais de compartilhamento de informações, transformando-a em um ambiente interativo de ensino-aprendizagem (Silva; Caldas, 2015).

Chatbot é um requisito indispensável para sistemas de bibliotecas, pois ajuda aos usuários a encontrarem informações, responder perguntas frequentes, fornecendo orientações sobre o uso dos serviços em Biblioteca 2.0, por exemplo, entre outras funções. O agente não-humano nesse contexto pode ser utilitário, atuando ao mesmo tempo nos setores de atendimento e referência virtual. Para um exemplo na prática, trouxemos o caso da BIA – Bibliotecária Interativa Automatizada. Bia atua na Divisão de Bibliotecas e Documentação (DBD) PUC-Rio. Foi criada em 2017 pelo Analista de Sistemas Giuliano Ferreira.

A BIA pode ser integrado a outras ferramentas da Biblioteca 2.0, como o catálogo online, para fornecer informações mais precisas e personalizadas aos usuários. Segundo Ferreira (2018), a opção de escolha por uma personagem que lembrasse uma bibliotecária interativa, se deu pela necessidade de incluir algumas funcionalidades de referência virtual na assistente, por isso ela ganhou o acrônimo de BIA. Ainda de acordo com seu criador, a BIA ajuda a incentivar a criação de robôs de conversação e em sua utilização como mediadores na comunicação e no atendimento em comunidades acadêmicas, particularmente em bibliotecas universitárias.

Figura 4 – Interface da BIA

Fonte: Fanpage do Facebook (2024)⁴

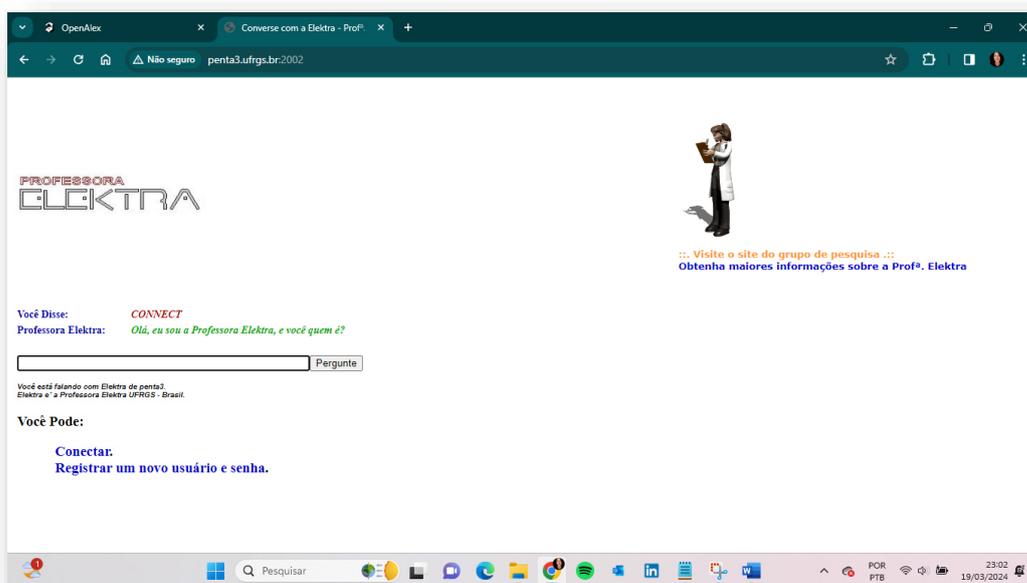
A BIA auxilia aos usuários na satisfação de suas necessidades informacionais, no que tange à identificação, à localização, à recuperação das obras desejadas, além de permitir ao usuário encontrar informações sobre os demais serviços da biblioteca. De acordo com seu perfil no Facebook a Assistente Virtual, foi criada para atender a comunidade em suas pesquisas e para orientar aos usuários para que possam usufruir adequadamente dos serviços oferecidos pelas Bibliotecas do Sistema, permitindo assim que os usuários possam buscar informações sobre o acervo, localização, horário de funcionamento entre outras informações importantes sobre as Bibliotecas da DBD, como também sobre periódicos, teses e dissertações, além de ter orientações sobre como utilizar os serviços da biblioteca virtual.

Segundo a Academia Brasileira de Ciências (2023), desenvolver expertise em IA aplicada à educação é essencial para garantir dados e modelos precisos, imparciais e adaptados ao contexto brasileiro. A preparação de educadores e alunos para usar essas inovações é igualmente importante.

⁴ Perfil do Facebook – <https://www.facebook.com/falecomBIA/>

O caso da Prof.^a. Elektra, um dos primeiros *chatbots* educacionais no Brasil, destaca essa importância. Criada pela UFRGS em 2002, a Elektra inicialmente auxiliava no ensino de física para vestibulandos. Hoje, ajuda na aprendizagem de redes de computadores e internet, estimulando pesquisas e facilitando o ensino à distância.

Figura 5 – Interface da Professora Elektra



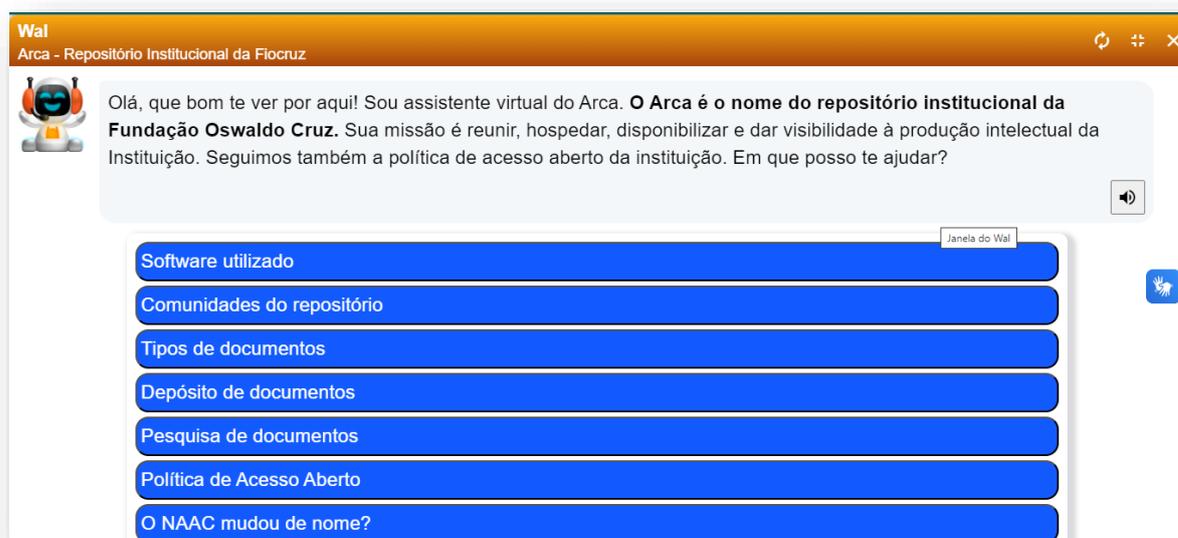
Fonte: CINTED | UFRGS – <http://penta3.ufrgs.br:2002/>

A professora Elektra, consegue ativar a curiosidade e a motivação dos alunos, por ser uma forma diferente de assimilação de conteúdo. Tende a incentivar as atividades desses alunos, já que exige deles uma participação muito mais ativa, onde quem comanda e direciona o diálogo é o próprio interlocutor (Leonhardt... et.al, 2003). Os autores observaram que somente com uma extensa utilização da Prof^a Elektra pelos alunos e consequente análise dos registros desta utilização, será possível criar novas categorias tornando a conversação mais natural e abrangente

O Repositório Institucional da Fundação Oswaldo Cruz – Repositório ARCA, em uma iniciativa em parceria com o Centro de Tecnologia da Comunicação e da Informação (CTIC/Icict), criou o Chatbot Wal – Assistente Virtual em 2021. O Chatbot Wal do Repositório Arca da Fiocruz conta com o recurso de autofalante, mas não microfona. O Wal

disponibiliza as informações em linguagem objetiva e clara, acessível a leitores de tela, para dar acessibilidade as pessoas com deficiência. Esse *chatbot* também é baseado em regras como a maioria dos *chatbots* aqui elencados e não possui caixa de texto, apenas botões de acionamentos.

Figura 6 – Interface do Chatbot Wal (ARCA/FIOCRUZ)



Fonte: ARCA – Fiocruz (2024)

A missão do Repositório ARCA é reunir, hospedar, disponibilizar e dar visibilidade à produção intelectual da Instituição. Valéria Machado, responsável pelo Fale Conosco, diz que essa ferramenta pode ser uma facilitadora de processos para um atendimento padronizado e rápido, como também para medir o grau de satisfação do usuário, além de conseguir dados estatísticos mais precisos (Icict/Fiocruz, 2021).

6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A priori, metodologicamente a Ciência da Informação precisa lidar com seu caráter poliepistemológico, pois a informação engendra dissemelhantes efeitos de sentido em variados “contextos e designa um fenômeno, processo ou construção vinculado a diversas ‘camadas’ ou ‘estratos’ de realização, como a linguagem [...] assim como os sujeitos e organizações que geram e usam informações em suas práticas e interações comunicativas” (González de Gómez, 2000, p. 4).

Para um maior rigor científico no propósito de responder à questão problema da pesquisa, procurou-se primeiramente uma abrangência na recuperação dos artigos por *chatbots* para assim compreender o que já foi produzido cientificamente sobre o assunto no panorama mundial. A pesquisa então consistiu em duas etapas: 1- execução para coleta da abrangência dos *chatbots* em um contexto globalizado; 2- para coleta de evidências de facilitadores e dificultadores no acesso à informação proporcionado pelos *chatbots* para Pessoas Com Deficiência (PCD) em uma perspectiva pluralista no contexto latino-americano.

Para o desdobramento das questões da revisão foi utilizada a aplicação adotada por Caran; Biolchini (2015) identificada pelo acrônimo PICOS. A letra “S” compreende o Study Design – desenho do estudo, critérios metodológicos de pesquisas primárias que são úteis para responder às questões de pesquisa. Como na análise dessa pesquisa os artigos não foram abordados pela perspectiva de revisões de literatura, utilizou-se o acrônimo PICO, no singular:

- ⊗ Population – População;
- ⊗ Intervention – Intervenção;
- ⊗ Comparison – Comparação;
- ⊗ Outcomes – Resultados;

De acordo Caran; Biolchini (2015) a POPULAÇÃO (*population*) investigada compreende elementos humanos ou não humanos que serão unidades de análise. A INTERVENÇÃO (*intervention*) compreende os fenômenos a serem analisados, que são as ações que envolvem a população de maneira intrínseca ou extrínseca. Para a COMPARAÇÃO (*comparison*) são consideradas as variáveis comparativas entre as

intervenções. Os RESULTADOS (*outcomes*) compreende as tipologias de resultados apresentados nas pesquisas primárias que podem ajudar a responder às questões de revisão.

Para tanto, associou-se ao método aplicado, cada capítulo dessa pesquisa. Para a associação com a seção “Acessibilidade Informacional Digital”, foi realizada uma aproximação com a subseção “Acessibilidade Universal” utilizando as 9 categorias da acessibilidade elencadas conforme Bertaglia (2024) da Startup Hand Talk (2023), no contexto digital. Então, foram investigados quais artigos trataram principalmente, da acessibilidade programática; acessibilidade instrumental; acessibilidade comunicacional e acessibilidade digital. Para a associação com a seção “Inteligência Artificial e Tecnologia Educacional” equiparou-se os artigos que trataram de inovações tecnológicas em educação e a aplicação de IA generativa também no contexto educacional.

Na associação com a seção “Chatbots e a Teoria Ator-Rede, utilizou-se a ANT como aporte teórico-metodológico, pois essa teoria permite analisar as relações entre os atores envolvidos na produção de informação, bem como o fluxo de informação gerada entre eles. Essa perspectiva contribui para uma melhor compreensão dos fenômenos estudados pela CI no campo tecnológico. A ANT é capaz de abranger uma série de fenômenos que, normalmente, não são contemplados por outras teorias. Logo utilizar essa teoria como um tipo de ferramenta é primordial para contextualizar as Interações Humano-*Chatbot*.

Para a associação com a seção “Agentes Não-Humanos na Mediação da Informação”, analisaremos *chatbots* como mediadores da informação para apurar como a MI se estabelece em processos em que haja ações de interferência de um agente não-humano, na ambiência de equipamentos informacionais digitais.

6.1 Tipo de Pesquisa

Constitui-se de uma pesquisa de caráter exploratório e descritivo, com abordagem mix método – quanti/quali no modo sequencial. A presente pesquisa se justifica como exploratória por ter como objetivo a reunião de dados, informações, padrões, ideias e hipóteses ao questionar e problematizar a aplicabilidade dos *chatbots* inclusivos no enfrentamento à falta de acessibilidade às informações no contexto digital, visto que essa temática fora pouco estudada até o momento.

Para identificar na literatura recente, quais são os fatores determinantes para que um *chatbot* seja considerado inclusivo, no qual impacta diretamente na Acessibilidade Informacional Digital (AID), foi realizado um Mapeamento Sistemático da Literatura – Systematic Mapping Study (SMS). A escolha deve-se ao fato de ser uma pesquisa exploratória, não havendo comparação entre as pesquisas primárias investigadas (Caran; Biolchini, 2015).

6.2 Universo da Pesquisa

De acordo Priem (2022) sabe-se que “o projeto OpenAlex ainda é muito jovem, e há muitas áreas para melhoria”, inclusive no que diz respeito a indexação. Ao realizar uma busca por *chatbots*, por exemplo, os dados veem indexados sobre todas as temáticas das tecnologias que envolve esses agentes conversacionais. Por esse fato explica-se o porquê de a temática sobre *chatbots* ser tão extensa.

Na representação do universo da pesquisa para a primeira etapa, uma busca foi conduzida com o objetivo primordial de compilar e sintetizar a literatura existente, contemplando a complexidade de agentes conversacionais e/ou transacionais. Este processo foi realizado com a intenção de efetuar uma análise quantitativa abrangente dos dados extraídos mapeando a produção anual e seus respectivos países.

A unidade de análise dos elementos não-humanos, trata-se de artigos científicos sobre a relevância da utilização de *chatbots* no contexto globalizado, publicados entre 2003, até 2023. somando 10 anos de produção científica, mesmo porque a estatística dos dados anterior a esse período é ínfima. Para aumentar a recuperação da informação e a revocação foi aplicado um recorte por títulos que tratem da temática tecnológica apenas em contextos em que os agentes conversacionais sejam retratados com protagonistas.

6.3 Amostra de pesquisa

A unidade de análise dos elementos não-humanos para a segunda etapa corresponde a coleta da amostra sistematizada da busca por artigos científicos sobre a atuação dos *chatbots* na promoção da AID, com um recorte temporal entre os anos de 2020-2023, do

quais foram considerados as intervenções intrínsecas que tratam da aplicabilidade dos *chatbots* inclusivos no enfrentamento à falta de acessibilidade às informações no contexto digital, detectados nos artigos publicados em acesso aberto – *open access* (AO).

A América Latina inclui países onde predominam idiomas derivados do latim, como o espanhol, o português e o francês. Logo serão computados artigos em quaisquer uma dessas línguas. Oficialmente, os 20 países que fazem parte da América Latina são:

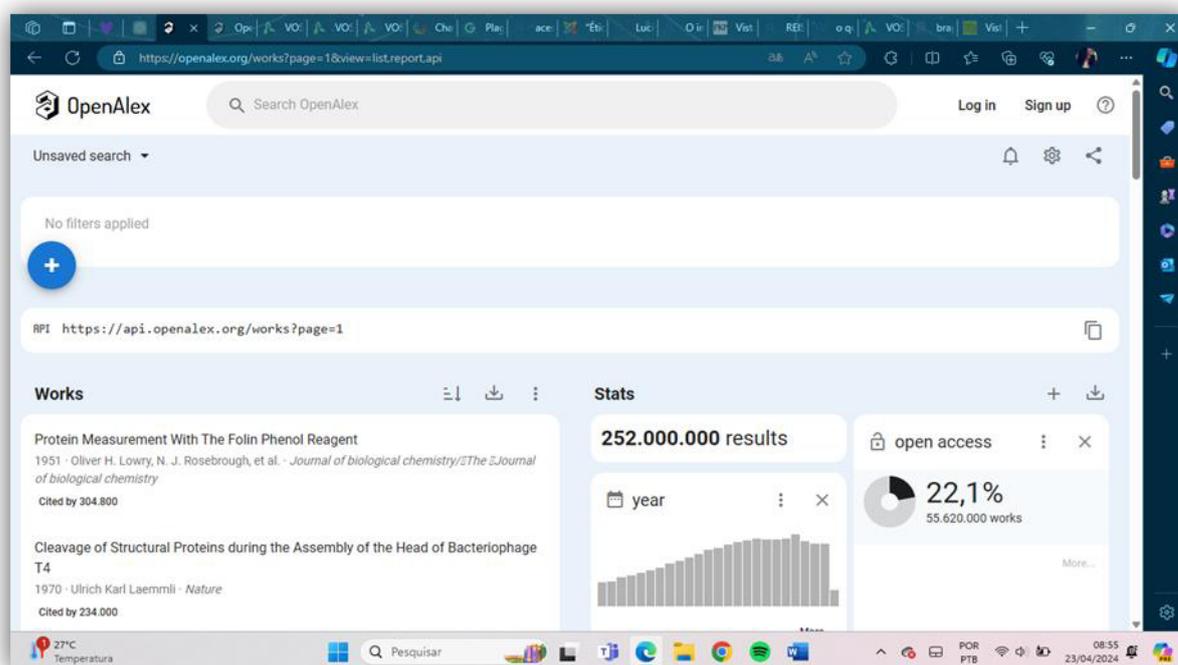
- **América do Sul:** Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Equador, Guiana, Paraguai, Peru, Suriname, Uruguai e Venezuela.
- **América Central:** Belize, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicarágua e Panamá.
- **Caribe:** Cuba, República Dominicana e Haiti.

Os resultados foram sintetizados por uma representação inicial de 18 países da América Latina. Para restringir a recuperação da informação e aumentar a revocação foi aplicado um recorte por trabalhos que tratam de alguma maneira da temática da acessibilidade apenas em contextos em que os agentes conversacionais promovam o acesso à informação em perspectivas que se aproximem ao referencial teórico da pesquisa. Os resultados foram sintetizados por países da América Latina.

6.4 Instrumento de Coleta

A base de dados OpenAlex foi eleita como instrumento de coleta deste trabalho, pois, de acordo com Priem (2022), trata-se de uma base de referência global, que reúne informação científica publicada em acesso aberto de um vasto conjunto de documentos de alta relevância, que abarca uma gama multidisciplinar de temas. Para a exata noção da dimensão da base OpenAlex, foi feita uma captura de tela (print) do dia 23 de abril de 2024.

Figura 7– Interface da Base de Dados OpenAlex

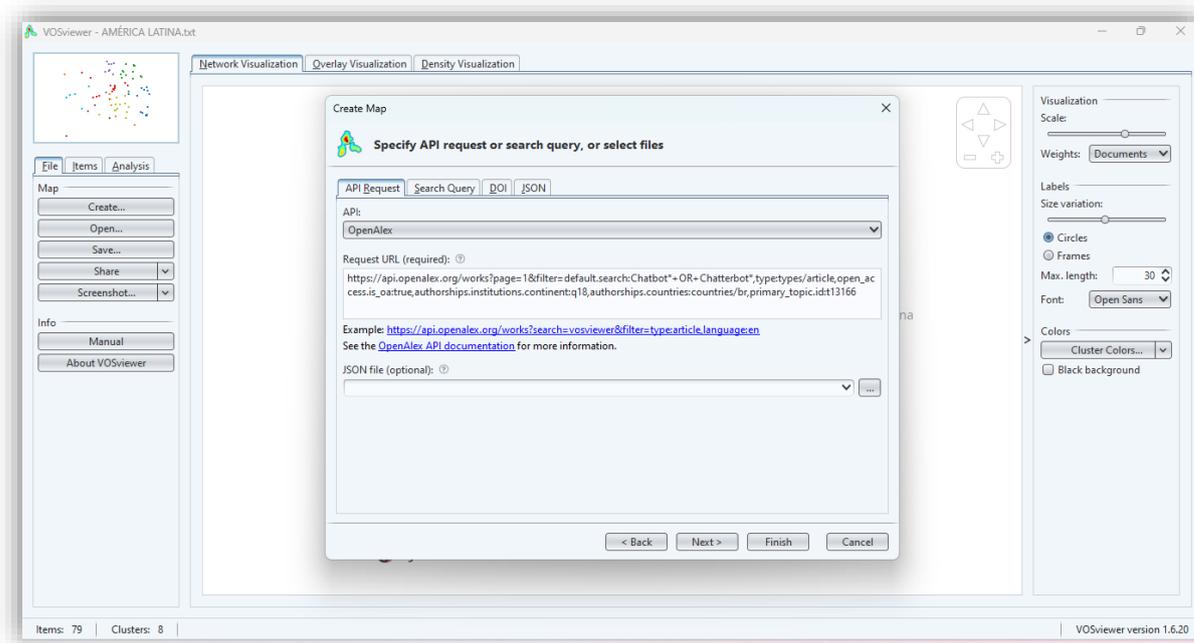


Fonte: OpenAlex Made by OurResearch.

Para apurar a aplicabilidade dos *chatbots* inclusivos no enfrentamento à falta de acessibilidade às informações no contexto digital, empregou-se a técnica de Mapeamento Sistemático da Literatura (SMS) mediante uma análise bibliométrica, pois, “as metrias da informação se inserem no âmbito da aplicação de técnicas estatísticas e matemáticas para descrição de aspectos da informação (Ramos-Carvalho, Gouveia e Ramos, 2022, p.56).

O VOSviewer foi escolhido para a análise qualitativa na elaboração do mapeamento sistemático da (In)Acessibilidade Informacional Digital da produtividade acadêmica no contexto global por se tratar de uma ferramenta versátil e útil em redes bibliométricas porque apresenta uma interface gráfica limpa e simples, atendendo aos principais requisitos da síntese quanti/quali, logo, pode ser aplicada a qualquer conjunto de dados de redes, oferecendo uma representação visual intuitiva e informativa das relações e padrões dentro desses conjuntos.

Figura 8 – Interface do VOSviewer 1.6.20



Fonte: VOSviewer (2024).

De acordo com Moreira (2020) o método empregado nessa ferramenta é o de Visualização de Semelhanças – *Visualization of Similarities* (VOS). Esse método define os nós e conexões dentro de sua rede, tendo como objetivo criar visualizações bidimensionais, onde objetos com alta similaridade são posicionados mais próximos uns dos outros, indicando uma forte ligação entre eles, sugerindo uma maior probabilidade de serem citados nas mesmas publicações.

Para um maior rigor científico no propósito de responder à questão problema da pesquisa, pesquisa então consistiu em duas etapas. Procurou-se primeiramente uma abrangência na recuperação dos artigos por *chatbots* para assim compreender o que já foi produzido cientificamente sobre o assunto no panorama mundial.

A primeira etapa possui duas fases: 1^a) execução para coleta da abrangência dos *chatbots* em um contexto globalizado; 2^a) coleta para concentrar os artigos no eixo da América Latina. A segunda etapa consiste em coletar evidências nos artigos sobre facilitadores e dificultadores no acesso à informação proporcionado pelos *chatbots* para um público adverso e com especificidades, em uma perspectiva pluralista no contexto latino-americano.

Para recuperar as informações dos dados sobre *chatbots* em um contexto global a busca concentrou-se na aplicação da string *chatbot* OR chatterbot** adicionada em textos completos – *fulltext* e nos campos de busca por títulos, resumos e palavras-chave. O asterisco (*) foi utilizado para encontrar registros no singular ou no plural.

Para a recuperação de dados qualitativos nos artigos da América Latina, foi aplicada a expressão “*accessibility in chatbots*”, adicionada em textos completos – *fulltext*. Optou-se por usar a expressão em inglês para que fosse possível recuperar títulos que não se restringisse apenas ao Brasil, mas que se estendesse aos outros países latino-americanos. Os critérios para a mineração de textos foram:

a) INCLUSÃO – abordar o uso de chatbots aplicados no apoio à acessibilidade informacional digital; artigos que tratem chatbots como protagonistas, artigos que tratem da melhoria na comunicação com o usuário e não apenas nas vantagens da instituição na adoção do *chatbot*; possuir o público-alvo de pessoas/usuários/clientes também com especificidades; conter as palavras-chave pré-selecionadas no resumo e/ou título; artigos de acesso aberto/ open access; publicações ocorridas entre 2020 e 2023; artigos a partir de 5 citações.

b) EXCLUSÃO – duplicidade; fora da temática dos *chatbots*, fora da temática da acessibilidade informacional digital, sem acesso ao pdf ou que não se encaixaram no tipo de publicação (artigo), artigos que tratem apenas de análises da literatura; artigos que não possuam o mínimo de 5 citações.

A base de dados *OpenAlex* foi eleita como fonte de coleta deste trabalho, para que a pesquisa pudesse se desvencilhar do lugar comum. De acordo com Priem (2022), o OpenAlex trata-se de uma base de referência global, que reúne informação científica publicada em acesso aberto de um vasto conjunto de documentos de alta relevância, que abarca uma gama multidisciplinar de temas.

6.5 Amostra de Dados

Na coleta de dados da primeira etapa, dentro do alcance dos anos de 2003 a 2023 (10 anos) inicialmente foram recuperados os dados para os resultados quantitativos sobre *chatbots* em um contexto global, alcançando um montante de 39.650 trabalhos completos – *fulltext*, de 2003 até 2023. Ressalta-se que o termo “*fulltext*” expressa o sentido de que os

números apurados se encontra sem nenhum filtro aplicado, logo os dados são brutos, sem nenhum tipo de mineração. Desse volume apurado acima, 29.130 corresponde a 73,5% títulos em acesso aberto – Open Access (OA). Por tipo de publicação são 20.880 artigos OA. Para expor a produção científica anual dos *chatbots* elaborou-se o Quadro 7 na subseção (7.1).

Para restringir a busca pelos artigos sobre as temáticas de tecnologias referente aos *chatbots*, aplicou-se o recorte temporal de 2020 a 2023 (3 anos). Apurou-se com isso o quantitativo de 4.667 artigos AO. Foi imprescindível realizar um recorte geográfico, então encontrou-se 99 países que somam um quantitativo de 1.579 artigos produzidos. Faz-se necessário explicar que esse total é o resultado da parceria de diversos países espalhados por vários continentes com a produção da América Latina.

Com base no quantitativo apurado, elaborou-se o Quadro 8 da subseção (7.1.1), destacando a produção de 18 países da América Latina para facilitar a identificação. A colaboração entre esses países foi analisada por meio do Grafo 1 na subseção 7.2. No acoplamento bibliográfico, foram identificados 87 itens conectados por 684 links, organizados em cinco clusters, refletindo a citação de países em coautoria. Nesse contexto, a expressão “*accessibility in chatbots*” foi utilizada para tornar a análise mais fluida e coerente com a temática.

Na segunda etapa, referente à coleta de dados qualitativos, foram considerados 234 artigos provenientes dos 18 países latino-americanos. Após a aplicação dos critérios de exclusão, 137 artigos foram descartados, restando 95 para uma análise mais detalhada. Com base nos critérios de inclusão, o número final de artigos analisados qualitativamente foi de 41, sendo 31 em inglês, oito em espanhol e dois em português.

As palavras-chave utilizadas no *grafo 2* de coocorrência, foram construídas a partir das associações com o referencial teórico da pesquisa e percebidas na análise dos 41 artigos e inseridas nas etiquetas do organizador *Zotero*. Para a construção do *grafo* foi seguido os seguintes passos:

- I. Exportar o arquivo do *Zotero* no formato *Refworks* para recuperar as palavras-chave das etiquetas;
- II. Escolha da opção do *VOSviewer* de criar mapas com base em dados bibliográficos;
- III. Escolha da opção de ler dados do organizador de referências e depois selecionar o arquivo exportado.

- IV. selecionar o tipo de análise (Co-occurrence) e o método de contagem (*Full counting*);
- V. estabelecer o número mínimo de ocorrência de uma palavra-chave (1).
Atenderam a essa limitação 58 palavras-chave.

Para a sistematização dos artigos, um quadro foi elaborado contendo nos eixos de análise 10 países, dos quais produziram 41 artigos que foram discutidos a partir de 12 perspectivas:

- 1) Acessibilidade Universal;
- 2) Design Thinking;
- 3) UX | Intervenção Parental;
- 4) Inteligência Artificial;
- 5) Tecnologia Educacional;
- 6) IA Generativa;
- 7) Teoria Ator-Rede (ANT);
- 8) Chatbots Inclusivo;
- 9) Mediação em Saúde;
- 10) Mediação Educação;
- 11) Intervenção na Saúde;
- 12) Intervenção Pedagógica.

A organização dos dados permitiu estruturar um panorama inicial sobre a produção científica relacionada a *chatbots* na América Latina, considerando a distribuição geográfica, o acoplamento bibliográfico e as palavras-chave associadas. A partir desse mapeamento, os artigos selecionados foram categorizados conforme diferentes perspectivas analíticas, delineando os principais enfoques abordados na literatura. Com essa base estabelecida, a próxima seção se dedica à análise e discussão dos resultados, buscando compreender as tendências, desafios e contribuições do campo para a acessibilidade informacional digital.

7 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise foi realizada com o intuito de identificar artigos que trataram de questões relacionadas a acessibilidade promovida pelos agentes conversacionais e com o desígnio também de apurar em qual ou quais contextos e níveis de inclusão digital foram protagonizados por chatbots inclusivos. Para proceder a análise sobre a produção científica nessa temática visando demonstrar a atuação dos *chatbots* na promoção da AID, os artigos foram analisados quantitativamente na primeira etapa de acordo com os resultados iniciais das buscas

Na segunda etapa os artigos serão analisados qualitativamente tomando como base o refinamento por artigos latino-americanos e pela acessibilidade universal. Depois de analisados, os artigos produzidos no contexto da América Latina serão discutidos a partir das perspectivas elencadas com base no referencial teórico da pesquisa e pautados na percepção dos trabalhos selecionados.

7.1 Dados Brutos da Produção Científica sobre Chatbots em Contexto Global

A produção anual de artigos científicos sobre os *chatbots* em contexto global demonstra uma clara trajetória de crescimento, especialmente acentuada nessa última década. No entanto o início do século XXI mostra uma produção com números modestos de publicações, porém os números revelam um interesse exponencial na publicação de artigos científicos sobre o assunto ao longo do tempo como verifica-se no quadro 6.

Quadro 7– Publicação Anual em Artigos OA

| ANO | ARTIGOS | ANO | ARTIGOS |
|------|---------|------|---------|
| 2023 | 9.796 | 2012 | 29 |
| 2022 | 3.833 | 2011 | 27 |
| 2021 | 2.867 | 2010 | 35 |
| 2020 | 1.912 | 2009 | 26 |
| 2019 | 1.126 | 2008 | 23 |
| 2018 | 660 | 2007 | 22 |
| 2017 | 233 | 2006 | 40 |
| 2016 | 79 | 2005 | 9 |
| 2015 | 58 | 2004 | 2 |
| 2014 | 54 | 2003 | 4 |

| | | | |
|------|----|--------------|---------------|
| 2013 | 33 | Total | 20.880 |
|------|----|--------------|---------------|

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

De 2003 até os anos de 2009, há uma produção mínima de menos de 10 artigo por ano, provavelmente por conta do gap nos longos anos vivenciados no campo da IA. Há um pico de produção em 2006, indicando uma renovação no interesse e na capacidade de publicação no contexto de inovações tecnológicas.

Percebe-se uma oscilação até o ano de 2014, porém, observa-se após. um aumento gradual e consistente na produção de artigos, refletindo a crescente influência da tecnologia nas pesquisas acadêmicas. A partir de 2019 a produção ultrapassa a quantidade de mil trabalhos pela primeira vez. Em 2020 quase chega a 2000 trabalhos. Acontece uma aceleração impressionante em 2023 com um total de 9.796 artigos em relação ao ano de 2022 com 3.833 e 2021 com 2.867 trabalhos publicados.

Em tendências gerais, essa intensa atividade acadêmica e científica possivelmente foi impulsionada por avanços tecnológicos em áreas como IA e maior acesso a plataformas de publicação. Ferramentas digitais, bancos de dados online e plataformas de colaboração virtual também podem ter facilitado a produção e a disseminação do conhecimento.

7.1.1 Quantitativo da produção científica sobre chatbots filtrado por país.

A partir da apuração do quantitativo de 1.579 artigos AO, elaborou-se o Quadro 8 com o demonstrativo de 99 países e seus respectivos números de artigos produzidos, com destaque para os países da América Latina.

Quadro 8 – Coprodução Científica Entre Países

| PAÍSES | Qt. | PAÍSES | Qt. | PAÍSES | Qt. | PAÍSES | Qt. |
|----------|-----|-------------|-----|------------|-----|-----------|-----|
| Brasil | 855 | México | 176 | Peru | 143 | Colômbia | 142 |
| EUA | 132 | Equador | 112 | Espanha | 93 | Argentina | 74 |
| Chile | 65 | Reino Unido | 54 | Canadá | 24 | Itália | 24 |
| Portugal | 24 | Cuba | 23 | França | 23 | Alemanha | 21 |
| Índia | 21 | Holanda | 20 | Costa Rica | 19 | Austrália | 18 |
| Uruguai | 17 | Venezuela | 17 | Paraguai | 16 | Suíça | 11 |

| PAÍSES | Qt. | PAÍSES | Qt. | PAÍSES | Qt. | PAÍSES | Qt. |
|--------------------|-----|-----------------|-----|----------------------|-----|------------|-----|
| África do Sul | 11 | Bolívia | 10 | Panamá | 10 | Bélgica | 8 |
| Rússia | 8 | Áustria | 7 | China | 7 | Tchéquia | 7 |
| Arábia Saudita | 7 | Irlanda | 6 | Noruega | 6 | Gana | 5 |
| Guatemala | 5 | Coreia do Sul | 5 | Malásia | 5 | Polônia | 5 |
| Suécia | 5 | Emirados Árabes | 4 | República Dominicana | 4 | Finlândia | 4 |
| Japão | 4 | Paquistão | 4 | Turquia | 4 | Bangladesh | 3 |
| Indonésia | 3 | Líbano | 3 | Moçambique | 3 | Nigéria | 3 |
| Nicarágua | 3 | Nepal | 3 | Nova Zelândia | 3 | Filipinas | 3 |
| Porto Rico | 3 | Singapura | 3 | Tailândia | 3 | Taiwan | 3 |
| Ucrânia | 3 | Camarões | 2 | Dinamarca | 2 | Honduras | 2 |
| Hungria | 2 | Liechtenstein | 2 | Luxemburgo | 2 | Romênia | 2 |
| Eslovênia | 2 | El Salvador | 2 | Vietnã | 2 | Armênia | 1 |
| Cabo Verde | 1 | Estônia | 1 | Egito | 1 | Grécia | 1 |
| Hong Kong | 1 | Croácia | 1 | Israel | 1 | Iraque | 1 |
| Jordânia | 1 | Quênia | 1 | Camboja | 1 | Kuwait | 1 |
| Cazaquistão | 1 | Lituânia | 1 | Letônia | 1 | Líbia | 1 |
| Macedônia do Norte | 1 | Macau | 1 | Níger | 1 | Catar | 1 |
| Sérvia | 1 | Ruanda | 1 | Sudão | 1 | Eslováquia | 1 |
| Uzbequistão | 1 | Kosovo | 1 | Iêmen | 1 | | |

Fonte: Elaborado pela Autora (2024).

O quadro acima mostra que dos 20 países da América Latina, 18 países foram detectados. Evidencia-se que o Brasil é o líder incontestável com 855 publicações na produção de artigos científicos relacionados aos *chatbots* na América Latina. Isso pode refletir políticas de incentivo à pesquisa, maior número de instituições de ensino e pesquisa, ou maior interesse pelo desenvolvimento tecnológico no Brasil.

México em 2º lugar com 176 publicações, Peru em 3º lugar com 143 publicações, Colômbia em 4º lugar com 142 publicações e Equador vem em seguida ocupando o 5º lugar com 112 produções, Argentina com 74 trabalhos aparece em 6º lugar. O Chile com 65 pesquisas fica no 7º lugar. mostram uma presença notável sobre a temática, indicando que esses países têm investido em pesquisa e desenvolvimento de tecnologias de chatbot.

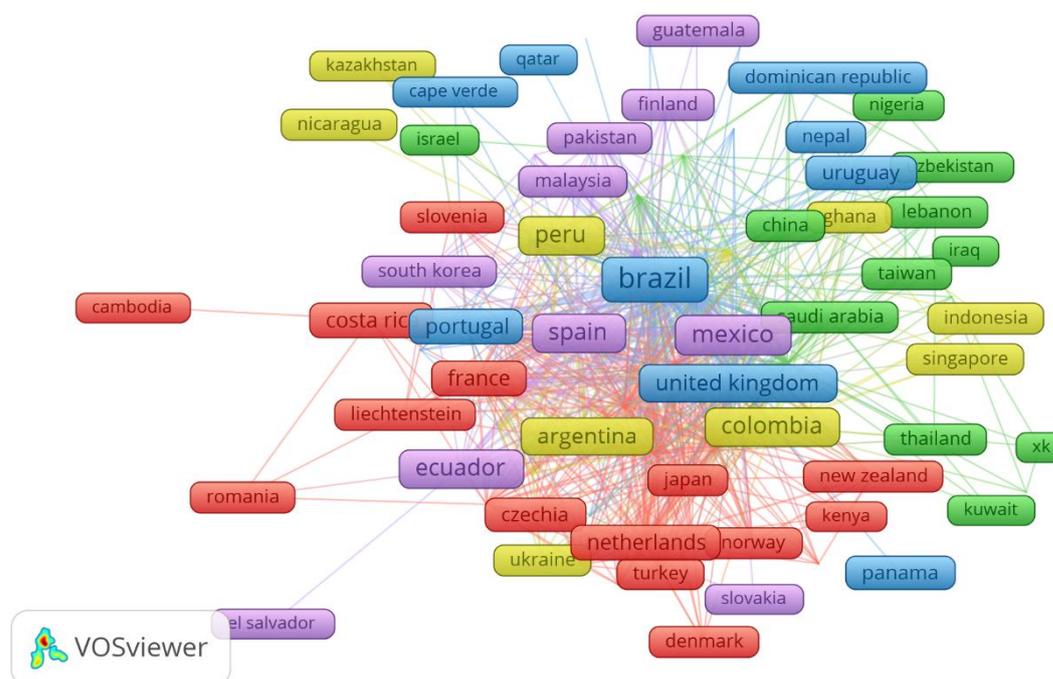
Cuba ocupa o 8º lugar com 23 publicações, Costa Rica 9º lugar com 19 produções. Uruguai e Venezuela empatados em 10º lugar com 17 pesquisas, também contribuem de

maneira significativa, embora em menor escala em comparação com os países mencionados anteriormente. Paraguai vem 11º lugar com 16 artigos. Bolívia e Panamá também empatam com 10 publicações na 12ª posição. Embora os números seja muito menor nas últimas posições sete, ainda assim representa uma contribuição importante, mostrando que esses países também têm uma comunidade ativa de pesquisa em *chatbots*. A Guatemala contribui com 5 artigos. República Dominicana aparece com 4 artigos e Nicarágua com 3 trabalhos. Honduras e El Salvador contribuem 2 publicações cada um. O somatório dos 19 países foi de 1.693 publicações.

7.2 Mapeamento da Produção Científica sobre Chatbots no Cenário Latino-americano

A análise da segunda etapa qualitativa tomou como base o refinamento para detectar principalmente as produções sobre acessibilidade universal. O acoplamento bibliográfico destaca as colaborações globais com base em 234 artigos de acesso aberto da América Latina, analisando as coautorias entre países. A produção científica sobre chatbots no contexto latino-americano está ilustrada no *grafo* 1 abaixo.

Grafo 1 – Produção da América Latina por Acoplamento Bibliográfico



Fonte: Elaborado pela autora (2024). Link Interativo: <https://tinyurl.com/272neclD>

O objetivo é identificar quais nações, além das dezesseis mencionadas anteriormente, colaboram com pesquisadores latino-americanos. A produção científica sobre *chatbots* na região está representada no Grafo 1, e um link para o VOSviewer network foi disponibilizado, permitindo que os pesquisadores explorem as conexões entre os países de forma interativa.

Além de evidenciar as colaborações no eixo latino-americano, a representação do acoplamento bibliográfico também revela parcerias em um contexto global. Países com menor volume de publicações na área de *chatbots* frequentemente colaboram com nações líderes em pesquisa, fortalecendo suas produções científicas. Um exemplo notável é o Brasil, que, além de manter colaborações dentro da América Latina, estabelece coautorias com diversos países fora desse eixo. Entre os principais parceiros do Brasil estão Estados Unidos, Espanha, Irlanda, Portugal, Canadá, Austrália, França, Alemanha, Israel, Emirados Árabes, Suíça, África do Sul, Suécia, Rússia, Índia, Argentina, Chile, Cuba, Equador, Peru e Uruguai.

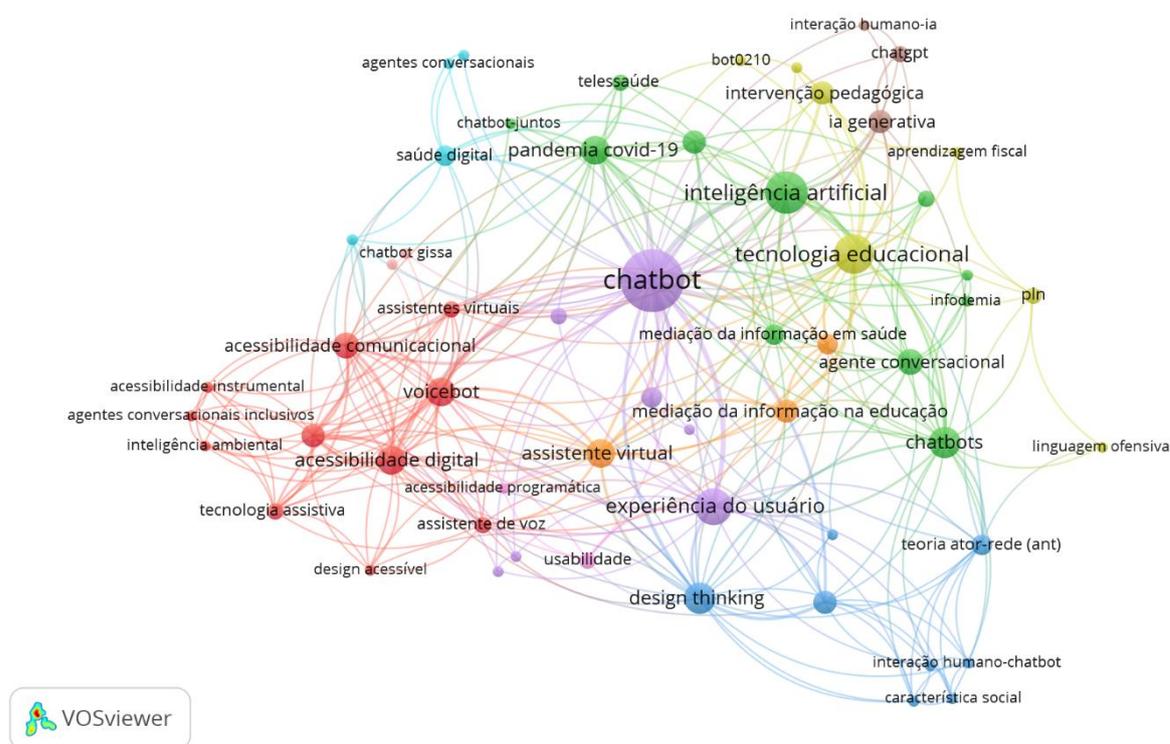
7.3 Análise Qualitativa da Produção Científica sobre Acessibilidade em Chatbots

Nessa subseção a análise sistemática dos artigos mapeados encontram-se separados pela temática dos *chatbots* consoante ao referencial teórico e pelos países latino-americanos de onde originam-se e por último pelas perspectivas que se apresentaram no contexto da (in)acessibilidade.

A análise qualitativa da produção científica sobre acessibilidade em *chatbots* revela um panorama diversificado de estudos que abordam diferentes aspectos da interação humano-máquina. Para cada uma das palavras, foi calculada a força total dos links de coocorrência. As palavras-chave com maior força foram selecionadas pelo *VOSviewer*.

O *grafo 2* de Coocorrência das palavras-chave destacado abaixo, é resultante do arquivo do qual constam os 41 trabalhos selecionados, contando com uma reunião de 58 itens e 08 *clusters*. Os clusters identificados no grafo de coocorrência das palavras-chave organizam os trabalhos conforme suas contribuições específicas, permitindo uma associação sobre quais perspectivas os artigos representam.

Grafo 2 – Coocorrência de Palavras-Chave da Produção Latino-Americana



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Link interativo: <https://tinyurl.com/28x6hhqz>

Acessibilidade Universal – 11 artigos | Chatbot Inclusivo – 4 artigos | Voicebots – 5 artigos (*Cluster 1 – vermelho*): O cluster tem relações com 3 níveis de acessibilidade em estudos que discutem o impacto na inclusão digital dos *chatbots* para diferentes públicos. "*Chatbot-Based Assessment of Employees' Mental Health: Design Process and Pilot Implementation*" e "*Desenvolvimento e avaliação do protótipo da aplicação GISSA ChatBot Mamãe-Bebê para promoção da saúde infantil*" mostram como interfaces conversacionais podem ser otimizadas para garantir acessibilidade digital.

O cluster vermelho reforça a importância da inclusão digital para grupos vulneráveis. O artigo sobre um chatbot transgênero "*A Transgender Chatbot (Amanda Selfie) to Create Pre-exposure Prophylaxis Demand Among Adolescents in Brazil*". O artigo "*Multi-Agent Interaction to Assist Visually-Impaired and Elderly People*" com sistema de interação

multiagente projetado para auxiliar pessoas idosas e com deficiência visual em suas atividades diárias, promovendo uma vida mais independente e segura.

Voicebots são todos os agentes conversacionais que interagem por voz. este último “*Design Proposal for a Virtual Shopping Assistant for People with Vision Problems Applying Artificial Intelligence Techniques*” representa os voicebots, focando no design de um assistente de compras virtual para melhorar a experiência de compra online de pessoas com problemas de visão.

Inteligência Artificial, Mediação da Informação e Intervenção em Saúde – 6 artigos (Cluster 2 – verde): Os artigos sobre inteligência artificial examinam a aplicação da IA em diferentes contextos. “*Increasing customer service efficiency through artificial intelligence chatbot*” analisa o impacto da IA na melhoria da eficiência dos serviços de atendimento. As pesquisas “*Implementation of a Virtual Assistant for the Academic Management of a University with the Use of Artificial Intelligence*” e “*Proposal of an Architecture for the Integration of a Chatbot with Artificial Intelligence in a Smart Campus for the Improvement of Learning*” exploram como a IA pode ser integrada aos sistemas educacionais e administrativos para otimizar a gestão do aprendizado.

Os artigos relacionados a mediação e intervenção abordam a utilização de *chatbots* como mediadores no setor da saúde. “*Chatbot as a Telehealth Intervention Strategy in the COVID-19 Pandemic*” e “*Tana, a Healthcare Chatbot to Help Patients During the COVID-19 Pandemic at a University Hospital in Argentina*” demonstram como essas tecnologias podem reduzir a sobrecarga do sistema de saúde. O estudo “*Artificial Intelligence–Based Chatbot for Anxiety and Depression in University Students*” e “*Dejal@Bot: Un chatbot aplicable en el tratamiento de la deshabituación tabáquica*” exploram o impacto dos agentes conversacionais no suporte à saúde mental e no combate a vícios.

Teoria Ator-Rede – 3 artigos (Cluster 3 – azul vibrante): o cluster está diretamente ligado aos estudos que analisam o papel dos *chatbots* na dinâmica de interação humano-máquina pela ótica da ANT. “*How Should My Chatbot Interact? A Survey on Social Characteristics in Human–Chatbot Interaction Design*” e “*Artificial Intelligence and the Value Co-Creation Process in Higher Education Institutions*” discutem como os agentes conversacionais podem ser aprimorados para melhorar a experiência do usuário e influenciar a criação de valor em serviços digitais. O estudo “*Could a Conversational AI Identify Offensive Language?*” destaca a colaboração entre humanos e tecnologia para identificar e

remover conteúdo ofensivo, demonstrando a interdependência entre atores humanos e não-humanos.

Mediação da Informação na Educação – 4 artigos e Assistente Virtual – 6 artigos (*Cluster 4 – laranja*): sobre a mediação o cluster faz associação ao papel dos *chatbots* na facilitação da informação educacional, promovendo um ambiente mais interativo e acessível para os estudantes. "*A Model to Develop Chatbots for Assisting the Teaching and Learning Process*" e "*Asistente virtual académico utilizando tecnologías cognitivas de procesamiento de lenguaje natural*" exploram como os *chatbots* podem atuar como assistentes acadêmicos, auxiliando tanto alunos quanto professores. "*Estudio inicial de un chatbot para estudiantes de la modalidad virtual de la Escuela Interamericana de Bibliotecología*" investiga a eficácia desses sistemas na educação a distância, enquanto "*Implementation of a Virtual Assistant for the Academic Management of a University with the Use of Artificial Intelligence*" analisa a aplicação dessas ferramentas na gestão acadêmica universitária, demonstrando seu impacto na otimização de processos educacionais.

Sobre assistente virtual o cluster relaciona-se aos estudos que exploram o uso de desses agentes conversacionais para diferentes finalidades. "*Increasing customer service efficiency through artificial intelligence chatbot*" e "*Implementation of a Virtual Assistant for the Academic Management of a University with the Use of Artificial Intelligence*" mostram como essas tecnologias podem otimizar processos acadêmicos e de atendimento ao cliente.

Intervenção pedagógica – 4 artigos e Tecnologia Educacional – 09 artigos (*Cluster 4 – verde oliva*): os estudos deste cluster abordam o uso de *chatbots* na educação. "*A Model to Develop Chatbots for Assisting the Teaching and Learning Process*" e "*Aplicaciones de Chat GPT como inteligencia artificial para el aprendizaje de idioma inglés*" exploram o impacto das inteligências artificiais na aprendizagem. "*BOT0210, una herramienta de apoyo a la docencia*" e "*Effective Learning of Tax Regulations using Different Chatbot Techniques*" destacam a utilização de *chatbots* como suporte pedagógico.

Experiência do Usuário (*Cluster 5 – roxo*) e Design Thinking – 6 artigos (*Cluster 6 – azul vibrante*) Os cluster se conectam com os estudos que investigam a usabilidade e o design centrado no usuário. "*Evaluating User Experience With a Chatbot Designed as a Public Health Response to the COVID-19 Pandemic in Brazil*" e "*Investigating Usability Pitfalls in Brazilian and Foreign Governmental Chatbots*" exploram desafios na interação

com *chatbots* em serviços públicos. Além disso, O estudo "*How Should My Chatbot Interact? A Survey on Social Characteristics in Human–Chatbot Interaction Design*" discute a importância das características sociais no design de *chatbots*.

IA Generativa – 4 artigos (Cluster 7 – **vinho bordô**): O cluster inclui pesquisas sobre a evolução da inteligência artificial generativa na criação de *chatbots*. "*Aplicaciones de Chat GPT como inteligencia artificial para el aprendizaje de idioma inglés*" e "*The risks of using ChatGPT to obtain common safety-related information and advice*" analisam as oportunidades e desafios das IA generativas na educação e no acesso à informação.

Essas relações demonstram como os estudos analisados convergem dentro dos temas estruturantes do grafo, permitindo uma visão mais aprofundada dos impactos e desafios dos *chatbots* na acessibilidade informacional digital.

7.3.1 Sistematização dos Artigos por Países da América Latina

As perspectivas foram divididas de acordo com o mapeamento sistemático, consoante ao referencial teórico da pesquisa, totalizando nove categorias, nas quais as perspectivas foram inseridas seguindo o direcionamento de cada um dos 41 artigos. Com isso, verificamos que as pesquisas são plurais quanto as perspectivas elencadas.

São dez eixos de análise centrados em artigos produzidos por países da América Latina, com foco nos *chatbots* como protagonistas no enfrentamento à falta de acessibilidade informacional no contexto digital, percebido nos trabalhos analisados. O Quadro x fornece o panorama da (in)acessibilidade sistematizado com as contribuições das pesquisas sobre as perspectivas na qual os *chatbots* estão inseridos.

Os países da América Latina presentes na análise são: Brasil com 17 artigos, seguido da Argentina e Equador com 5 artigos cada. Colômbia e Peru contribuíram com 4 artigos cada. México e Chile aparecem com 2 artigos, enquanto Costa Rica, Cuba e Uruguai registraram 1 artigo cada.

Quadro 9– Perspectivas identificadas nos Artigos da América Latina

| AMÉRICA LATINA | | | PERSPECTIVAS | | | | | | | | | | | |
|----------------------|--|----------|--------------------------|-----------------|------------------------|-------------------------|------------------------|---------------|------------------------|-------------------------|-------------------|--------------------------|----------------------|------------------------|
| PAÍSES | Artigos | Citações | Accesibilidade Universal | Design Thinking | Experiência do Usuário | Inteligência Artificial | Tecnologia Educacional | IA Generativa | Teoria Ator-Rede (ANT) | Chatbot Inclusivo *VB | Mediação em Saúde | Mediação Educação *AVI | Intervenção na Saúde | Intervenção Pedagógica |
| BRASIL | Chaves; Gerosa (2020) | 79 | | ■ | ■ | | | | ■ | | | | | |
| | Andrade; Tumelero (2022) | 65 | | | | ■ | | | | | | ■ | | |
| | Daley et al (2020) | 62 | | | | | | | | | ■ | | | |
| | Hungerbuehler et al (2021) | 53 | ■ | ■ | | | | | | | ■ | | | |
| | Santos et al (2022) | 34 | | ■ | | | | | | | | ■ | | |
| | Silva; Canedo (2022) | 34 | | ■ | ■ | | | | | | | | ■ | |
| | Massa et al (2023) | 20 | | | ■ | | | | | ■ | | | | |
| | Barreto et al (2021) | 18 | ■ | | | | | | | | | | | |
| | Morales et al (2021) | 15 | | | | ■ | | | | | | | | |
| | Chagas et al (2023) | 13 | | ■ | ■ | | | | | | ■ | | | |
| | Matheson et al (2021) | 12 | | | | | | | | | | | ■ | |
| | Matheson et al (2023) | 11 | | | | | | | | | | | ■ | |
| | Monteiro; Batista; Salgado (2023) | 10 | ■ | | ■ | | | | | | | | | |
| | Silva et al (2021) | 09 | | | | | | | ■ | | | | | |
| | Oliveira et al (2022) | 08 | ■ | | | | | | | ■ | | | | |
| | Chagas et al (2021) | 07 | | | | | | | | | ■ | | | |
| Batista et al (2022) | 05 | ■ | | | | | | | | | ■ | | | |
| ARGENTINA | Klos et al (2021) | 89 | ■ | | ■ | ■ | | | | | | | | |
| | Entenberg et al (2021) | 18 | | | | ■ | | | | | | | ■ | |
| | Entenberg et al (2023a) | 08 | | | | ■ | | | | | | | ■ | |
| | Entenberg et al (2023b) | 08 | | | | ■ | | | | | | | ■ | |
| | Lede et al (2022) | 07 | | | | | | | | | ■ | | | |
| COLÔMBIA | Oviedo-Trespalacios et al (2023) | 60 | | | | | | ■ | | | | | | |
| | Manjarrés-Betancur; Echeverri-Torres (2020) | 19 | ■ | | ■ | | | | | | | ■ | | |
| | Robayo-Pinzón et al (2023) | 08 | ■ | | | ■ | ■ | | ■ | | | | | |
| | Múnera Torres; Salazar Álvarez; Osorio Osorio (2021) | 07 | ■ | ■ | | | ■ | | | | | ■ | | |
| EQUADOR | Villegas-Ch et al (2020) | 109 | | | | ■ | | | | | | | | |
| | Ronquillo et al (2023) | 17 | ■ | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| | Chicaiza et al (2023) | 14 | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| | Villegas-Ch et al (2021) | 26 | ■ | | | ■ | ■ | | | | | ■ | | |
| | Villegas-Ch et al (2023) | 09 | | ■ | | | | | | ■ | | ■ | | |
| PERÚ | Tzelios et al (2022) | 16 | ■ | | | | | | | ■ | | | | |
| | Valles-Coral et al (2022) | 10 | | | | | ■ | | | | | | | ■ |
| | Santa-Cruz et al (2022) | 10 | ■ | | | | | | | | | | ■ | |
| | Wehr; Baluis (2023) | 05 | | | | ■ | | | | | | | | ■ |
| CHILE | Sedláková; Trachsel (2022) | 94 | | | | ■ | | | | | | | ■ | |
| | Mellado et al (2020) | 10 | | | | | ■ | | | | | | | ■ |

ocorrem durante o desenvolvimento dos *chatbots*. Desafios no design de *chatbots* sociais podem ser vistos como pontos de tensão onde diferentes interesses e expectativas se encontram.

A possibilidade de uma IA conversacional identificar linguagem ofensiva e comportamento antiético em conversas naturais é discutida nesse estudo que exemplificou como diferentes atores se conectaram para produzir um sistema que identifica linguagem ofensiva. Sobre essa simetria é exposto que a eficácia da IA é inseparável das decisões humanas e das ferramentas técnicas utilizadas Silva et al (2021).

É apresentado nesse estudo o detalhamento sobre o desenvolvimento e a avaliação do *chatbot* Amanda Selfie projetado para promover a profilaxia pré-exposição (PrEP) entre adolescentes homoafetivos e mulheres transgênero no Brasil (Massa et al., 2023). A importância dos *chatbots* e *voicebots* é destacada na criação de um ambiente assistivo que melhora a qualidade de vida dos idosos e deficientes visuais, proporcionando uma interação mais natural e acessível com a tecnologia (Oliveira et al., 2022).

A discussão nesse artigo retrata o uso de chatbots como estratégia de intervenção em telemedicina durante a pandemia de COVID-19 Chagas et al (2021). Sobre intervenções, este estudo relata a implementação de uma plataforma com chatbot de IA para triagem e monitoramento de pacientes com COVID-19 em municípios brasileiros (Morales et al., 2021).

Matheson e outros (2021) descreveram o protocolo de estudo para a criação e avaliação do *chatbot* *Topity* de imagem corporal para adolescentes brasileiros. O engajamento e a eficácia do chatbot de saúde mental *Vitalk*, foi avaliado sobre a redução de sintomas de ansiedade, depressão e estresse (Daley et al., 2022). Os autores produziram um estudo que desenvolveu e avaliou o chatbot GISSA Mamãe-Bebê para promoção da saúde infantil e autonomia das mães puérperas na busca por informações relevante e confiáveis (Barreto et al., 2021).

Eixo 2 – (ARGENTINA): um estudo piloto randomizado controlado foi apresentado para avaliar o uso de um chatbot de IA para ansiedade e depressão em estudantes universitários na Argentina Klos et al (2021). Lede et al (2022) argumenta que, chatbots como o Tana foram implementados para fornecer informações confiáveis e atualizadas durante períodos de alta demanda e restrições de recursos, como a pandemia de COVID-19 e dengue, ajudando a combater a infodemia

O foco principal dos estudos de Entenberg et al (2023a, 2023b, 2021.) é a viabilidade de usar um chatbot baseado em inteligência artificial para fornecer treinamento parental, analisando a adesão, o engajamento e o feedback dos pais participantes, descrevendo a eficácia de um chatbot para ajudar pais a desenvolver habilidades parentais. Os estudos sugeriu que intervenções digitais breves e autoguiadas podem promover aprendizado em pais, mas uma maior dose de intervenção pode ser necessária para mudanças terapêuticas significativas.

Eixo 3 – (COLOMBIA): trata da abordagem sobre os riscos do uso do ChatGPT para obter informações e conselhos relacionados à segurança em vários níveis. Destacou-se preocupações sobre a precisão e potencial prejudicial das respostas geradas pelo modelo de linguagem artificial Oviedo-(Trespacios et al., 2023).

A complexidade das interações foi abordada na cocriação de valor em instituições de ensino superior destacando principalmente o papel dos estudantes como cocriadores. Estudantes, professores, e funcionários administrativos são os atores centrais que interagem com a IA. A infraestrutura digital e os dados usados para alimentar esses sistemas são invisíveis, mas fundamentais na configuração da rede. Nas Relações e Traduções o artigo descreve como as funções da IA são vistas como complementares ao papel do professor, potencializando a aprendizagem (Robayo-Pinzón et al., 2023),

A pesquisa explorou a criação de um chatbot para mediar a comunicação entre alunos de arquivística e biblioteconomia e professores em cursos online da Escola Interamericana de Bibliotecologia (EIB) da Universidade de Antioquia, como também para resolver dúvidas, visando otimizar os processos comunicativos entre os estudantes e os coordenadores das atividades virtuais (Múnera Torres; Salazar Álvarez; Osorio Osorio, 2021).

A abordagem neste trabalho foi a implementação de um protótipo de assistente virtual acadêmico utilizando tecnologias cognitivas de processamento de linguagem natural para melhorar a experiência dos estudantes no Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. Manjarrés-Betancur; Echeverri-Torres (2020).

Eixo 4 – (EQUADOR): neste estudo foi destacado o processo de design em *e-commerce* que envolve diversos aspectos tecnológicos para oferecer uma experiência de compra eficaz e acessível. Entre os fatores considerados estão a interação do usuário, precisão no

reconhecimento de fala, compreensão de linguagem natural, rapidez nas respostas e acessibilidade (Villegas-Ch et al., 2023).

A pesquisa destaca o chatbot Kuska, que foi um dos nove chatbots projetados para serem acessíveis a usuários de baixa alfabetização e que falam a língua indígena *Quechua*, utilizando tanto texto quanto interface de voz. Isso demonstra um esforço para garantir que as ferramentas digitais sejam inclusivas e acessíveis a diversas populações, incluindo aquelas com barreiras linguísticas e de alfabetização (Villegas-Ch et al., 2021).

Este estudo tratou da arquitetura integrada do chatbot no campus inteligente e a personalização do acesso à informação pelo chatbot de IA, que permitiu aos estudantes terem acesso direcionado às informações necessárias para suas atividades acadêmicas (Villegas-Ch et al., 2020). A proposta do trabalho foi examinar as aplicações da Inteligência Artificial no aprendizado do idioma inglês, abordando avanços, desafios e perspectivas futuras na educação (Chicaiza et al., 2023). A inovação educativa foi trata nesta pesquisa sobre a aplicação da IA generativa no processo de ensino e aprendizagem (Ronquillo et al., 2023).

Eixo 5 – (PERU): sobre intervenção pedagógica, o uso de chatbots como suporte ao ensino escolar foi revisado para analisar. como essas ferramentas impactam a aprendizagem de adolescentes (Wehr; Baluis, 2023). Valles-Coral e outros (2022) abordam o uso de um sistema baseado em chatbot para a coleta de dados, proposto para monitoramento acadêmico e emocional.

Discorreu-se sobre intervenção na saúde nesta pesquisa que trata sobre a implementação de uma resposta de suporte psicológico baseada na população durante a pandemia de COVID-19 em Lima, Peru, utilizando tecnologia digital (Santa-Cruz et al., 2022). Já este trabalho descreve o desenvolvimento e implementação de nove *chatbots*, pela organização *Socios En Salud* (SES) no Peru, para abordar lacunas na saúde mental, saúde materna e infantil, e doenças crônicas durante a pandemia de COVID-19 (Tzelios et al, 2022).

Eixo 6 – (CHILE): sobre intervenção pedagógica no ensino de regulamentos fiscais, este estudo analisou o impacto produzido pelo uso de chatbots nesse ambiente educacional (Mellado et al., 2020). Já em intervenção na saúde, esta pesquisa discutiu a utilização da inteligência artificial conversacional na psicoterapia, analisando suas oportunidades, riscos éticos e a definição de seu papel como ferramenta ou agente terapêutico (Sedláková; Trachsel, 2022).

Eixo 7 – (MÉXICO): sobre intervenção na educação, essa pesquisa expõe um modelo de desenvolvimento de chatbots para auxiliar no ensino e na aprendizagem em escolas de ensino médio (Mendoza et al., 2022).

Eixo 8 – (CUBA): sobre Intervenção na Saúde, este estudo apresenta o desenvolvimento e avaliação do Dejal@Bot, um chatbot projetado para auxiliar fumantes a abandonarem o tabagismo. A pesquisa é baseada em um ensaio clínico pragmático na atenção primária à saúde, comparando a efetividade do chatbot em relação ao tratamento tradicional (Ávila-Tomás et al., 2020).

Eixo 9 – (COSTA RICA): na Mediação da Informação na Educação, esta pesquisa discutiu sobre a implementação de um chatbot chamado "BOT0210" na Cátedra de Tecnologias da Informação da UNED, Costa Rica, como uma ferramenta de apoio ao ensino durante a pandemia de COVID-19 (Monge; Dávila., 2020).

Eixo 10 – (URUGUAI): o estudo foi concentrado principalmente no impacto da IA generativa na educação, discutindo os riscos e potencialidades dessas tecnologias no ambiente educacional, bem como suas implicações para o desenvolvimento cognitivo e as práticas pedagógicas (Ubal Camacho et al., 2023).

7.4 Discussão Sobre os Artigos nas Perspectivas Elencadas

Nessa subseção os artigos serão discutidos pela perspectiva da acessibilidade informacional digital, tendo a ciência de que a acessibilidade transcende a mera implementação de tecnologias assistivas e se insere no campo mais amplo da equidade informacional. A seguir demonstra-se que a inserção de chatbots nesse contexto não se limita a remover barreiras técnicas, mas envolve uma reconfiguração epistemológica das interfaces digitais. acessibilidade universal, nesse sentido, não é um atributo técnico isolado, mas um princípio norteador que influencia desde o design interativo até a adoção de diretrizes regulatórias e a inclusão da adversidade.

7.4.1 Perspectiva da Acessibilidade Universal

Os artigos sobre acessibilidade exploram como os chatbots podem ser utilizados para atender usuários com necessidades específicas, como pessoas idosas, com deficiência visual ou dificuldades de acesso à informação. Os estudos destacam a importância dos cinco níveis de acessibilidade digital, comunicacional, instrucional, metodológica e programática, que são necessárias no contexto virtual, com interfaces adaptáveis e soluções inclusivas para diferentes públicos.

Encontrou-se pesquisas que enfatizam a relevância de seguir diretrizes e heurísticas de acessibilidade, como as do modelo e-MAG, para desenvolver plataformas inclusivas que promovam a cidadania e a garantia que todos os cidadãos possam acessar os serviços públicos de forma eficaz. Destaca-se com isso a importância de curadorias sobre a usabilidade pois, a falta de acessibilidade representa um desafio significativo, podendo comprometer essas aplicações em *e-gov*.

O ensino de regulamentações tributárias é desafiador devido à alta complexidade dos sistemas fiscais e à variabilidade da legislação. O uso de chatbots melhorou significativamente o aprendizado dos alunos em assuntos tributários, independentemente da técnica de chatbot utilizada. As futuras pesquisas devem analisar o impacto dessas ferramentas e explorar outras técnicas de ensino inovadoras.

A promoção da acessibilidade informacional digital pode ser potencializada por meio de iniciativas público-privadas bem estruturadas, inovações tecnológicas e incentivos sustentáveis que agreguem valor, por exemplo, aos sistemas de saúde. Ressalta-se que há necessidade de considerar a diversidade dos usuários, incluindo além aqueles com diferentes níveis de alfabetização tecnológica e educacional, ao projetar chatbots.

7.4.2 Perspectiva do Design e Experiência do Usuário

Os artigos sobre Experiência do Usuário abordam a interação humano-chatbot, enfatizando a usabilidade, a satisfação do usuário e os desafios no design de chatbots mais eficientes e naturais. As pesquisas reforçam a necessidade de entender as expectativas dos usuários e a importância de características sociais no design da interação. Ao integrar princípios de design inclusivo, os chatbots podem oferecer uma experiência mais equitativa.

Apurou-se que em sistemas de chatbot o processo de gerenciamento tem conteúdos com fases criadas a partir de experiências do mundo real. *EvaTalk* o chatbot para a Escola

Virtual de Governo do Brasil, tende a evoluir seu conteúdo por meio da análise das interações do usuário, permitindo um processo cíclico e supervisionado por humanos.

Foram identificados atributos em chatbots como proatividade, inteligência emocional e personalização, com implicações práticas diretas no design desses agentes conversacionais. Os desafios e estratégias para implementar tais características, inclui a regulação de reações afetivas, desenvolvimento de algoritmos e dados de treinamento livres de vieses que ofereçam insights aplicáveis e relevantes. Modelos de IA são treinados com dados que refletem padrões culturais e sociais, o que pode levar à perpetuação desses vieses.

No estudo que apresentou um chatbot transgênero, a experiência do usuário foi tratada de forma abrangente, considerando vários aspectos de usabilidade e aceitação. Amanda Selfie foi bem aceita como educadora, comunicando-se de forma clara e objetiva sobre temas como identidade de gênero, DST, experiências sexuais e profilaxias. Os adolescentes relataram sentir-se mais confortáveis e menos expostos a julgamentos ao falar com o chatbot em vez de humanos.

A interação com Amanda permitiu respostas ágeis e confidenciais, utilizando a linguagem dos adolescentes. A combinação das interações com um profissional de saúde melhorou o agendamento de consultas. Foram identificados desafios, como a incapacidade do chatbot de interpretar algumas perguntas dos usuários e a necessidade de ajustes no tempo de resposta. Destacou-se a importância de balancear a identidade do chatbot, mantendo-o acessível e empático, e ao mesmo tempo garantir a funcionalidade e a precisão nas respostas.

Um estudo em especial propôs diretrizes validadas para melhorar a interação humano-chatbot, destacando práticas que devem ser evitadas devido aos seus efeitos negativos nos usuários. A partir dessas diretrizes, foi desenvolvido um guia prático para designers de chatbots, disponibilizado em hipertexto, que explica as práticas conversacionais e as condições ideais para sua aplicação. Validado por profissionais da área, o guia foi reconhecido por sua clareza e objetividade.

A aplicação dessas diretrizes levou a um aumento na satisfação e no engajamento dos usuários, consolidando o guia como um recurso essencial para a construção de chatbots mais assertivos. O estudo identificou diversas práticas conversacionais que impactam a interação, como o uso de avatares, autoapresentação e respostas adaptativas, evidenciando seus efeitos positivos na experiência do usuário.

Entretanto, o impacto dessas práticas varia conforme o contexto do chatbot. Por exemplo, chatbots voltados à saúde mental devem priorizar a criação de sentimentos de proximidade e confiança, enquanto chatbots comerciais devem focar na satisfação e retenção do usuário. Variáveis como gênero, idade, personalidade do usuário, contexto de uso e duração da conversa influenciam os efeitos das práticas conversacionais, tornando essencial a consideração desses fatores no design de chatbots.

A eliminação de barreiras de acesso possibilita que os chatbots se tornem um ponto de entrada acessível a serviços essenciais, como saúde, educação e suporte ao cliente. No entanto, para que esses sistemas atendam de forma efetiva às necessidades de diversos públicos, sua implementação deve ser acompanhada de um processo contínuo de feedback e aprimoramento.

Nesse contexto, a participação ativa da comunidade de usuários, especialmente daqueles com deficiências, é fundamental no desenvolvimento e na avaliação dos chatbots, garantindo que as soluções sejam verdadeiramente inclusivas. A acessibilidade informacional digital promovida por agentes conversacionais representa um avanço significativo rumo à plena participação de todos na sociedade digital. Assim, a incorporação de tecnologias assistivas e a consideração criteriosa das necessidades de diferentes grupos são aspectos indispensáveis para a construção de um ambiente digital mais equitativo e acessível.

7.4.3 Perspectiva da Inteligência Artificial e Tecnologia Educacional

A inteligência artificial (IA) tem desempenhado um papel transformador em diversos setores, especialmente na educação e na saúde. Estudos destacam a aplicação de soluções de IA em instituições de ensino superior (IES) para atrair e reter estudantes, identificar pontos fortes e fracos, e prever o desempenho futuro. No entanto, a cocriação de valor com a participação ativa dos estudantes ainda é um campo pouco explorado. Pesquisas qualitativas com estudantes colombianos indicam que funções de IA, como professores virtuais e aplicativos de tutoria inteligente, são bem recebidas, enquanto chatbots ainda enfrentam resistência devido às limitações tecnológicas.

Identificou-se em outro estudo, relatos sobre evolução e a maturidade cognitiva da IA aplicada à chatbots, resultando em um aumento significativo de interações e atendimentos

reduzindo filas em *call centers* e centrais de relacionamento. A pesquisa com abordagem sobre mineração de dados e algoritmos de aprendizado de máquina em um processo educacional para agrupar os estudantes universitários de acordo com seu nível de risco de evasão, afere que a integração de soluções baseadas em IA é uma aplicação para resolver problemas educacionais que culminam nessa evasão.

Um estudo piloto na Argentina para aliviar sintomas de ansiedade e depressão em estudantes universitários, identificou que embora não tenha havido diferenças significativas entre os grupos experimental e de controle, o grupo que utilizou Tess, mostrou uma redução significativa nos sintomas de ansiedade. Este estudo sugere que chatbots de IA podem ser eficazes em intervenções de saúde mental.

Recentes avanços tecnológicos têm levado escolas e universidades a investirem em sistemas de software educacional para fornecer ferramentas úteis que permitem aos alunos administrarem melhor suas atividades acadêmicas. Um modelo em particular foi validado por meio de testes em uma escola secundária mexicana, onde foi implementado um protótipo de chatbot que obteve avaliações positivas de usabilidade e experiência do usuário por parte dos estudantes e professores.

As principais funcionalidades dos chatbots desenvolvidos incluem comunicação textual e baseada em voz, lembretes de eventos, fornecimento de material extraclasse, recebimento e envio de tarefas, e monitoramento de desempenho acadêmico. Os resultados dos testes mostraram que o protótipo de chatbot recebeu avaliações favoráveis quanto à sua eficiência, confiabilidade e estímulo ao uso, indicando que pode ser uma ferramenta útil no ambiente educacional.

Esses exemplos demonstram o potencial da IA em melhorar a educação e a saúde, proporcionando respostas imediatas e suporte personalizado. No entanto, é essencial equilibrar os avanços tecnológicos com a necessidade de interação humana para evitar a desumanização dos serviços. A colaboração multidisciplinar e a adaptação contínua das tecnologias são fundamentais para o sucesso dessas iniciativas.

7.4.3.1 Perspectiva da IA Generativa

Estudos analisaram o impacto da IA generativa principalmente na educação. Foram destacados os benefícios como a personalização e automação de processos, mas também

alertam para desafios, como viés algorítmico e limitações na compreensão da linguagem humana. A IA generativa altera a dinâmica de aquisição e transmissão do conhecimento, levantando questões sobre autoridade da informação e confiabilidade das fontes.

Um estudo em particular critica a substituição da interação humana por IA no ensino, classificando essa abordagem como um possível retorno ao modelo de educação bancária de Paulo Freire, onde o estudante se torna apenas um receptor passivo de conhecimento. O artigo alerta para a dependência excessiva das tecnologias generativas, que podem comprometer a capacidade dos alunos de estruturar o pensamento crítico e a criatividade.

A pesquisa destaca que a IA generativa, se não for devidamente regulada e integrada aos currículos educacionais de maneira reflexiva, pode comprometer o desenvolvimento intelectual dos estudantes. O estudo propõe novos modelos pedagógicos que conciliem IA e pensamento crítico, reforçando a necessidade de educadores assumirem um papel ativo na mediação dessas tecnologias.

Destacou-se o uso de sistemas de tutoria inteligente, chatbots conversacionais, reconhecimento de voz e tradução automática como ferramentas que melhoram a personalização, a retroalimentação instantânea e a acessibilidade no aprendizado de idiomas. São discutidos problemas de limitações na compreensão contextual e as barreiras de acesso e equidade.

A maioria dos estudantes considera o ChatGPT uma ferramenta confiável e útil para traduções precisas, embora haja divergências sobre se pode substituir o docente. Poucos estudantes o utilizam para praticar pronúncia ou melhorar a escrita. Perspectivas futuras da integração da IA no aprendizado de inglês, propõe recomendações para uma implementação eficaz e ética em ambientes educacionais.

Diante desses achados, fica evidente que a IA generativa representa um avanço significativo na educação, mas exige uma abordagem equilibrada. Seu potencial para personalizar o ensino e ampliar a socialização do conhecimento deve ser acompanhado por estratégias que evitem a dependência excessiva e garantam o desenvolvimento do pensamento crítico. Assim, a mediação dos educadores continua sendo essencial para que a tecnologia seja integrada de forma ética e eficaz, assegurando que o aprendizado não se torne um processo mecânico, mas sim uma experiência enriquecedora e reflexiva.

7.4.4 Perspectiva dos Chatbots Inclusivos e Voicebots

De soluções para *e-commerce*, saúde, barreiras linguísticas e até para casas inteligentes, os artigos discutem a importância do design no desenvolvimento de chatbots inclusivos e acessíveis, além da integração de voicebots para facilitar a comunicação com diferentes públicos. O design centrado no usuário e a personalização são elementos-chave para melhorar a usabilidade e a eficácia dos chatbots denotam avanços incomensuráveis.

O estudo sobre soluções para barreiras linguísticas no acesso a saúde discute desafios e fatores de sucesso no uso de chatbots para melhorar o acesso aos serviços de saúde mental e outras áreas durante a pandemia de COVID-19 no Peru. A eficácia dos chatbots depende de vários fatores, incluindo a condição de saúde abordada, a população alvo e a inserção de smartphones.

Outra pesquisa elenca nove chatbots implantados, quatro foram para saúde mental, dois para saúde materna e infantil, e três para doenças crônicas como câncer de mama, hipertensão, diabetes e obesidade. Os chatbots de saúde mental foram os mais utilizados, indicando uma boa aceitação e alinhamento com as necessidades da população. Pesquisas futuras são essenciais para entender a experiência dos usuários e garantir que os chatbots conectem populações vulneráveis a cuidados apropriados e de alta qualidade.

O foco principal em soluções de *e-commerce* foi garantir que o assistente de voz proporcionasse uma experiência intuitiva e clara ao usuário PCD, priorizando a navegação simples e consistente, facilitada por técnicas de design de interface voltadas para acessibilidade. No estudo que discute um sistema de casa inteligente com interação multiagente, controlado por voz, baseado em agentes conversacionais para atender às necessidades específicas de pessoas idosas e com deficiência visual, foca em tecnologias de vida assistida e inteligência ambiental. O sistema inclui funcionalidades como controle de dispositivos, localização de objetos, segurança, saúde e entretenimento.

A pesquisa sobre chatbot inclusivo na saúde contribuiu para a promoção da acessibilidade informacional digital, oferecendo uma plataforma segura e inclusiva para adolescentes discutirem saúde sexual. Amanda Selfie uma persona transgênero e negra se mostrou eficaz em comunicar-se de forma clara e objetiva sobre tópicos sensíveis, utilizando uma linguagem inclusiva e não binária, gerando empatia e promovendo a inclusão digital entre grupos vulneráveis. Isso contribuiu para a sensação de segurança e menor julgamento entre os usuários. A combinação de interações com o chatbot e profissionais de saúde aumentou a aceitação da Profilaxia Pré-exposição.

7.4.5 Perspectiva da Teoria Ator-Rede

Artigos que analisam a interação entre humanos e não-humanos destacam os chatbots como agentes ativos em redes sociotécnicas. A tradução alinha interesses entre atores, transformando necessidades humanas em funcionalidades técnicas, enquanto a inscrição incorpora essas expectativas em artefatos, como algoritmos e interfaces, moldando a experiência do usuário. Os chatbots não atuam como mediadores neutros, mas sim como atores que podem remodelar as relações sociais dentro das redes digitais. Isso reforça a ideia de que a tecnologia é parte ativa das redes sociotécnicas, que se apresentam como dinâmicas, interdependentes e com agências distribuídas, influências culturais e legais significativas. A resolução de controvérsias e a tradução de interesses são fundamentais para a estabilização e o sucesso das soluções de IA no contexto educacional.

Os chatbots alteram as relações no sistema de saúde mental acadêmico e redefinem a mediação tecnológica no atendimento psicológico. Além de serem ferramentas auxiliares, tornam-se atores ativos na acessibilidade à informação em saúde mental, modificando fluxos, interações e papéis nas redes sociotécnicas. Os chatbots intermedeiam e moldam ativamente as interações e as regras dentro das redes digitais. Agentes conversacionais não são apenas ferramentas passivas, mas atuam transformando e reconfigurando as redes nas quais estão inseridos. Assim, a tecnologia influencia as interações e é influenciada pelos dados históricos e sociais que a alimentam.

Artigos analisados sob a perspectiva da Teoria Ator-Rede (ANT) mostram como os chatbots não só facilitam o acesso à informação, mas também moldam a forma como os usuários interagem entre si, com sistemas e instituições. A peculiaridade dos chatbots na ANT reside na sua capacidade de operar em múltiplos níveis: como mediadores entre humanos e sistemas digitais, como atores sociais que influenciam padrões de comunicação e como agentes reguladores, impactando a disseminação de informações e normas sociais.

Nas relações e traduções, a inteligência artificial (IA) é percebida como uma ferramenta complementar ao papel do professor, com potencial para aprimorar a aprendizagem. No entanto, a experiência dos alunos com chatbots revela limitações funcionais e erros recorrentes, caracterizando um exemplo de "co destruição" de valor. Essa

constatação é fundamental, pois evidencia vulnerabilidades nas redes de atores que conectam tecnologia e estudantes.

A análise sob a luz da ANT demonstra que estas falhas não são apenas tecnológicas, mas refletem uma reconfiguração de poder e agência no ambiente educacional. Nesta dinâmica, os sistemas de IA têm seu impacto contestado por estudantes e docentes, o que influencia sua aceitação e eficácia. No contexto da tradução e mediação, cada ator na rede sejam autores, sistemas de IA, corpus ou métricas, atua na interpretação e adaptação dos interesses de outros atores. Por exemplo, autores traduzem linguagem ofensiva em termos técnicos, enquanto a IA converte dados linguísticos em classificações.

A ANT permite compreender que a eficácia da IA não depende exclusivamente de sua programação, mas da rede sociotécnica que a sustenta. Fragilidades nos dados, métricas ou contextos de aplicação podem comprometer a estabilidade dessa rede. O sucesso da IA está diretamente ligado à qualidade dos dados utilizados: se forem enviesados ou limitados, toda a rede se fragiliza, impactando negativamente sua funcionalidade e confiabilidade.

Em relação à tradução e mediação, cada ator na rede (autores, IA, corpus, métricas) traduz os interesses de outros atores. Por exemplo, os autores traduzem linguagem ofensiva em termos técnicos, e a IA traduz dados linguísticos em classificações. A Teoria Ator-Rede nos permite ver que a eficácia da IA depende não apenas de sua programação, mas de toda a rede que a sustenta. Fragilidades nos dados, nas métricas ou nos contextos de aplicação podem desestabilizar a rede. O sucesso da IA depende de dados balanceados e representativos. Caso esses dados sejam enviesados ou limitados, toda a rede se fragiliza.

7.4.6 Perspectiva da Mediação da Informação e Intervenção: Saúde, Educação, Parental e Pedagógica.

Os artigos sobre Mediação da Informação destacam o papel dos chatbots na intermediação do conhecimento em diferentes contextos, como educação, saúde e intervenção parental e pedagógica. Os estudos mostram como os chatbots são projetados para facilitar a interação e fornecer acesso eficiente às informações, considerando desafios de acessibilidade e usabilidade. A maior parte dos estudos aponta para o potencial de personalização dos chatbots e seu impacto positivo na disseminação da informação.

Na Mediação da Informação em Saúde, foram explorados dois estudos brasileiros, um sobre como chatbots baseados em IA foram empregados para gerenciar o fluxo de pacientes nos serviços de saúde pública no Brasil, na organização das interações entre pacientes e o sistema de saúde, garantindo que informações médicas sejam distribuídas de forma eficiente e acessível, mesmo que seja em sua forma mais básica. O outro revelou um alto nível de satisfação das usuárias de uma assistente digital no apoio aos cuidados de mães e bebês. Esse agente conversacional é voltado à promoção da saúde infantil, com cenários de diálogo sobre cuidados de alimentação, imunização, promoção do crescimento e desenvolvimento do bebê de 0 a 2 anos.

Em uma pesquisa foi mencionado que um chatbot recebeu altas pontuações em utilidade, probabilidade de recomendação, facilidade de uso e satisfação do usuário. Foram identificados aspectos positivos na usabilidade do chatbot e suporte à saúde oferecido, interface estética e clareza nas direções. Porém, os aspectos negativos incluíram dificuldades técnicas e necessidade de informações mais atualizadas. Os usuários tiveram uma experiência positiva em geral com o chatbot e acharam o suporte à saúde relevante. Desafios e direções foram apontados para melhorar não apenas o chatbot de COVID-19, mas também chatbots de saúde em geral.

A atuação dos chatbots é destacada em uma outra pesquisa sobre o aumento do acesso a intervenções psicológicas, melhorando a escalabilidade do suporte emocional. Um outro trabalho investigou a implementação de chatbots como intermediários na comunicação entre sistemas de saúde e a população durante a pandemia de COVID-19, aferindo que os chatbots desempenharam o papel de mediadores ao fornecer triagem inicial e informações sobre sintomas, organizando e facilitando o acesso a conteúdo que são essenciais sobre saúde pública, reduzindo visitas desnecessárias a centros médicos. Como o caso do estudo que descreve a implementação do ChatBot-Juntos, uma ferramenta digital usada para triagem e fornecimento de apoio psicológico remoto.

O chatbot *Vitalk* visa promover o bem-estar, prevenindo estresse, ansiedade e depressão por meio de estratégias da terapia cognitivo-comportamental e psicologia positiva, utilizando psicoeducação, reestruturação cognitiva, ativação comportamental e exercícios de respiração e meditação. As interações são guiadas por respostas predefinidas ou entrada de texto livre, com análise por processamento de linguagem natural. Embora auxilie na saúde mental, não substitui profissionais, recomendando suporte adicional em casos de alto risco.

Esse estudo preliminar apontou o potencial do chatbot em reduzir sintomas de saúde mental na população geral do Brasil.

As intervenções digitais, por intermédio de chatbots, podem superar barreiras de acesso a programas de treinamento parental, especialmente em contextos em que há escassez de terapeutas humanos. A intervenção foi projetada para ser fácil de usar, confortável e sem problemas técnicos, o que contribuiu para sua alta aceitabilidade entre os participantes. Além disso, o estudo destaca que intervenções digitais podem ser particularmente úteis em países com menos recursos de apoio, como a Argentina, e em momentos de grande necessidade, como durante a pandemia de COVID-19.

Os pais conseguiram aprender habilidades de elogio com a intervenção do chatbot. Embora as pontuações tenham se movido na direção esperada, não houve diferenças significativas nas mudanças percebidas no comportamento disruptivo dos filhos ou na autoeficácia parental entre os grupos avaliados. O estudo concluiu que os chatbots são uma ferramenta promissora para aumentar a acessibilidade ao treinamento parental e que os pais interagem significativamente com essas intervenções.

Em intervenção na saúde, destaca-se a exploração de ferramentas digitais como chatbots voltados ao atendimento de fumantes. Foi detectado um chatbot estruturado com base em guias de prática clínica garantindo que as recomendações sejam fundamentadas em evidências científicas. A tecnologia proposta simula um diálogo empático e adaptativo, melhorando a experiência do usuário e ampliando o acesso ao conhecimento em saúde.

Um grupo multidisciplinar foi formado para criar um chatbot que combina elementos narrativos científicos com a estrutura de programação. O bot foi projetado para operar sem armazenar informações sensíveis do usuário, respeitando os princípios da proteção de dados e confidencialidade. Estudos reforçam o papel dos chatbots na disseminação de informações médicas e no suporte terapêutico, destacando desafios como a validação científica contínua e a humanização da interação. A informação é cifrada de ponta a ponta para garantir a privacidade dos dados do usuário. O diálogo é bidirecional e pode ser iniciado pelo humano ou pela máquina, utilizando linguagem natural. No entanto, a falta de padronização para chatbots em saúde ainda representa um obstáculo para sua ampla adoção e confiabilidade.

A pesquisa analisa se a Inteligência Artificial Conversacional deve ser tratada como uma ferramenta ou como um agente, uma distinção essencial para estabelecer diretrizes éticas em seu uso na psicoterapia. Seu status influencia diretamente as exigências

normativas, especialmente porque, embora possa oferecer suporte terapêutico para grupos vulneráveis, não substitui a interação humana nem a empatia de um terapeuta.

Sem estados mentais ou intencionalidade, sua capacidade de participar de práticas discursivas normativas e fornecer suporte emocional genuíno é limitada. Além disso, sua interação pode gerar expectativas irreais e a falsa sensação de uma relação terapêutica autêntica, impactando a autonomia e a integridade psicológica dos usuários.

Diante disso, é fundamental criar diretrizes éticas claras e fomentar discussões públicas para garantir que os pacientes compreendam as limitações dessa tecnologia. A conclusão do estudo ressalta que a IA conversacional não deve ser vista como um terapeuta digital capaz de gerar novos insights, mas sim como um recurso auxiliar para disseminação de informações e mediação de técnicas baseadas em evidências. No entanto, sua aparência humanizada pode levar a interpretações equivocadas sobre sua real capacidade.

Para evitar essas distorções, é essencial que suas limitações e objetivos sejam transparentes. Seu papel deve ser o de mediadora entre paciente e terapeuta humano, equilibrando suas funções como ferramenta e agente, e comunicando de forma clara suas capacidades e restrições.

Na Mediação da Informação na Educação, o uso do BOT0210 impactou positivamente a gestão do pessoal docente ao agilizar a comunicação e reduzir o tempo gasto em consultas repetitivas. A ferramenta permitiu que os professores se concentrassem em outras tarefas acadêmicas, como a modificação de provas, capacitações para o uso de ferramentas de comunicação e o design de materiais de apoio. O agente conversacional proporcionou respostas imediatas a dúvidas administrativas e acadêmicas dos estudantes, melhorando a eficiência e a eficácia na gestão das atividades.

Duas Pesquisa do Equador, uma assente que agentes conversacionais de IA personalizam o aprendizado ao adaptar materiais e ritmos às necessidades individuais dos estudantes, promovendo uma educação mais eficaz, mas não substitui a interação humana indispensável para o desenvolvimento social e emocional dos alunos.

A outra afirma que chatbots acompanham o progresso dos estudantes, melhorando a interação e o interesse nas disciplinas. Facilita a interação com sistemas educacionais atuando com uma interface amigável, simplificando a navegação, eliminando barreiras e melhorando a acessibilidade para usuários que têm dificuldades com interfaces complexas.

Um estudo da Colômbia atesta que o impacto dos chatbots na educação têm um potencial significativo por sua capacidade de comunicação em linguagem natural e interatividade, podendo resolver dúvidas frequentes e melhorar a produtividade sem substituir o papel dos docentes.

Uma pesquisa do Chile analisa a Inteligência Artificial Conversacional tem sido explorada como uma ferramenta terapêutica para apoiar pessoas com problemas de saúde mental, especialmente aquelas sem acesso a cuidados. No entanto, sua adoção exige uma análise ética rigorosa, pois essa tecnologia não pode substituir um terapeuta humano. Seu papel deve ser restrito a funções específicas, sem ser considerada um parceiro igual na interação.

Embora "terapeutas digitais" sejam cada vez mais utilizados, ainda há uma compreensão limitada sobre os impactos dessa abordagem. Estudos iniciais indicam resultados promissores, mas são necessárias mais pesquisas e diretrizes éticas para orientar seu uso. Um dos principais desafios envolve sua natureza híbrida, que combina características de ferramenta e agente, levantando questões éticas sobre conhecimento, compreensão e relacionamentos no contexto terapêutico.

A interação com esses sistemas não atende aos requisitos de uma conversa terapêutica humana, pois apenas simulam diálogos, sem promover uma troca genuína. Apesar de úteis na oferta de informações factuais e dados quantificáveis, essas tecnologias são limitadas em fornecer explicações complexas que auxiliem os usuários a interpretar suas experiências. Para maximizar seus benefícios e reduzir riscos, seu uso deve ser claramente delimitado.

Os artigos destacam que agentes conversacionais, como chatbots e assistentes virtuais, atuam como mediadores na saúde e educação, organizando, distribuindo e facilitando o acesso à informação. Eles melhoram o fluxo de informações acadêmicas, a experiência de aprendizagem, o ensino personalizado e a retenção de conhecimento. Também oferecem suporte a mães, triagem médica e assistência a estudantes, tornando o fluxo informacional mais eficiente e acessível. Estudos sobre Mediação da Informação ressaltam o papel dos chatbots na intermediação do conhecimento em diferentes contextos, enfrentando desafios de acessibilidade e usabilidade, destacando seu potencial de personalização e impacto positivo na disseminação da informação.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As pesquisas científicas e a tecnologia têm explorado o conhecimento, a comunicação e os usos da linguagem nas sociedades contemporâneas. A Inteligência Artificial (IA) desempenha um papel importante nesse contexto, permitindo que as máquinas imitem o comportamento humano e aprendam a partir de grandes volumes de dados. A IA é uma tecnologia que cria possibilidades em vários campos e facilita as tarefas do dia a dia, otimiza as rotinas de trabalho e traz melhorias para a vida das pessoas para que elas possam ter mais autonomia.

Em meio a essa era tecnológica em ascensão, surgiu a temática central deste trabalho, “a aplicabilidade dos chatbots inclusivos no enfrentamento à falta de acessibilidade às informações no contexto digital.” Dificuldades foram encontradas na realização dessa pesquisa, principalmente no que se refere a base de dados Open Alex. Em um texto piloto, foi percebido que seria impossível obter o montante expressivo de pesquisa sobre a acessibilidade universal. Se não fosse escolhida a opção de usar quatro abas de busca, o resultado não seria satisfatório.

Entre os dias 28 de março a 23 de abril de 2024, foram realizados testes na base OpenAlex, que serviu para entender como a base se comportaria em questões como mecanismos de busca e arquivamento de pesquisa. Salvar a pesquisa não é garantia de ter nas estatísticas o mesmo volume do dia em que a pesquisa fora arquivada, pois, por exemplo quando a base atualiza, os dados da busca feita no dia anterior, também estarão alterados. Esse é um detalhe positivo se o pesquisador(a) precisar acompanhar o avanço de um determinado tema ou de uma área específica para saber o volume de indexação por períodos.

Esta pesquisa abordou desde os fundamentos da acessibilidade digital até as aplicações práticas de chatbots em diferentes áreas, como educação, saúde e serviços públicos e privados. Os resultados do estudo exploratório e descritivo realizado com base no mapeamento sistemático com o recorte temporal entre os anos de 2020-2023, descreveu a (in)acessibilidade dos chatbots e indicaram uma concentração de produção científica sobre chatbots em 10 países da América Latina, com o Brasil como o principal contribuidor.

O mapeamento sistemático apresentado no quadro metodológico, partiu de uma análise complexa e multifacetada dos chatbots em vários níveis de acessibilidade. Os artigos foram mapeados a partir das perspectivas que se apresentaram, criando uma visão

diversificada do impacto e dos desafios relacionados aos chatbots. Perspectivas diversificadas trouxeram insights significativos sobre a acessibilidade informacional digital, evidenciando tanto avanços substanciais quanto a necessidade de aprimoramento contínuo.

A análise crítica dos estudos revela um paradoxo inerente: enquanto os chatbots ampliam o acesso à informação, também podem reforçar exclusões caso não sejam projetados sob uma perspectiva verdadeiramente inclusiva. O viés algorítmico e a falta de representatividade nos dados de treinamento podem gerar interfaces que não dialogam com a pluralidade dos usuários. Nesse contexto, reafirma-se a questão-problema: como os chatbots atuam na promoção da acessibilidade informacional digital?

O potencial dos chatbots na promoção da acessibilidade digital está diretamente atrelado à sua capacidade de adaptação às diferentes necessidades dos usuários. A personalização de interações e a adequação linguística emergem como aspectos essenciais para garantir a inclusão de públicos diversos, incluindo pessoas com deficiência e indivíduos com baixa familiaridade digital. Foi apurado entre os 11 artigos que os cinco níveis de acessibilidade universal se encontra em contextos como o da educação, saúde, e-commerce, *e-gov* e *smart house* – casa inteligente. O resultado foi positivo 26,83% dos artigos analisados abordam as categorias de acessibilidade universal. Isso representa um avanço significativo no contexto da acessibilidade informacional no contexto digital para os usuários da informação.

Embora os agentes conversacionais contribuam para a promoção da acessibilidade universal, desafios importantes persistem. Entre os quais, destacam-se a necessidade de padronização, o aprimoramento contínuo dos modelos de aprendizado para qualificar as respostas e a garantia de que os sistemas sejam verdadeiramente intuitivos e acessíveis. Mas, considera-se que a capacidade desses assistentes de oferecer suporte personalizado, automatizar processos, reforça seu protagonismo na democratização do acesso à informação digital. Apesar da complexidade tecnológica envolvida, o objetivo central deve ser sempre a construção de soluções eficazes e inclusivas.

Apesar dos avanços tecnológicos e do crescente interesse pelo desenvolvimento de agentes conversacionais, a implementação prática de acessibilidade universal ainda é um tanto incipiente de um modo geral. Muitos chatbots ainda dependem de tecnologias assistivas externas para garantir acessibilidade. Lacunas percebidas nas pesquisas sugerem

uma abordagem interseccional na acessibilidade digital. A análise dos artigos revelou que a acessibilidade é frequentemente tratada de forma genérica.

Portanto, os artigos evidenciam que a acessibilidade universal mediada por chatbots não se resume à conformidade técnica com diretrizes normativas. Trata-se, sobretudo, de uma abordagem que reconhece a diversidade informacional e promove um ecossistema digital mais equitativo. Isso implica um deslocamento na compreensão tradicional da acessibilidade, que deixa de ser um requisito secundário para se tornar um elemento estruturante na concepção dos sistemas interativos.

Estudos futuros podem investigar fatores como idade, nível de letramento digital, contexto sociocultural e deficiências múltiplas implicam na usabilidade e a inclusão promovida pelos chatbots. Há necessidade de um maior esforço interdisciplinar, envolvendo a adoção de políticas públicas, e principalmente da acessibilidade programática para o desenvolvimento de chatbots inclusivos e a conscientização social sobre a importância de um acesso verdadeiramente universal.

Pesquisas futuras devem focar na criação de chatbots com leitores de tela integrados, reconhecimento de voz avançado e suporte a diferentes formas de interação, eliminando adaptações secundárias. Deve-se explorar, por meio de estudos longitudinais, o impacto de chatbots acessíveis ao longo do tempo, acompanhando usuários para avaliar como influenciam a experiência digital e o acesso à informação. É essencial investigar maneiras de melhorar a acessibilidade e usabilidade, considerando as especificidades culturais e sociais dos usuários, promovendo a inclusão digital e consolidando a acessibilidade informacional como um direito.

REFERÊNCIAS

- ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. **Recomendações para o avanço da inteligência artificial no Brasil GT-IA da Academia Brasileira de Ciências**. Coordenador do GT-IA Virgílio Augusto Fernandes Almeida. Rio de Janeiro, RJ Academia Brasileira de Ciências, 2023. Disponível em: <https://www.abc.org.br/>. Acesso em: 16 jan. 2023.
- AKAHASHI, T. Inclusão social e tics. **Inclusão Social**, Brasília, v. 1, n. 1, out./mar, 2005, p. 56-59. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/100923>. Acesso em: 20 maio 2022.
- ALMEIDA JÚNIOR, Oswaldo Francisco de. Mediação da informação e múltiplas linguagens. **Tendências da pesquisa brasileira em ciência da informação**, Brasília, v. 2, n. 1, jan./dez. 2009, p. 89-103. Disponível em: <http://www.brapci.inf.br/index.php/article/download/7871>. Acesso em: 20 dez. 2022.
- ALMEIDA JÚNIOR, Oswaldo Francisco de. Mediação da informação: um conceito atualizado. In: BORTOLIN, Sueli; SANTOS NETO, João Arlindo dos; SILVA, Rovilson José da (Org.). **Mediação oral da informação e da leitura**. Londrina: ABECIN, 2015. 278p. p.9-32.
- AMARAL, Julio César do.; CINELLI, Milton José; DOMENECH, Susana Cristina; FERREIRA, Marcelo Gitirana Gomes; LAZZARI, Enrico Oliveira; NICKEL, Elton Moura; OKIMOTO, Maria Lúcia Leite Ribeiro. Integração de Redes Universitárias para o aprimoramento da Produção de Tecnologia Assistiva. *Human Factors in Design*, Florianópolis, v. 12, n. 24, 2023, p. 013–025. DOI: 10.5965/2316796312242023013. Disponível em: <https://periodicos.udesc.br/index.php/hfd/article/view/24545>. Acesso em: 31 jan. 2024.
- ANDRADE, Ivan Martins de; TUMELERO, Cleonir. Increasing customer service efficiency through artificial intelligence chatbot. **Revista de Gestão**, 29(3), 2022, p. 238–251. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/rege-07-2021-0120>. Acesso em: 02 mar. 2024.
- ARAÚJO, C. A. A. O que é ciência da informação. Belo Horizonte: KMA, 2018.
- ARAÚJO, C. A. A. Paradigma social nos estudos de usuários da informação: abordagem interacionista. **Informação & Sociedade: Estudos**, v. 22, n. 1, 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/91416>. Acesso em: 28 jul. 2023.
- ARAUJO, R. F. Atores e ações de informação em redes sociais na internet: pensando os regimes de informação em ambientes = Actors and information actions in social network sites: information regime on digital environments. **DataGramZero**, Revista de Ciência da Informação. n.15, 2014. 10.6084/m9.figshare.3383263.
- ARAÚJO, R. F. Do pensamento tecnológico à Tecnologia como Ciência da Técnica: por uma epistemologia das tecnologias. **Informação & Sociedade: Estudos**, [S. l.], v. 26, n. 3, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/30809>. Acesso em: 23 nov. 2023.

ARAÚJO, R. F. Estudos métricos da informação na web e o papel dos profissionais da informação. **Bibliotecas Universitárias: pesquisas, experiências e perspectivas**, v. 2, 2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/17094>. Acesso em: 23 out. 2022.

ARAÚJO, R. F. Leituras de Bruno Latour na Ciência da Informação: analisando citações. **Ponto de Acesso**, v. 3, n. 3, 2009, p. 299–316. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/revistaici/article/view/3583>. Acesso em: 15 jun. 2022.

ASIMOV, Isaac. **O Futuro da Humanidade**. Palestra no Newark College of Engineering, 8 de novembro de 1974. Disponível em: http://www.asimovonline.com/oldsite/future_of_humanity.html. Acesso em: 29 nov. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15599**: acessibilidade comunicação para prestação de serviços. Rio de Janeiro, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9050**: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2004.

ATAÍDE DIAS, Guilherme; HENN, Gustavo; SILVA, José Wendell de Moraes. Tecnologia da informação e serviços de referência eletrônicos: uma proposta de aplicação baseada em chatterbots e ontologias. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, 2007, n. 23.

ÁVILA-TOMÁS, José Francisco... et al. Dejal@Bot: Un chatbot aplicable en el tratamiento de la deshabituación tabáquica. **Revista de Investigación y Educación en Ciencias de la Salud (RIECS)**, 5(1), 2020, p. 33–41. Disponível em: <https://doi.org/10.37536/riece.2020.5.1.196>. Acesso em: 23 fev. 2024.

BACHELARD, G. A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BARBOSA, Cecília Vital Torres. **Chatbots e acessibilidade**: uma investigação sobre a acessibilidade dos assistentes virtuais com enfoque em pessoas com deficiência visual. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. 2019.

BARRETO, Ivana Cristina de Holanda Cunha... et al. Desenvolvimento e avaliação do protótipo da aplicação GISSA ChatBot Mamãe-Bebê para promoção da saúde infantil. **Ciência & Saúde Coletiva**, 26(5), 2021, 1679–1690. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232021265.04072021>. Acesso em: 07 mar. 2024.

BATISTA, Gabriely de Souza Monteiro, M., & de Castro Salgado, L. Investigando chatbots governamentais: Um panorama sobre a usabilidade dentro e fora do Brasil. 2022, p. 73–84. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/wcge.2022.223318>. Acesso em: 07 mar. 2024.

BENJAMIN, Ruha. **Captivating technology**: race, carceral technoscience, and liberatory imagination in everyday life. Durham: Duke University Press, 2019.

BRASIL. **Lei nº 13.146**, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência - LBI (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm, Acesso em: 12 dez. 2022.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Decreto Nº 7.724**, de 16 de maio 2012. Regulamenta a Lei no 12.527, de 18 de novembro de 2011, que dispõe sobre o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do caput do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/Decreto/D7724.htm Acesso em: 10 dez. 2022.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Decreto Nº 5.296** de 2 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis nºs 10.048, de 8 de novembro de 2000, [...] deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm Acesso em: 12 dez. 2022.

CAHN, Jack. **CHATBOT: Architecture, design, & development**. University of Pennsylvania School of Engineering and Applied Science Department of Computer and Information Science, 2017.

CALADO, Caio. **Empoderando pessoas, salvando vidas**: Dr. Wilson como o melhor bot do ano ações sociais e assistente pessoal: Uma entrevista com o time responsável pela criação de um dos melhores bots do ano. Entrevista em blog. Published InBots Brasil. 30 mai. 2019. Disponível em: <https://medium.com/botsbrasil/empoderando-pessoas-salvando-vidas-dr-d38b71580b26>. Acesso em: 31 jul. 2022.

CAMACHO, Marcelo Ubal; TAMBASCO, Pablo; MARTÍNEZ, Santiago; CORREA, Melody G. El impacto de la Inteligencia Artificial en la educación. Riesgos y potencialidades de la IA en el aula. **Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa**, 2023, p. 41–57. Disponível em: <https://doi.org/10.6018/riite.584501>. Acesso em: 16 mar. 2024.

CELLAN-JONES, Rory. **Stephen Hawking**: Inteligência artificial pode destruir a humanidade. BBC News. 2 dezembro 2014. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/12/141202_hawking_inteligencia_pai. Acesso em: 20 jan. 2023.

CHAGAS, Bruno Azevedo... et al. Chatbot as a Telehealth Intervention Strategy in the COVID-19 Pandemic. **CLEI Electronic Journal**, 24(3), 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.19153/cleiej.24.3.6>. Acesso em: 17 mar. 2024.

CHAGAS, Bruno Azevedo... et al. Evaluating User Experience With a Chatbot Designed as a Public Health Response to the COVID-19 Pandemic in Brazil: Mixed Methods Study. **JMIR Human Factors**, 10, 2023, e43135–e43135. Acesso em: <https://doi.org/10.2196/43135>. Acesso em: 24 mar. 2024.

CHAVES, Ana Paula; GEROSA, Marco Aurelio. How Should My Chatbot Interact? A Survey on Social Characteristics in Human–Chatbot Interaction Design. **International**

Journal of Human-Computer Interaction, 37(8), 2020, p. 729–758. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10447318.2020.1841438>. Acesso em: 03 abr. 2024.

CHICAIZA, Rosa... et al. Aplicaciones de Chat GPT como inteligencia artificial para el aprendizaje de idioma inglés: Avances, desafíos y perspectivas futuras. **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, 4(2), 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.781>. Acesso em 26 fev. 2024.

CORRADI, Juliane Adne Mesa. **Ambientes informacionais digitais e usuários surdos: questões de acessibilidade**. 2007. 214f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2007.

CRUZ, Leôncio Teixeira. ALENCAR, Antonio Juarez. SCHMITZ, Eber Assis. **Assistentes Virtuais Inteligentes e Chatbots: um guia prático e teórico sobre como criar experiências e recordações encantadoras para os clientes da sua empresa**. Rio de Janeiro: Brasport, 2018.

CRUZ-RIASCOS, Sonia Aguiar; HOTT, Daniela Francescutti Martins. **Ciência da informação e interações teórico-sistêmicas com a acessibilidade**. XIX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO – ENANCIB 2018. GT-1 – Estudos Históricos e Epistemológicos da Ciência da Informação. Comunicação Oral. Disponível em: <http://enancib.marilia.unesp.br/index.php/XIXENANCIB/xixenancib/paper/viewFile/1646/1839>. Acesso em 10 dez. 2023.

CUSIN, Cesar Augusto; VIDOTTI, Silvana Aparecida B. G. Acessibilidade em Ambientes Informacionais Digitais. **Datagramazero**, v. 14, n. 1, 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/115074>. Acesso em: 29 jan. 2023.

DALEY, Kate M... et al. Preliminary Evaluation of the Engagement and Effectiveness of a Mental Health Chatbot. **Frontiers in Digital Health**, 2. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fdgth.2020.576361>. Acesso em: 06 abr. 2024.

DATA Science Academy. **Fundamentos de Inteligência Artificial**. Cursos gratuito 2021. Disponível em: <https://www.datascienceacademy.com.br/cursosgratuitos>. Acesso em: 16 jun. 2023. Rio de Janeiro: WVA, 2010.

ETENBERG, Guido A... et al. User experience with a parenting chatbot micro intervention. **Frontiers in Digital Health**, 4, 2023a. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fdgth.2022.989022>. Acesso em: 22 mar. 2024.

ETENBERG, Guido A... et al. AI-based chatbot micro-intervention for parents: Meaningful engagement, learning, and efficacy. **Frontiers in Psychiatry**, 14, 2023b. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fpsy.2023.1080770>. Acesso em: 25 mar. 2024.

ETENBERG, Guido A... et al. Using an Artificial Intelligence Based Chatbot to Provide Parent Training: Results from a Feasibility Study. **Social Sciences**, 10(11), 2021, p. 426–426. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/socsci10110426>. Acesso em: 27 mar. 2024.

FEENBERG, Andrew. What is philosophy of technology In: **Defining Technological Literacy**, J. Dakers. Editora: Palgrave, 2006, pp. 5-16.

FERREIRA, Ana Maria Jensen Ferreira da Costa. **Contribuições da experiência do usuário para a arquitetura da informação**. 2018. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista (Unesp) Marília, 2018.

FERREIRA, Giuliano. **BIA**: um estudo sobre o desenvolvimento da assistente virtual das bibliotecas PUC-RIO. Repositório FEBAB, 2018. Disponível em: <http://repositorio.febab.org.br/items/show/5324>. Acesso em: 10 jun. 2022.

FORESTI, F.; GREGORIO, V.; GODOY VIEIRA, A. F. Ubiquidade e ciência da informação. **Revista Ibero-Americana de Ciência da Informação**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 191–216, 2018. DOI: 10.26512/rici,v12, n1, 2019.19106. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/RICI/article/view/19106>. Acesso em: 02 jun. 2022.

FOSSATTI, Matheus Canali; RABELLO, Roberto dos Santos; DE MARCHI, Ana Carolina B. AGEbot: um chatterbot em AIML voltado para responder questões sobre Epilepsia. In: **Anais do XXXI Congresso da Sociedade Brasileira da Computação**, 2011.

GABRIEL, Martha. **Inteligência artificial: do zero ao metaverso**. São Paulo: Atlas, 2022.

GARCIA, Cristiane Luiza Salazar; ALMEIDA JÚNIOR, Oswaldo Francisco de; VALENTIM, Marta Lígia Pomim. O papel da mediação da informação nas universidades. **Revista EDICIC**, v.1, n.2, abr./jun. 2011, p.351-359. Disponível em: <http://www.edicic.org/revista/>. Acesso em: 22 dez. 2022.

GIRÃO, Igor Peixoto Torres. **Áudio games no processo de aprendizagem de deficientes visuais: análise sob o aspecto da mediação da informação**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Humanidades, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Fortaleza, 2018. Disponível em: http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/36488/5/2018_dis iptgirão.pdf. Acesso em: 26 dez. 2018.

GOMES, Lie. Transformação digital e inteligência artificial nos serviços de informação: inovação e perspectivas para a ciência da informação no mundo pós-pandemia. **Revista Ibero-Americana de Ciência da Informação**, v. 15, n., 2022. Disponível em: <https://cip.brapci.inf.br//download/197960>. Acesso em: 18 jun. 2023.

GONZÁLEZ DE GÓMEZ, M. N. Metodologia de pesquisa no campo da Ciência da Informação. **Data Grama Zero** – revista de Ciência da Informação, v. 1, n. 6, out. 2000. Disponível em: <https://ridi.ibict.br/bitstream/123456789/127/1/GomesDataGramaZero2000.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2022.

GUEDES, V.; BORSCHIVER, S. Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica. In: CINFORM – ENCONTRO NACIONAL DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 6., 2005, Salvador. **Anais...** Salvador: ICI/UFBA, 2005.

GIBSON, J.J. The ecological approach to visual perception. New York: Psychology Press, 1986.

GUIMARÃES, Leila Jane Brum Lage Sena. **Chatbot em Contexto: Design de experiência do usuário aplicado à recuperação da informação no catálogo de teses e dissertações da CAPES**, 2023. Tese (doutorado em Usuários, gestão do conhecimento e práticas informacionais) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Ciência da Informação, 2023.

HAND Talk. Acessibilidade: exemplos, tipos e como se enquadrar às normas? Hand talk blog. 2024. Disponível em: <https://www.handtalk.me/br/blog/acessibilidade-exemplos/>. Acesso em: 06 jun. 2024.

HEO, J., Lee, J. CiSA: um serviço de chatbot inclusivo para estudantes e acadêmicos internacionais. In: Stephanidis, C. (eds) HCI International 2019 – Late Breaking Papers. HCII 2019. **Notas de aula em Ciência da Computação**, vol 11786. Springer, Cham. https://doi-org.ez9.periodicos.capes.gov.br/10.1007/978-3-030-30033-3_12 <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2021.102630>. ISSN: 1071-5819.

HUNGERBUEHLER, Ines... et al. Chatbot-Based Assessment of Employees' Mental Health: Design Process and Pilot Implementation. **JMIR Formative Research**, 5(4), 2021, e21678–e21678. Disponível em: <https://doi.org/10.2196/21678>. Acesso em: 24 abr. 2024.

IBM. **O que é IA Conversacional?** Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/topics/conversational-ai>. Acesso em: 16 jun. 2022.

ICICT Fiocruz. **Repositório Institucional Arca ganha assistente virtual para atendimento on-line**. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/repositorio-institucional-arca-ganha-assistente-virtual-para-atendimento-line>. Acesso em: 20 jun. 2022.

INBOT. **Dr. Wilson: robô virtual com inteligência artificial a favor da vida**. Disponível em: <https://www.inbot.com.br/dr-wilson/>. Acesso em: 16 jun. 2022.

International Journal of Human-Computer Studies, 151, July, 2021.

KLOS, Maria Carolina... et al. Artificial Intelligence–Based Chatbot for Anxiety and Depression in University Students: Pilot Randomized Controlled Trial. **JMIR Formative Research**, 5(8), 2021, e20678–e20678. Disponível em: <https://doi.org/10.2196/20678>. Acesso em: 13 abr. 2024.

KOCHUPURACKAMURIYIL Sam, Sujith. **Opportunities for Multi-Party Chatbots in Human Social Interactions**. 2020. Dissertation (Master's Degree in Information System) Faculty of the Stevens Institute of Technology, Hoboken, Nova Jérсия, 2020. 10.13140/RG.2.2.17573.52961.

LATOURE, B. Reagregando o social: uma introdução à Teoria do Ator-Rede. Salvador: Edufba, 2012.

LEDE, Daniel A. Rizzato... et al. Tana, a Healthcare Chatbot to Help Patients During the COVID-19 Pandemic at a University Hospital in Argentina. **Studies in Health**

Technology and Informatics, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3233/shti220083>. Acesso em: 24 mar. 2024.

LEMOS, A. **A comunicação das coisas**: teoria ator-rede e cibercultura. São Paulo: Annablume, 2013a, 310 p. (Coleção ATOPOS). ISBN 978-85-391-0596-0.

LEMOS, A. Espaço, mídia locativa e teoria ator-rede. **Galaxia**, n. 25, 2013, p. 52-65. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/galaxia/article/view/13635>. Acesso em: 14 dez. 2023 <https://doi.org/10.1590/s1982-25532013000200006>.

LEONHARDT, M. D.; CASTRO, D. D. de; DUTRA, R. L. de S.; TAROUÇO, L. M. R. ELEKTRA: Um Chatterbot para Uso em Ambiente Educacional. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 1, n. 2, 2003. DOI: 10.22456/1679-1916.14336. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/14336>. Acesso em: 25 jul. 2022.

LIMA, Jefferson Ribeiro; JACAÚNA, Ricardo Daniel Prestes; MÜLLER, Miriam Garcia; MENEZES, Crediné Silva de. Sistemas Complexos com Apoio do ChatGPT na Interpretação de Gráficos para Estudantes com Deficiência Visual. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 34, 2023. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023. p. 1040-1049. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.5753/sbie.2023.235015>. Acesso em: 17 mai. 2024.

MANJARRÉS-BETANCUR, Roberto; ECHEVERRI-TORRES, Monica Maria. Asistente virtual académico utilizando tecnologías cognitivas de procesamiento de lenguaje natural. **Revista Politécnica**, 16(31), 2020, p. 85–95. Disponível em: <https://doi.org/10.33571/rpolitec.v16n31a7>. Acesso em: 15 abr. 2024.

MARTINS, A. L. Potenciais aplicações da Inteligência Artificial na Ciência da Informação. **Informação & Informação**, [S. l.], v. 15, n. 1, 2010, p. 1–16. DOI: 10.5433/1981-8920.2010v15n1p1. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/3882>. Acesso em: 18 jun. 2023.

MASSA, Paula... et al. A Transgender Chatbot (Amanda Selfie) to Create Pre-exposure Prophylaxis Demand Among Adolescents in Brazil: Assessment of Acceptability, Functionality, Usability, and Results. **Journal of Medical Internet Research**, 25, 2023, e41881–e41881. Disponível em: <https://doi.org/10.2196/41881>. Acesso em: 01 mar. 2024.

MATA, Luis Monge; DÁVILA, Carolina Ávalos. BOT0210, una herramienta de apoyo a la docencia. Experiencia de la Cátedra Tecnologías de la Información de la UNED, Costa Rica. **Innovaciones educativas**, 22(Especial), 2020, p. 188–199. Disponível em: <https://doi.org/10.22458/ie.v22iespecial.3196>. Acesso em: 28 abr. 2024.

MATHESON, Emily... et al. Improving body image at scale among Brazilian adolescents: Study protocol for the co-creation and randomised trial evaluation of a chatbot intervention. **BMC Public Health**, 2021, 21(1). Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12889-021-12129-1>. Acesso em: 20 fev. 2024.

MELLADO-SILVA, Rafael; FAÚNDEZ-UGALDE, Antonio; BLANCO-LOBOS, Maria. Effective Learning of Tax Regulations using Different Chatbot Techniques. **Advances in**

Science Technology and Engineering Systems Journal, 5(6), 2020, p. 439–446.
Disponível em: <https://doi.org/10.25046/aj050652>. Acesso em: 28 mar. 2024.

MENDES, R. D. Inteligência Artificial: sistemas especialistas no gerenciamento da informação. **Ciência da Informação**, v. 26, n. 1, 1997, p. 39–45.
<https://doi.org/10.1590/S0100-19651997000100006>. 09 fev. 2023.

MENDOZA, Sonia... et al. A Model to Develop Chatbots for Assisting the Teaching and Learning Process. **Sensors**, 22(15), 2022, p. 5532–5532. Disponível em:
<https://doi.org/10.3390/s22155532>. Acesso em: 04 mai. 2024.

MOBILE Time. **Mapa do Ecossistema Brasileiro de Bots – 2022**. Disponível em:
<https://www.mobiletime.com.br/pesquisas/mapa-do-ecossistema-brasileiro-de-bots-2022/>.
Acesso em: 01 jan. 2022.

MOBILE Time. **Mapa do Ecossistema Brasileiro de Bots – 2023**. Disponível em:
<https://www.mobiletime.com.br/pesquisas/mapa-do-ecossistema-brasileiro-de-bots2021/>.
Acesso em: 20 jan. 2022.

MONTEIRO, Mateus de Souza; BATISTA, Gabriely Oliveira da Silva; SALGADO, Luciana Cardoso de Castro. Investigating usability pitfalls in Brazilian and Foreign governmental chatbots. **Journal on Interactive Systems**, 14(1), 2023, p. 331–340.
Disponível em: <https://doi.org/10.5753/jis.2023.3104>. Acesso em: 15 fev. 2023.

MORALES, Hugo M. P.; GUEDES, Murilo; SILVA, Jennifer S.; MASSUDA, Adriano. COVID-19 in Brazil—Preliminary Analysis of Response Supported by Artificial Intelligence in Municipalities. **Frontiers in Digital Health**, 3, 2021. Disponível em:
<https://doi.org/10.3389/fdgth.2021.648585>. Acesso em: 19 fev. 2024.

MOREIRA, Paulo S. da Conceição; GUIMARÃES, André J. R.; TSUNODA, Denise Fukumi. Qual Ferramenta Bibliométrica Escolher? um estudo comparativo entre softwares. **P2P e Inovação**. n° 6, v. 2, 2020, p. 140-158. DOI: 10.21721/p2p.2020v6n2.p140-158.

NEVES; Bárbara Coelho. Quais Campos da Inteligência Artificial o Bibliotecário Precisa Estudar? **Blog INFOhome**, mai. 2020. Coluna Transformação e Marketing Digital.
Disponível em: https://www.ofaj.com.br/colunas_conteudo.php?cod=1228. Acesso em: 09 set. 2020

NORMAN, Donald A. O Design do Dia a Dia. [sine loco]: Anfiteatro, 2006
ISBN: 9788532520838.

OLIVEIRA, Juliana Damasio et al. Multi-Agent Interaction to Assist Visually-Impaired and Elderly People. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 19(15), 2022, p. 8945–8945. Disponível em:
<https://doi.org/10.3390/ijerph19158945>. Acesso em: 27 fev. 2024.

OVIDO-TRESPALACIOS, Oscar et al. The risks of using ChatGPT to obtain common safety-related information and advice. **Safety Science**, 167, 2023, p. 106244–106244.
Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2023.106244>. Acesso em: 14 mar. 2024.

PICCOLO, D. M. et al. User experience no contexto da inteligência artificial: uma revisão sistemática da literatura. **Informação & Informação**, v. 26, n. 3, 2021, p. 302–326. DOI: 10.5433/1981-8920.2021v26n3p302. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/43221>. Acesso em: 3 jan. 2023.

PRIEM, J., Piwowar, H., & Orr, R. OpenAlex: A fully-open index of scholarly works, authors, venues, institutions, and concepts. **ArXiv**, 2022. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2205.01833>. Acesso em: 27 mar. 2024.

RAMOS-CARVALHO, Priscila; GOUVEIA, Fábio C.; RAMOS, Marcos Gonçalves. Inteligência Artificial: Análise Bibliométrica de Pesquisas Acadêmicas, Currículos Lattes E Grupos De Pesquisa Do Conselho Nacional De Desenvolvimento Científico E Tecnológico. **Informação & Informação** (Online), v. 27, 2022, p. 55-85.

RAPP, Amon., CURTI, Lorenzo., BOLDI, Arianna. The human side of human-chatbot interaction: A systematic literature review of ten years of research on text-based chatbots.

RENZETTI, Roberto Bertini. Programa do mês: Carla. **Revista Microhobby**, nº 12, 1984. Disponível em: [https://datassette.org/revistas/microhobby-computadores-
revistas/microhobby-no-12](https://datassette.org/revistas/microhobby-computadores-revistas/microhobby-no-12). Acesso em: 10 jun. 2022.

ROBAYO-PINZÓN, Oscar; ROJAS-BERRÍO, Sandra; RINCÓN-NOVOA, Jeisson; RAMIREZ-BARRERA, Andres. Artificial Intelligence and the Value Co-Creation Process in Higher Education Institutions. **International Journal of Human-Computer Interaction**, 40(20), 2023, p. 6659–6675. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10447318.2023.2259722>. Acesso em: 08 abr. 2024.

RONQUILLO, Kelly Katuska M.; SOLÍS, Ricardo Luis; VELOZ, Juan Francisco; PÉREZ, Lila del Rocío. La inteligencia artificial aplicada en la innovación educativa en el proceso de enseñanza y aprendizaje. **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, 2023, 4(2). Disponível em: <https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.706>. Acesso em: 17 abr. 2024.

RUSSELL, Stuart J.; NORVIG, Peter. **Inteligência artificial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. 988 p. ISBN 9788535237016.

SANKHAYAN Mukherjee, Swapan Kumar Patra. **Chatbots**: a review of their potential applications in library services. **Qeios**, 2023. doi:10.32388/R3USN5. Disponível em: Acesso em: 28 jul. 2023.

SANTA-CRUZ, Janeth... et al. Mobilizing digital technology to implement a population-based psychological support response during the COVID-19 pandemic in Lima, Peru. **Cambridge Prisms Global Mental Health**, 9, 2022, p. 355–365. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/gmh.2022.36>. Acesso em: 04 abr. 2024.

SANTOS NETO, João; ALMEIDA JÚNIOR, Oswaldo. A mediação da informação e seu estado da arte: uma análise bibliométrica e teórico-conceitual na literatura nacional e internacional. **Pesq. Bras. em Ci. da Inf. e Bib.**, João Pessoa, v. 13, n. 1, 2018, p. 32-43. DOI:10.22478/ufpb.1981-0695.2018v13n1.39923.

SANTOS, Boaventura de Sousa. Um discurso sobre as ciências. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

SANTOS, Giovanni Almeida... et al. A Conversation-Driven Approach for Chatbot Management. *IEEE Access*, 10, 2022, p. 8474–8486. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/access.2022.3143323>. Acesso em: 02/03/2024.

SANTOS, Luiza Carolina dos. **Máquinas que falam (e escutam)**: as formas de agência e de interação das/com as assistentes pessoais digitais. Tese (Doutorado em Comunicação) Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação. Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Informação. Rio Grande do Sul, 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/220348>. Acesso em: 4 oct. 2022.

SARACEVIC, T. Ciência da Informação: origens, evolução e relações. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 41-62, jan./jun. 1996.

SASSAKI, Romeu Kazumi. Inclusão: Construindo Uma Sociedade Para Todos. 8ª

SEDLÁKOVÁ, Jana; TRACHSEL, Manuel. Conversational Artificial Intelligence in Psychotherapy: A New Therapeutic Tool or Agent? *The American Journal of Bioethics*, 23(5), 2022, p. 4–13. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/15265161.2022.2048739>. Acesso em: 02 abr. 2024.

SILVA, Daniela America da... et al. Could a Conversational AI Identify Offensive Language? *Information*, 12(10), 2021, p. 418–418. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/info12100418>. Acesso em: 05 abr. 2024.

SILVA, Rafael João da. **Batendo um papo com a informação**: o uso dos chatbots para a recuperação da informação e a contribuição da Ciência da Informação nesse processo. 2020. Dissertação (Mestrado em Organização, Mediação e Circulação da Informação) - Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020. doi:10.11606/D.27.2020.tde-10032021-013140. Acesso em: 06 out. 2022.

SIQUEIRA, Idméa Semeghini Próspero; PEREIRA, Antônio Eduardo Costa. **Perspectivas de aplicação da inteligência artificial à biblioteconomia e à ciência da informação**. R. Bras. Bibliotecon. e Doc., São Paulo, 22(1/2):39-80, jan./jun. 1989.

TEIXEIRA, Fabrício. O que os chatbots representam para a experiência do usuário com sua marca? *UX Collective*, 06 jul. 2017. Disponível em: <https://brasil.uxdesign.cc/o-que-os-chatbots-representam-para-a-experi%C3%Aancia-do-usu%C3%A1rio-com-sua-marca-bf1ebbe196f3>. Acesso em: 20 jul. 2022.

TEIXEIRA, João de Fernandes (Org.). **Cérebros, máquinas e consciência**: uma introdução à filosofia da mente. São Carlos: EdUFScar, 1996.

TEIXEIRA, João de Fernandes. **Inteligência artificial**. São Paulo: Editora Paulus, 2014.

TORRES, Maria Teresa Múnera; ÁLVAREZ, Leidy Marisol S.; OSORIO, Arbey Steven. Estudio inicial de un chatbot para estudiantes de la modalidad virtual de la Escuela

- Interamericana de Bibliotecología. **Investigación Bibliotecológica Archivonomía Bibliotecología e Información**, 36(90), 2021, p. 13–13. Disponível em: <https://doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2022.90.58452>. Acesso em: 14 mar. 2024.
- TSE Tribunal Superior Eleitoral. **Chatbot**: Tira-Dúvidas do TSE no WhatsApp traz novidades para as Eleições 2022. Disponível em: <https://www.tse.jus.br/comunicacao/noticias/2022/Abril/chatbot-tira-duvidas-do-tse-no-whatsapp-traz-novidades-para-as-eleicoes-2022>. Acesso em: 15 jun. 2022.
- TURING, A.M. Computing machinery and intelligence. **Mind**, v.59, 1950, p. 433-460. Disponível em: <https://phil415.pbworks.com/f/TuringComputing.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2022.
- TZELIOS, Christine... et al. Using digital chatbots to close gaps in healthcare access during the COVID-19 pandemic. **Public Health Action**, 12(4), 2022, p. 180–185. Disponível em: <https://doi.org/10.5588/pha.22.0046>. Acesso em: 15 mar. 2024.
- VALLES-CORAL, Miguel Angel... et al. Density-Based Unsupervised Learning Algorithm to Categorize College Students into Dropout Risk Levels. **Data**, 7(11), 2022, p. 165–165. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/data7110165>. Acesso em: 15/04/2024.
- VIANA, Cassandra. L. de M. O impacto das inteligências artificiais na formação dos bibliotecários e cientistas da informação: revisão de literatura. **Ciência da Informação**, v. 19, n. 1, 1990. DOI: 10.18225/ci.inf.v19i1.376. Disponível em: <https://revista.ibict.br/ciinf/article/view/376>. Acesso em: 21 nov. 2023.
- VIEIRA, R. Marques; MEDEIROS, Priscila Muniz de; TERRA, Guilhermina de Melo. Mediação da informação por agentes não humanos: por uma Ciência da Informação disruptiva. In: **Ciência da Informação na Sociedade Contemporânea**. Cultura & Informação, 2023, p. 57–85. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7976292>.
- VILLEGAS-CH, William... et al. Implementation of a Virtual Assistant for the Academic Management of a University with the Use of Artificial Intelligence. **Future Internet**, 13(4), 2021, p. 97–97. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/fi13040097>. Acesso em: 10 abr. 2024.
- VILLEGAS-CH, William; AMORES-FALCONI, Rodrigo; CORONEL-SILVA, Eduardo. Design Proposal for a Virtual Shopping Assistant for People with Vision Problems Applying Artificial Intelligence Techniques. **Big Data and Cognitive Computing**, 7(2), 2023, p. 96–96. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/bdcc7020096>. Acesso em: 19 mar. 2024.
- VILLEGAS-CH, William; ARIAS-NAVARRETE, Adrian; PALACIOS-PACHECO, Xavier. Proposal of an Architecture for the Integration of a Chatbot with Artificial Intelligence in a Smart Campus for the Improvement of Learning. **Sustainability**, 12(4), 2020, p. 1500–1500. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su12041500>. Acesso em: 087 mar. 2024.
- W3C/WAI - Web Access Initiative. **Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.2**. 2022. Disponível em: <https://www.w3c.br/traducoes/wcag/wcag22-pt-BR/>. Acesso em: 20 de mai. 2023.

W3C/WAI - Web Access Initiative. **Essential Components of Web Accessibility**. 2018. Disponível em: <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/components/>. Acesso em: 20 de mai. 2023.

WEHR, Yudi Elizabeth; BALUIS, Walter Luiz R. Chatbot basado en inteligencia artificial para la educación escolar. **Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación**, 7(29), 2023, p. 1580–1592. Disponível em: <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i29.614>. Acesso em: 14 mar. 2024.