



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS FLORIANÓPOLIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO DO  
CONHECIMENTO

Luiza Mendes Degraf

Colaboração e Inovação em Tecnologia de Interação por Voz: Uma Visão  
Interdisciplinar

Florianópolis  
2024

Luiza Mendes Degraf

Colaboração e Inovação em Tecnologia de Interação por Voz: Uma Visão  
Interdisciplinar

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Mídia do Conhecimento

Orientador: Prof. Francisco Antonio Pereira Fialho  
Coorientador: Prof. Luciane Maria Fadel

Florianópolis

2024

## Ficha catalográfica para trabalhos acadêmicos

Mendes Degraf, Luiza

Colaboração e Inovação em Tecnologia de Interação por Voz: Uma Visão Interdisciplinar / Luiza Mendes Degraf ; orientador, Francisco Antonio Pereira Fialho, coorientador, Luciane Maria Fadel, 2024.

84 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2024.

Inclui referências.

1. Engenharia e Gestão do Conhecimento. 2. Ergonomia. 3. Experiência do Usuário. 4. Interdisciplinaridade. 5. Interação Humano-Computador. I. Antonio Pereira Fialho, Francisco. II. Maria Fadel, Luciane. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. IV. Título.

Luiza Mendes Degraf

Colaboração e Inovação em Tecnologia de Interação por Voz: Uma Visão  
Interdisciplinar

O presente trabalho em nível de Mestrado foi avaliado e aprovado, em 13 de Maio de 2024,  
pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Alexandre Gonçalves, Dr.

Instituição Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Marcelo Macedo, Dr.

Instituição Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Luiz Carlos Cerquinho, Dr.

Instituição Universidade Federal do Amazonas

Certificamos que esta é a versão original e final do trabalho de conclusão que foi julgado  
adequado para obtenção do título de Mestre em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Insira neste espaço a  
assinatura digital

Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Insira neste espaço a  
assinatura digital

Prof. Francisco Antonio Pereira Fialho, Dr.  
Orientador

Florianópolis, 2024

## RESUMO

Este estudo investiga a colaboração e a inovação interdisciplinar na tecnologia de interação por voz. A investigação visa decifrar o cenário colaborativo no avanço da tecnologia de interação de voz e no enriquecimento das experiências do usuário por meio de uma revisão integrativa da literatura, uma análise bibliométrica, e um cenário de estudo. A revisão da literatura revela problemas fundamentais da tecnologia de interação por voz, como dificuldades e oportunidades; intenções e enunciados; contexto; e personalização, enquanto a análise bibliométrica mostra os estudos proeminentes, publicações influentes e tendências emergentes, ressaltando uma ênfase crescente em pesquisas relacionadas à influência da tecnologia sobre deficientes visuais, idosos e crianças. Os resultados do cenário de estudo envolvendo estudantes da Universidade Federal de Santa Catarina destacam preferências, benefícios e desafios percebidos. As perspectivas futuras dos alunos prevêem interações mais contínuas e a onipresença da tecnologia de interação por voz. O estudo aborda temas partilhados e obstáculos na colaboração interdisciplinar, enfatizando a necessidade de um design de interface refinado. Ao sintetizar essas descobertas, a pesquisa fornece insights práticos para otimizar a colaboração interdisciplinar e moldar a trajetória da interação humano-computador por meio da tecnologia de interação por voz.

**Palavras-chave:** ergonomia; experiência do usuário; interdisciplinaridade; interação humano-computador.

## ABSTRACT

This study investigates interdisciplinary collaboration and innovation in voice interaction technology. The research aims to decipher the collaborative landscape in advancing voice interaction technology and enriching user experiences through an integrative literature review, bibliometric analysis and a study scenario. The integrative review reveals fundamental issues in voice interaction technology, such as challenges and opportunities; intentions and statements; context; and personalization, while the bibliometric analysis showcases prominent studies, influential publications, and emerging trends, emphasizing a growing emphasis on research related to the influence of technology on visually impaired individuals, the elderly, and children. The results of the study scenario involving students from the Federal University of Santa Catarina highlight preferences, perceived benefits, and challenges. Students' future perspectives foresee more continuous interactions and the ubiquity of voice interaction technology. The study discerns shared themes and obstacles in interdisciplinary collaboration, emphasizing the need for refined interface design. By synthesizing these findings, the research provides practical insights to optimize interdisciplinary collaboration and shape the trajectory of human-computer interaction through voice interaction technology.

**Keywords:** ergonomics; interdisciplinarity; user experience; human-computer interaction.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Questão de pesquisa e análise das publicações	37
Figura 2 – Ano das publicações	38
Figura 3 – América do Norte e parcerias	57
Figura 4 – Europa e parcerias	58
Figura 5 – Ásia e parcerias	58
Figura 6 – Oriente Médio e parcerias	58
Figura 7 – América do Sul e parcerias	59
Figura 8 – Oceania e parcerias	59
Figura 9 – Exemplo de protótipo de interação por voz de um aluno	70
Figura 10 – Questionário entregue durante a aula	60
Figura 11 – Questionário entregue durante a aula	61

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Teses e dissertações do PPGEGC relacionadas ao tema	25
Quadro 2 – Categorias e assuntos dos artigos analisados	51



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Interfaces utilizadas	71
Tabela 2 – Interações realizadas	71
Tabela 3 – Benefícios	71
Tabela 4 – Desvantagens	72
Tabela 5 – Número de membros da família que usam interfaces de voz	72
Tabela 6 – Expectativas para o futuro	72
Tabela 7 – Designs de interação desenvolvidos	73

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

PPGEGC	Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
IHC	Interação Humano-Computador
IA	Inteligência Artificial
ACM	Association for Computer Machinery
AV	Assistentes de Voz

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO DA TECNOLOGIA DE INTERAÇÃO DE VOZ	13
1.2	PERGUNTA DE PESQUISA	13
1.3	OBJETIVOS	13
<b>1.3.1</b>	<b>Objetivo geral</b>	<b>13</b>
<b>1.3.2</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>13</b>
1.4	METODOLOGIA DA PESQUISA	14
<b>1.4.1</b>	<b>Revisão integrativa sobre problemas da tecnologia de interação por voz</b>	<b>14</b>
<b>1.4.2</b>	<b>Revisão bibliométrica sobre aplicações interdisciplinares</b>	<b>14</b>
<b>1.4.3</b>	<b>Cenário de estudo</b>	<b>14</b>
1.5	DELIMITAÇÕES E ESCOPO DE PESQUISA	15
1.6	LIMITES DE PESQUISA	16
1.7	JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO TEMA	17
1.8	ADESÃO DO OBJETO DE PESQUISA AO PPGE GC	18
1.9	ORGANIZAÇÃO DE PESQUISA	22
1.10	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	22
<b>1.10.1</b>	<b>Fundações iniciais</b>	<b>23</b>
<b>1.10.2</b>	<b>Interação corporificada</b>	<b>27</b>
<b>1.10.3</b>	<b>Agência</b>	<b>27</b>
<b>1.10.4</b>	<b>Interatividade</b>	<b>28</b>
<b>1.10.5</b>	<b>Imersão</b>	<b>28</b>
<b>1.10.6</b>	<b>Play e jogos</b>	<b>29</b>
<b>1.10.7</b>	<b>Poéticas das novas mídias</b>	<b>29</b>
<b>2.10.8</b>	<b>Interdisciplinaridade: definições e abordagens</b>	<b>30</b>
<b>2</b>	<b>DESENVOLVIMENTO</b>	<b>34</b>
2.1	REVISÃO INTEGRATIVA SOBRE TECNOLOGIA DE INTERAÇÃO POR VOZ	34
<b>2.1.1</b>	<b>Dificuldades e oportunidades</b>	<b>37</b>
<b>2.1.2</b>	<b>Intenções e enunciados</b>	<b>38</b>
<b>2.1.3</b>	<b>Contexto</b>	<b>39</b>
<b>2.1.4</b>	<b>Customização</b>	<b>39</b>

2.2	REVISÃO BIBLIOMÉTRICA	41
2.2.1	Promovendo envolvimento e confiabilidade para a satisfação do usuário	44
2.2.2	Possibilitando acessibilidade por meio de assistentes de voz	45
2.2.3	Explorando o potencial da tecnologia de voz para o aprendizado infantil	45
2.2.4	As populações envelhecidas e soluções para saúde e sociabilidade	46
2.2.5	Protegendo a privacidade do usuário	46
2.2.6	Inovações tecnológicas em foco	46
2.2.7	Metodologias utilizadas pelos pesquisadores	47
2.2.8	Produtividade das regiões e parcerias entre países	49
2.2.8	Principais locais de publicação	53
2.3.2	Resultados	51
2.3	CENÁRIO DE ESTUDO	57
2.3.1	Participantes	59
2.3.2	Procedimento	59
2.4.3	Resultados e discussão	61
3	CONCLUSÃO	66
	REFERÊNCIAS	77

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA TECNOLOGIA DE INTERAÇÃO DE VOZ

Com a constante evolução da tecnologia, a interação por voz emergiu como uma interface importante em diversos contextos, desde sistemas de controle doméstico e dispositivos móveis. No cenário contemporâneo, a sinergia entre disciplinas como as ciências da computação, ciências sociais e ciências de gestão de negócios tem desempenhado um papel fundamental no aprimoramento dessas tecnologias (MINDER et al., 2023). Neste contexto, esta dissertação busca explorar como a integração dessas disciplinas contribui não apenas para o desenvolvimento técnico, mas também para a experiência do usuário em sistemas de interação por voz.

## 1.2 PERGUNTA DE PESQUISA

"De que forma a integração de disciplinas diversas potencializa tanto o desenvolvimento tecnológico quanto a experiência do usuário em sistemas de interação por voz?"

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo geral

O objetivo da pesquisa sobre interdisciplinaridade e tecnologia de interação por voz é investigar a relação entre diversas áreas do conhecimento, como humanidades, negócios e tecnologia.

### 1.3.2 Objetivos específicos

1.3.2.1 *Compreender a dinâmica interdisciplinar na evolução da tecnologia de interação por voz.*

*1.3.2.2 Analisar as percepções e preferências dos usuários em relação à tecnologia de interação por voz.*

*1.3.2.3 Identificar desafios interdisciplinares e propor soluções para o desenvolvimento de tecnologia de interação por voz.*

#### 1.4 METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia adotada para estudar a Interdisciplinaridade em Tecnologia de Interação por Voz envolve uma abordagem que abrange métodos de pesquisa qualitativos e quantitativos. Esta abordagem foi projetada para fornecer uma compreensão abrangente de como diversos campos colaboram para moldar a tecnologia de interação por voz. A seguir são descritas as etapas envolvidas:

##### **1.4.1 Revisão integrativa sobre problemas da tecnologia de interação por voz**

Realizar uma revisão integrativa abrangente com o objetivo de sintetizar e avaliar criticamente a extensa literatura produzida nos últimos seis anos, relacionada aos problemas encontrados nas interfaces de voz. As revisões integrativas são reconhecidas por sua capacidade de oferecer uma análise aprofundada, pois incorporam uma ampla gama de fontes e tipos de literatura.

##### **1.4.2 Revisão bibliométrica sobre aplicações interdisciplinares**

Esta seção da pesquisa se propõe a conduzir uma revisão bibliométrica abrangente, examinando artigos científicos publicados nos últimos dois anos em um esforço para analisar criticamente o panorama atual do campo de pesquisa de interfaces de interação por voz. A revisão busca empregar uma análise detalhada para identificar temas emergentes e métodos predominantes.

##### **1.4.3 Cenário de estudo**

Foi proposta a realização de um estudo de campo piloto, ou cenário de estudo, como uma etapa inicial essencial para estreitar a lacuna entre a compreensão teórica e a aplicação prática no mundo real. Este estudo foi conduzido com o objetivo de explorar e compreender as abordagens para coletar dados quantitativos em relação a diversos fatores-chave relacionados à interação por voz. O cenário de estudo foi projetado de forma a permitir uma investigação inicial, utilizando questionários, concepção de protótipos, e observação direta. Além disso, foram incorporadas técnicas de análise de dados quantitativos para examinar padrões e tendências emergentes nos resultados obtidos. Através do estudo piloto, esperamos identificar oportunidades para melhorias e inovações futuras da pesquisa sobre interfaces de voz.

## 1.5 DELIMITAÇÕES E ESCOPO DE PESQUISA

Este estudo focaliza a intersecção entre interdisciplinaridade e tecnologia de interação por voz, com uma atenção especial nos processos colaborativos, nos contextos de utilização da tecnologia, nos desafios enfrentados e nos resultados alcançados por meio da colaboração interdisciplinar neste domínio específico. O escopo temporal deste estudo abrange os últimos seis anos, priorizando os avanços e tendências recentes na colaboração interdisciplinar relacionada à tecnologia de interação por voz. Além disso, este estudo se concentra na percepção fornecida por pesquisadores, com consideração também dada às perspectivas e experiências dos usuários de tecnologia de interação por voz. Embora o estudo tenha um escopo geográfico amplo, ele se concentra principalmente em países que se destacam pela sua influência no desenvolvimento de tecnologias de interação por voz, principalmente os Estados Unidos, Reino Unido, China e Alemanha.

O escopo desta pesquisa engloba uma investigação abrangente sobre a interdisciplinaridade e seu impacto na tecnologia de interação por voz. O estudo tem como objetivos:

1. Compreender a história da tecnologia de interação por voz e as definições e abordagens da interdisciplinaridade no contexto da tecnologia.

2. Realizar uma revisão integrativa para sintetizar e avaliar criticamente o corpo existente de conhecimento sobre os problemas enfrentados na tecnologia de interação por voz.
3. Identificar e analisar as tendências e padrões bibliométricos relacionados à colaboração interdisciplinar na área da tecnologia de interação por voz.
4. Conduzir um estudo de campo piloto para começar a preencher a lacuna entre a compreensão teórica e a aplicação no mundo real, e para compreender abordagens para coletar dados quantitativos sobre fatores como a frequência de uso, benefícios percebidos, desafios enfrentados e o impacto da colaboração interdisciplinar na qualidade das interfaces de interação por voz.

## 1.6 LIMITES DA PESQUISA

O presente estudo sobre a relação entre interdisciplinaridade e tecnologia de interação por voz reconhece certas limitações que podem influenciar a interpretação e generalização de seus resultados. Embora este estudo busque a objetividade, existem desafios em capturar o panorama interdisciplinar da tecnologia de interação por voz. Devido à natureza exploratória do estudo, não foi possível aprofundar aspectos específicos da colaboração interdisciplinar. O estudo concentrou-se na identificação de tendências e padrões abrangentes, em vez de fornecer estudos de caso detalhados ou análises aprofundadas de projetos de colaboração individuais.

O estudo concentra-se principalmente na análise da literatura existente. Um exame mais aprofundado de projetos interdisciplinares e das perspectivas e experiências dos usuários poderia enriquecer significativamente a compreensão dos desafios e facilitadores ao avanço da tecnologia de interação por voz. Portanto, foi reconhecida a necessidade de futuras pesquisas incorporando entrevistas em profundidade e estudos de caso, para capturar insights importantes e aspectos que podem não ser totalmente abrangentes na revisão da literatura.

Embora o estudo não tenha delineado explicitamente seu escopo geográfico, é presumível que tenha se concentrado nos países mais avançados tecnologicamente, que possuem uma influência significativa no desenvolvimento de tecnologias de interação por voz. No entanto, foi reconhecido que explorar a



dinâmica da colaboração interdisciplinar em países em desenvolvimento pode oferecer entendimento sobre os desafios e oportunidades presentes. É sugerido que futuras pesquisas considerem a inclusão de países em desenvolvimento em seus estudos, a fim de capturar uma gama mais ampla de perspectivas e experiências. Isso enriquecerá nossa compreensão da colaboração interdisciplinar na tecnologia de interação por voz, e ajudará a informar políticas e práticas mais inclusivas e equitativas no desenvolvimento e implementação dessas tecnologias em escala global.

Apesar das limitações mencionadas, o presente estudo oferece uma contribuição significativa para o avanço do conhecimento sobre a interdisciplinaridade e seu impacto na tecnologia de interação por voz. As descobertas apresentam insights sobre os processos colaborativos, os desafios enfrentados e os resultados obtidos por meio da colaboração interdisciplinar neste domínio e representam um passo importante na direção de uma compreensão mais abrangente e informada dos aspectos interdisciplinares da tecnologia de interação por voz, inspirando e orientando investigações futuras.

## 1.7 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO TEMA

O presente estudo sobre a relação entre interdisciplinaridade e tecnologia de interação por voz traz várias contribuições significativas para o corpo de conhecimento existente neste domínio. O estudo adota uma abordagem abrangente para investigar a interdisciplinaridade na tecnologia de interação por voz, composta por, revisão integrativa da literatura, análise bibliométrica, cenário de estudo. Esta abordagem proporciona uma compreensão mais ampla e aprofundada do tema em comparação com estudos que se concentram num âmbito mais restrito.

A abordagem centrada na literatura é particularmente valiosa, pois destaca o impacto da colaboração interdisciplinar na usabilidade real e na experiência do usuário das tecnologias de interação por voz. Embora o estudo dê forte ênfase à revisão integrativa da literatura, também buscou-se compreender as experiências, preferências e percepções dos usuários de tecnologia de interação por voz em relação ao papel da colaboração interdisciplinar através do cenário de estudo.

O estudo incorpora uma análise bibliométrica para examinar tendências e padrões na colaboração interdisciplinar relacionada à tecnologia de interação por voz. Esta abordagem bibliométrica fornece informações sobre o cenário em evolução da interdisciplinaridade neste campo, identificando áreas-chave de interesse de pesquisa, contextos de utilização da tecnologia e colaboração.

O estudo visa começar a preencher a lacuna entre a compreensão teórica e a aplicação no mundo real, conduzindo um estudo de campo piloto, ou cenário de estudo, que reúne ideias de estudantes. Este estudo piloto, ou cenário de estudo, fornece contexto e *insights* práticos para aplicações experimentais e práticas futuras.

No geral, o presente estudo oferece uma contribuição única e original para a compreensão da interdisciplinaridade na tecnologia de interação por voz. Sua abordagem abrangente, com foco centrado na literatura, análise bibliométrica e estudo piloto de campo, ou cenário de estudo, tornam-no uma adição interessante ao corpo de conhecimento existente no campo da tecnologia de interação por voz.

## 1.8 ADESÃO DO OBJETO DE PESQUISA AO PPGECC

A dissertação sobre a relação entre interdisciplinaridade e tecnologia de interação por voz traz uma contribuição para a área de mídia do conhecimento do PPGECC. Os resultados da pesquisa fornecem informações sobre como a interdisciplinaridade pode ser usada para desenvolver e melhorar a tecnologia de interação por voz. Este conhecimento será de interesse para pesquisadores e profissionais nas áreas de engenharia, gestão e mídia do conhecimento. A dissertação desenvolve uma nova estrutura para compreender o papel da interdisciplinaridade no desenvolvimento de tecnologia de interação por voz, identificando os principais problemas, assuntos e metodologias utilizadas pelos pesquisadores para promover a colaboração interdisciplinar na tecnologia de interação por voz e fornecendo um teste experimental inicial de metodologia empírica para apoiar o quadro teórico.

O objeto de pesquisa está posicionado dentro da área de concentração Mídia do Conhecimento do PPGECC. A Mídia do Conhecimento abrange o estudo de como o conhecimento é criado, representado e compartilhado por meio de diversas formas de mídia, incluindo tecnologias digitais (PERASSI, 2019). A dissertação

pertence à linha de pesquisa MC – Mídia e Disseminação do Conhecimento e investiga a dinâmica de aquisição, produção e disseminação de informações por meio da tecnologia de interação por voz. Ela avalia as ramificações sociais de nossa crescente dependência dessa tecnologia de comunicação. A exploração de como a interdisciplinaridade promove a inovação na tecnologia de interação por voz contribui diretamente para a compreensão de como o conhecimento é produzido e disseminado no contexto das tecnologias emergentes.

O objeto de pesquisa se destaca da abordagem convencional adotada pela formação do PPGEHC ao explorar uma perspectiva inovadora no estudo da interdisciplinaridade e da tecnologia de interação por voz. Utilizando métodos variados, que além de revisões de literatura também abrangem um piloto de pesquisa de campo, esta abordagem promete uma contribuição singular para o avanço do conhecimento.

O cerne desta dissertação, que é a Interdisciplinaridade em Tecnologia de Interação por Voz, já foi objeto de estudo em diferentes contextos isolados, tais como colaboração interdisciplinar, design de interação e aprimoramento da experiência do usuário, por pesquisadores associados ao PPGEHC, como demonstrado no Quadro 1. A ordem do quadro é estabelecida de acordo com o ano de produção dos trabalhos analisados.

É importante ressaltar que durante a pesquisa realizada na base de dados do PPGEHC, não foi possível encontrar nenhuma tese ou dissertação que abordasse diretamente o tema "tecnologia de interação por voz". Em vez disso, os trabalhos encontrados tratavam principalmente de acessibilidade, nos quais a tecnologia de interação por voz era avaliada como um subtema dentro desse contexto mais amplo. Essa observação destaca uma lacuna significativa na literatura dentro do PPGEHC em relação à abordagem direta dessa temática específica.

Quadro 1 – Teses e dissertações do PPGEHC relacionadas ao tema

Categoria	Autor	Título	Ano
<b>Design de interação</b>	Thaler, Anelise;	Principais processos de design de <b>interação</b> e tv digital interativa brasileira;	2011; 2013;

	<p>Faust, Richard</p> <p>Lindner, Luís Henrique;</p> <p>Tarachucky, Laryssa.</p>	<p>Exploração do espaço de design das <b>interações</b> humano-computador: uma abordagem da gestão do conhecimento ergonômico;</p> <p>Diretrizes para o design de <b>interação</b> em redes sociais temáticas com base na visualização do conhecimento;</p> <p>Framework conceitual para apoiar a formulação de estratégias de design de <b>interação</b> urbana envolvendo o uso de recursos de mídia locativa digital.</p>	<p>2015;</p> <p>2021.</p>
<b>Interdisciplinaridade</b>	<p>Schweitzer, Fernanda;</p> <p>Bleicher, Sabrina;</p> <p>Quinaud, Adriana Landim;</p> <p>Alves, Vívian Costa;</p> <p>Malvestit, Rosane.</p>	<p>Produção científica em área de construção <b>interdisciplinar</b>: educação a distância no Brasil;</p> <p>Processos flexíveis para a produção de materiais didáticos para a educação a distância: recomendações pautadas na perspectiva <b>interdisciplinar</b>;</p> <p>Rede social empresarial: uma proposta de abordagem <b>interdisciplinar</b>, multiteórica e integrativa;</p> <p>A relação entre perfis multi e <b>interdisciplinares</b> de atores acadêmicos do sistema nacional de ciência, tecnologia e inovação e os seus produtos tecnológicos;</p> <p>A sabedoria prática e os desafios do doutorado <b>interdisciplinar</b>: um quadro conceitual.</p>	<p>2010;</p> <p>2015;</p> <p>2018;</p> <p>2021;</p> <p>2023.</p>
<b>Experiência do usuário</b>	<p>Zanchett, Pedro Sidnei;</p>	<p>Sistema de hipermídia adaptativa como suporte à orientação de usuários idosos;</p>	<p>2006;</p> <p>2009;</p>

	Macedo, Michel Kramer Borges de;	Recomendações de acessibilidade e usabilidade para ambientes virtuais de aprendizagem voltados para o usuário idoso;	2012; 2018; 2019.
	Pepulim, Maria Elizabeth Horn;	Tv digital aberta brasileira: o adolescente como usuário efetivo da interatividade via TV;	
	Mendes, Vanessa Nascimento;	Análise da usabilidade e experiência do usuário: um estudo de caso de um curso da plataforma TIM Tec;	
	Maestri, Desirée Sant'Anna.	Ux design, gênero e tecnologia: a mídia do conhecimento como instrumento para inclusão de mulheres.	

Fonte: Elaborado pela autora

Durante a análise bibliográfica, as teses e dissertações foram categorizadas em ordem crescente de acordo com o ano de sua publicação. Após uma revisão minuciosa desses trabalhos, constatou-se que as investigações relacionadas foram abordadas separadamente, com ênfase em áreas como design de interação (Thaler, 2011; Faust, 2013; Lindner, 2015; Tarachucky, 2021), interdisciplinaridade (Schweitzer, 2010; Bleicher, 2015; Quinaud, 2018; Alves, 2021; Malvestit 2023), e experiência do usuário (Zanchett, 2006; Macedo, 2009; Pepulim, 2012; Mendes, 2018; Maestri, 2019).

Importante destacar que até o momento não foram identificados estudos oriundos do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (PPGEGC) que tenham abordado diretamente a questão da "colaboração interdisciplinar em tecnologia de interação por voz". Diante dessa ausência de pesquisa, esta dissertação se propõe a preencher essa lacuna investigando e examinando essa temática de forma aprofundada. O intuito é contribuir para uma melhor compreensão da importância de fortalecer a colaboração entre diferentes disciplinas no contexto da tecnologia de interação por voz.

O objeto de pesquisa está alinhado com a trajetória de pesquisa do PPGEGC, que tem uma longa história de estudos em interdisciplinaridade e gestão do

conhecimento. A pesquisa se baseia nessa tradição e a expande para o campo da tecnologia de interação por voz. Em particular, o objeto de pesquisa se apoia em projetos anteriores do PPGEHC, como o desenvolvimento de metodologias para colaboração interdisciplinar, o estudo das práticas de mediação do conhecimento e o desenvolvimento de ferramentas para difusão de conhecimento. O objeto de pesquisa traz uma significativa contribuição para a memória do PPGEHC, uma vez que os resultados serão armazenados e apresentados em conferências internacionais, garantindo impacto na formação acadêmica e na produção de conhecimento dentro da instituição.

### 1.9 ORGANIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa sobre a relação entre interdisciplinaridade e tecnologia de interação por voz está situada na área Mídia do Conhecimento do PPGEHC da Universidade Federal de Santa Catarina. A área concentra-se no estudo de como o conhecimento é criado, representado e compartilhado através de novas tecnologias. O presente estudo alinha-se com a ênfase da área na compreensão dos resultados da colaboração interdisciplinar no contexto das tecnologias emergentes dentro da linha de MC – Mídia e Disseminação do Conhecimento.

A pesquisa também se alinha à trajetória geral de pesquisa do PPGEHC, que enfatiza a natureza interdisciplinar da produção de conhecimento e a importância da colaboração na abordagem de desafios complexos. Os resultados do estudo contribuem para a compreensão do PPGEHC sobre a interdisciplinaridade e seu papel na inovação, especialmente no campo da tecnologia de interação por voz.

### 1.10 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A história da tecnologia de interação por voz remonta aos primórdios da computação e da comunicação homem-máquina. O conceito de utilizar comandos de voz para interagir com máquinas sempre cativou a imaginação de pesquisadores, cientistas e engenheiros ao longo de décadas. Esta fundamentação teórica busca desenvolver uma compreensão sobre o conceito de interação por voz por meio de um breve estudo da história da interação humano-computador. Ao decorrer desta

seção, constatamos que estamos no limiar entre o formato desktop e a computação tangível. Seguindo a visão de Dourish (1999), essa transição visa minimizar o acoplamento, enfatizando a diretividade e introduzindo novas tecnologias que proporcionam maior ergonomia e qualidade na Interação Humano-Computador (IHC), incluindo assistentes de voz e dispositivos de realidade aumentada.

Os alicerces teóricos deste estudo, que investiga a intersecção entre interdisciplinaridade e tecnologia de interação por voz, são fundamentados em uma variedade de conceitos e teorias oriundos dos campos da Interação Humano-Computador, Interação Corporificada, Poética das Novas Mídias e Estudos de Jogos. Estes fundamentos oferecem uma base para compreender a dinâmica da colaboração interdisciplinar no desenvolvimento dessa tecnologia, bem como seu impacto na experiência do usuário e no potencial dessas interações. O referencial teórico desta dissertação de mestrado inclui estudos pioneiros de Paul Dourish sobre Interação Corporificada (1999; 2001), as pesquisas de Eric Zimmerman e Katie Salem (2003) e Susanne Eichner (2014) sobre Agência, Interatividade, Imersão, Play e Jogos, e o conceito de Poética das Novas Mídias, conforme delineado por Paul Frosh (2018), que enriquece a compreensão do papel das novas mídias na criação de experiências.

### **1.10.1 Fundações iniciais**

As origens da tecnologia de interação por voz remontam ao meio do século XX. Inicialmente, os primeiros experimentos em reconhecimento e síntese de fala foram realizados utilizando circuitos analógicos e recursos computacionais limitados. Os pesquisadores se empenharam em explorar métodos para a conversão de palavras faladas em sinais elétricos e vice-versa.

Na década de 1940, os primeiros computadores demandavam que os usuários percorressem metros e adotassem posições desconfortáveis para executar comandos. Conforme observado por Dourish (1999), as interações eram principalmente elétricas, com comunicações frequentemente manifestadas por meio de luzes piscantes. Durante o período entre as décadas de 1940 e 1970, o advento dos computadores com programação armazenada, como o IBM 360, transmutou a interação elétrica para uma forma mais simbólica. A criação de programas era então

realizada através de cartões perfurados e impressões linha por linha, conforme indicado por Fisk (2005).

O surgimento do processamento digital de sinais e os avanços na tecnologia computacional possibilitaram abordagens mais sofisticadas para o reconhecimento de fala. Os pesquisadores passaram a empregar algoritmos matemáticos e técnicas de reconhecimento de padrões para analisar os sinais de fala. Sistemas como o "Harpy", desenvolvido pela IBM, foram capazes de reconhecer palavras isoladas, pavimentando o caminho para o desenvolvimento de um vocabulário mais abrangente para o reconhecimento de fala (LOWERRE, 1976).

Por volta de 1970, surgiu a capacidade de compartilhar recursos computacionais entre vários usuários simultaneamente, conhecida como "*time-sharing*". Além disso, tornou-se possível executar mais de um programa em uma mesma máquina, conforme destacado por Bell (1968). Esses avanços contribuíram significativamente para a evolução da IHC, impulsionando-a da interação simbólica para a textual, baseada na linguagem humana. Notavelmente, em 1973, mesmo ano do lançamento do computador com interface gráfica Xerox Alto, a Motorola introduziu o primeiro telefone celular, inaugurando a era da comunicação móvel e transformando profundamente as décadas subsequentes.

Na década de 1980, testemunhamos a disseminação das primeiras interfaces gráficas de usuário, caracterizadas por telas capazes de exibir bitmaps. Guibas e Stolfi (1982, p. 1) definem bitmaps como "matrizes de valores discretos de intensidade/cor" (tradução nossa). O modelo computacional Xerox Alto foi um pioneiro nesse campo, introduzindo o formato de computador desktop e marcando uma transição significativa da interação textual para a interação gráfica.

Na década de 1990, testemunhamos avanços significativos na tecnologia de reconhecimento de fala. Surgiram sistemas de ditado capazes de reconhecer fala contínua, embora sua precisão fosse inicialmente limitada. No entanto, a contínua melhoria no poder computacional e nos algoritmos gradualmente aprimorou as taxas de reconhecimento ao longo do tempo (JUANG, B.; RABINER, L., 2004).

Em 1999, à medida que nos aproximávamos do novo século, Paul Dourish publicou um artigo intitulado "Interação Corporificada: Explorando os Fundamentos de uma Nova Abordagem à Interação Humano-Computador" (tradução nossa). Neste trabalho, Dourish introduziu o conceito de "*embodied interaction*" como uma



nova perspectiva na análise da IHC. Para Dourish (2004, p. 2, tradução nossa), “o aumento substancial do poder computacional e o contexto em expansão no qual empregamos esse poder - ambos sugerem a necessidade de novas formas de interagir com computadores, formas que estejam mais alinhadas com nossas necessidades e habilidades”. O autor argumenta que a evolução rápida da computação tangível e da computação social abre caminho para novos modelos de interação. Ao contrário dos primeiros modelos computacionais, que foram desenvolvidos principalmente por engenheiros e matemáticos, Dourish destaca o papel crucial dos psicólogos, sociólogos e, em particular, da etnometodologia, como elementos essenciais da IHC. Essa abordagem prioriza aspectos como o corpo, o tempo, a experiência e a qualidade de vida humana, reconhecendo a complexidade das interações entre seres humanos e computadores.

O desenvolvimento dos assistentes de voz no início do século XXI refletiu a crescente integração da inteligência artificial no cotidiano. No entanto, foi somente em 2008 que esses assistentes começaram a ganhar reconhecimento popular, com o lançamento do Siri da Apple em 2010 marcando um momento crucial na evolução da tecnologia de reconhecimento de voz (APPLE INC., 2010). Durante este período, testemunhamos avanços rápidos no processamento de linguagem natural e nos algoritmos de aprendizado de máquina, possibilitando que os assistentes de voz compreendam e processem a fala humana com precisão e eficiência. O desenvolvimento da Siri, juntamente com tecnologias similares de outros gigantes da tecnologia, estabeleceu as bases para os modernos assistentes de voz que utilizamos hoje, alterando significativamente a maneira como interagimos com nossos dispositivos (HOY, 2008).

A década de 2010 a 2020 testemunhou avanços notáveis no campo dos assistentes de voz, representando um salto em direção a sistemas de interação por voz mais sofisticados e interativos. Esse período foi marcado por melhorias significativas na compreensão da linguagem natural e nas tecnologias de aprendizado de máquina, facilitando uma integração mais profunda dos assistentes de voz em vários aspectos da vida cotidiana e do trabalho. O lançamento do Google Assistant em 2016 foi um marco crítico, destacando o papel da IA na compreensão mais eficaz do contexto e da intenção do usuário (GOOGLE, 2016). Da mesma forma, a introdução da Alexa pela Amazon em 2014 redefiniu a interação doméstica

inteligente e estabeleceu um novo ecossistema para dispositivos ativados por voz (AMAZON.COM, INC., 2014). Esses avanços sublinharam a transição para a criação de assistentes de voz mais personalizados, sensíveis ao contexto e conversacionais, refletindo a crescente expectativa dos consumidores por tecnologia que compreenda e antecipe suas necessidades. Ao final da década de 2020, os assistentes de voz evoluíram de novidades para componentes integrais do cenário tecnológico inteligente, destacando seu potencial para revolucionar a IHC (MCTEAR, M.; CALLEJAS, Z.; GRIOL, D., 2016).

A tecnologia de interação por voz continua a evoluir rapidamente, expandindo-se além dos smartphones e alto-falantes inteligentes para abranger uma ampla gama de dispositivos, desde carros até eletrodomésticos. Os avanços na aprendizagem profunda e nas redes neurais têm impulsionado melhorias na precisão do reconhecimento de fala, tornando as interações de voz mais naturais e intuitivas. Além disso, a integração da tecnologia de voz com outras tecnologias emergentes, como a internet das coisas e a realidade aumentada, abre novas possibilidades para interações contínuas e conscientes do contexto dos usuários (HOY, 2008).

À medida que avançamos pelas décadas, os assistentes de voz estão transcendendo seus papéis iniciais como meros facilitadores de tarefas simples para se tornarem figuras centrais no campo da computação ambiental. Os assistentes de voz atuais, impulsionados por inteligência artificial cada vez mais sofisticada, são capazes de antecipar as necessidades do usuário e oferecer assistência de forma proativa. Essa evolução reflete uma tendência mais ampla em direção a interações intuitivas e contínuas entre humanos e tecnologia, onde os assistentes de voz atuam como auxiliares omnipresentes, integrados em diversos dispositivos e ambientes (MCTEAR, M.; CALLEJAS, Z.; GRIOL, D., 2016).

Olhando para o futuro, espera-se que a integração dos assistentes de voz se aprofunde, aprimorando ainda mais sua capacidade de compreender e interagir com o mundo de maneiras mais complexas e contextualmente conscientes. O potencial da tecnologia de voz para atuar como uma ponte entre os indivíduos e o mundo digital de maneira mais natural e acessível promete revolucionar a acessibilidade, os cuidados de saúde, a educação e muito mais, impulsionando uma mudança em direção a ecossistemas tecnológicos mais empáticos e intuitivos (GARTNER, 2020).

Em resumo, a história da tecnologia de interação por voz é uma narrativa de inovação contínua impulsionada por avanços no poder computacional, design e etnometodologia. Desde seus humildes começos em circuitos analógicos até os sofisticados assistentes de voz de hoje, essa tecnologia transformou a maneira como os humanos interagem com as máquinas e continua a desempenhar um papel fundamental na definição do futuro da IHC.

### **1.10.2 Interação corporificada**

O conceito de "*Embodied Interaction*", introduzido por Paul Dourish em 1999, foi um marco significativo nos estudos de IHC na virada do século. Dourish propôs uma abordagem inovadora para o design e análise de sistemas interativos, que integra a computação tangível com as ciências sociais. Em seu livro "Onde está a ação: os fundamentos da interação incorporada" (2001, tradução nossa), Dourish explora a Fenomenologia, ciência que investiga como experienciamos o mundo cotidiano, para fundamentar sua teoria.

O conceito de Interação Corporificada enfatiza a interconexão entre corpo, mente e IHC. Dourish argumenta que nossas interações com a tecnologia vão além de processos cognitivos; estão profundamente enraizadas em nossos corpos físicos e contextos sociais. Essa perspectiva ressalta a importância de considerar os aspectos físicos e sociais da interação com tecnologias como a interação por voz, oferecendo insights para o desenvolvimento e concepção dessas tecnologias.

### **1.10.3 Agência**

Eichner (2014) recorre ao dicionário Merriam Webster para definir agência como a "capacidade, condição ou estado de agir ou exercer poder" (tradução nossa). Em sua análise, a autora identifica três níveis de agência: pessoal, criativa e coletiva. A agência pessoal implica o controle sobre as próprias ações e escolhas, sendo essencial para o desenvolvimento das outras formas de agência. A agência criativa diz respeito à habilidade de gerar novas e originais ideias de forma individual, enquanto a agência coletiva surge da colaboração conjunta de múltiplos

agentes. Esses diferentes níveis de agência destacam a capacidade dos indivíduos ou grupos de agir e exercer poder em diversos contextos.

#### **1.10.4 Interatividade**

Eichner (2014) postula que toda mídia é interativa, envolvendo interações entre usuários ou entre humano-computador, e destaca a interatividade como uma condição prévia para a ocorrência da agência. Ela argumenta que a interatividade implica na coprodução de conhecimento, significado, experiência e expressões culturais, ressaltando que quando a experiência interativa exerce uma influência significativa na narrativa, surge o sentimento de agência.

A relação entre Interatividade e Agência, conforme Eichner (2014), é delineada pela interatividade como a estrutura técnica que molda as possibilidades de organização da informação e a estruturação do feedback, destacando sua natureza dinâmica e recíproca nas interações humano-computador.

Zimmerman (2003) complementa Eichner, classificando a interatividade em quatro categorias distintas: Cognitiva ou Interpretativa, envolvendo interações psicológicas e emocionais; Funcional ou Utilitária, referente a interações funcionais e estruturais; Explícita, permitindo escolhas e tomadas de decisão; e Meta-interatividade ou Participação Cultural, abrangendo a participação de fãs e narrativas comunitárias. Ele exemplifica que enquanto um jornal completo pode não ser explicitamente interativo, a seção de cartas ao editor é definitivamente interativa, e compara jogos a narrativas interativas devido às escolhas e decisões dos jogadores.

#### **1.10.5 Imersão**

Na teoria literária, segundo Eichner, a Imersão é comparada ao ato de submergir na água, onde o leitor se envolve profundamente com o texto. Para Eichner, os conceitos de Imersão e Presença são fundamentais para a ocorrência da Agência, permitindo que o agente acredite, participe e influencie seus mundos. Segundo Eichner (2014), a Imersão delimita a fronteira entre o mundo real e o mundo mediado.

A Imersão representa a sensação de completa absorção em uma experiência. Eichner sustenta que essa imersão é crucial para a manifestação da agência, pois possibilita que os usuários se sintam conectados e engajados com o mundo mediado com o qual estão interagindo. A tecnologia de interação por voz apresenta o potencial de criar experiências imersivas, integrando-se de forma harmoniosa à vida cotidiana dos usuários e oferecendo uma sensação de presença no mundo digital.

#### **1.10.6 *Play* e jogos**

Segundo Zimmerman e Salem (2003), o termo *Play* está relacionado a atividades como tocar um instrumento de forma livre, enquanto o termo *Jogo* envolve a presença de regras e conflitos. Eichner (2014) argumenta que não há dúvida de que o termo *Play* é uma atividade voluntária que estimula bons sentimentos.

*Play* e jogos são frequentemente associados à diversão, criatividade e exploração. Zimmerman distingue entre *Play* como uma atividade livre e *Jogos* como atividades estruturadas com regras e objetivos claros. Tanto as brincadeiras (*Play*) quanto os jogos podem contribuir para experiências positivas com a tecnologia de interação por voz, oferecendo oportunidades de exploração, experimentação e entretenimento.

#### **1.10.7 Poéticas das novas mídias**

A Poética das Novas Mídias explora o potencial criativo e expressivo das tecnologias digitais, moldando nossas percepções e interações com o mundo. Paul Frosh argumenta que essa abordagem pode ajudar a compreender como as novas mídias influenciam nossas experiências. A tecnologia de interação por voz, como uma forma de nova mídia, tem o poder de criar expressões poéticas, evocar emoções e inspirar criatividade.

Frosh (2018) define Poética como uma "produção criativa, percepção extra-sensorial da obra artística", enfatizando sua ligação com a criação de novos

mundos midiáticos. Bordwell (2008) também relaciona Poética ao ato de fazer, destacando a importância do processo criativo na produção artística.

Os conceitos de Interação Corporificada, Agência, Interatividade, Imersão, *Play* e Jogos oferecem diferentes perspectivas sobre a Poética das Novas Mídias. Integrando esses elementos, este estudo busca fornecer uma estrutura abrangente para compreender a relação entre experiência do usuário, interdisciplinaridade e tecnologia de interação por voz.

### **2.10.8 Interdisciplinaridade: definições e abordagens**

A interdisciplinaridade refere-se à colaboração e integração de conhecimentos, métodos e perspectivas de duas ou mais disciplinas para resolver problemas complexos, enfrentar novos desafios e gerar soluções inovadoras. Vai além da simples justaposição de diferentes disciplinas e, em vez disso, procura criar uma relação sinérgica que conduza a uma compreensão mais profunda e a uma abordagem mais holística. (ROSA DA SILVA, 2019)

A interdisciplinaridade desempenha um papel fundamental na pesquisa contemporânea, servindo como catalisador para o avanço do conhecimento e para enfrentar desafios complexos. No mundo interligado de hoje, onde as questões são muitas vezes multifacetadas e transcendem as fronteiras disciplinares tradicionais, a necessidade de investigação interdisciplinar tornou-se cada vez mais evidente. Ela permite que os pesquisadores utilizem diversas perspectivas, metodologias e insights de vários campos, enriquecendo assim a estrutura analítica e fornecendo soluções abrangentes. Esta abordagem não só promove uma compreensão mais profunda de fenômenos complexos, mas também facilita o desenvolvimento de estratégias e intervenções inovadoras. Além disso, a interdisciplinaridade estimula a criatividade e promove a sinergia entre investigadores, levando a descobertas e avanços. Em essência, abraçar a interdisciplinaridade nos esforços de investigação é crucial para enfrentar os desafios do século XXI e promover avanços significativos na ciência e na sociedade. (FRODEMAN; KLEIN; MITCHAM, 2010)

A ideia de interdisciplinaridade, ou combinação de diferentes áreas de estudo, já existe há muito tempo. Começou a se popularizar no século 19, quando as pessoas perceberam que alguns problemas não poderiam ser resolvidos por apenas

uma área de especialização. Ao longo dos anos, vários estudiosos falaram sobre interdisciplinaridade de diferentes maneiras. Alguns concentraram-se na análise de grandes sistemas, como ecossistemas ou sociedades, enquanto outros falaram sobre a utilização de métodos de diferentes áreas para compreender melhor as coisas. No século 20, as universidades começaram a criar programas e centros especiais para pesquisa interdisciplinar. (FRODEMAN; KLEIN; MITCHAM, 2010)

A interdisciplinaridade envolve a colaboração e integração de conhecimentos, métodos e perspectivas de duas ou mais disciplinas para resolver problemas complexos. Enfatiza a criação de relações sinérgicas entre disciplinas, levando a uma compreensão mais profunda dos fenômenos e soluções. As abordagens interdisciplinares envolvem frequentemente investigadores de diferentes áreas que trabalham em conjunto para abordar uma questão de investigação comum, recorrendo a diversos conhecimentos e perspectivas. (KLEIN, 1990)

A multidisciplinaridade refere-se à justaposição de diferentes disciplinas ou campos de estudo sem necessariamente integrá-los. Na pesquisa multidisciplinar, cada disciplina contribui com seus próprios insights e metodologias para um problema, mas há interação ou colaboração mínima entre as disciplinas. As abordagens multidisciplinares são caracterizadas por um trabalho paralelo ou independente conduzido por especialistas de diversas áreas, muitas vezes resultando em conhecimento fragmentado ou compartimentado. (KLEIN, 1990)

A transdisciplinaridade transcende completamente as fronteiras disciplinares, visando integrar o conhecimento além dos limites das disciplinas acadêmicas tradicionais. Envolve a colaboração entre investigadores de diversas origens, incluindo universidades, indústria e sociedade civil, bem como partes interessadas e profissionais. A pesquisa transdisciplinar busca abordar problemas do mundo real, incorporando múltiplas perspectivas, promovendo a cocriação de conhecimento e promovendo a mudança social. (KLEIN, 1990)

A interdisciplinaridade enfatiza a integração de conhecimentos de diferentes disciplinas, enquanto a multidisciplinaridade envolve a coexistência paralela de perspectivas disciplinares separadas. A transdisciplinaridade vai além da integração para abranger uma compreensão que transcende as fronteiras disciplinares.

A interdisciplinaridade normalmente se concentra em abordar questões ou problemas de pesquisa específicos que requerem *insights* de múltiplas disciplinas. A

multidisciplinaridade também pode abordar problemas complexos, mas sem necessariamente integrar perspectivas disciplinares. A transdisciplinaridade incorpora diversas perspectivas de diferentes camadas da sociedade e co-cria o conhecimento. (KLEIN, 1990)

As abordagens interdisciplinares são adequadas para resolver problemas complexos que requerem insights de múltiplas disciplinas. As abordagens multidisciplinares podem ser adequadas para resolver problemas mais simples, onde as contribuições de diferentes disciplinas são suficientes. As abordagens transdisciplinares são mais adequadas para resolver problemas complexos que desafiam as fronteiras disciplinares tradicionais e exigem soluções holísticas e sensíveis ao contexto. (NEWELL, 2001)

Combinar a experiência da IHC no design da experiência do usuário com o conhecimento linguístico e paralinguístico pode levar a interfaces de voz mais naturais e intuitivas. Os linguistas analisam padrões de linguagem, sotaques e semântica para melhorar a precisão do reconhecimento de voz em diversos grupos de usuários. A IHC aproveita esses dados para projetar sistemas que traduzem a linguagem falada em código compreensível por máquina. Os especialistas em IHC estudam como as pessoas interagem com a tecnologia, enquanto os linguistas analisam os padrões e o significado da linguagem. Juntos, eles garantem que os assistentes de voz entendam diversos sotaques, respondam naturalmente a frases complexas e proporcionem uma experiência amigável que pareça uma conversa com outra pessoa. Juntas, as duas disciplinas podem projetar interfaces de voz intuitivas e fáceis de usar que atendam às necessidades e expectativas do usuário e fornecer insights sobre a estrutura e o uso da linguagem natural para informar o desenvolvimento de sistemas de reconhecimento e geração de voz (PIERACCINI, 2012).

A colaboração entre designers e engenheiros pode promover o desenvolvimento de sistemas robustos e eficientes de reconhecimento e síntese de voz (DOURISH, 1999). Os engenheiros desenvolvem os componentes de hardware, como microfones e alto-falantes, que capturam e transmitem comandos de voz. Os designers se concentram na interface do usuário, garantindo uma experiência de interação natural e intuitiva por meio de *feedbacks* visuais, sonoros e táteis.



Os conceitos da fenomenologia podem ajudar a compreender como os usuários interagem com as interfaces de voz e projetá-las para serem mais envolventes e eficazes (DOURISH, 1999). Os fenomenólogos estudam o comportamento e as expectativas do usuário ao interagir com assistentes de voz. Os especialistas em UX usam essas informações para projetar interfaces de voz fáceis de entender e usar, minimizando a frustração e maximizando a satisfação do usuário. A fenomenologia traz um toque centrado no usuário ao design UX. Ela vai além da usabilidade, concentrando-se em como os usuários experienciam um produto em sua vida cotidiana. Essa abordagem ajuda os designers a criar interfaces intuitivas, que correspondam às necessidades do usuário e até mesmo evoquem emoções positivas, levando a uma experiência do usuário mais significativa e envolvente.

Compreender as implicações sociais e culturais da tecnologia de interação por voz pode ser crucial para a concepção de interfaces (DOURISH, 1999). As ciências sociais analisam como a cultura, a dinâmica social e a acessibilidade impactam a experiência do usuário. Esse conhecimento ajuda os desenvolvedores a criar interfaces que sejam culturalmente sensíveis, minimizem preconceitos e priorizem a inclusão, moldando, em última análise, um cenário de tecnologia de voz mais responsável e ética. (SEYMOUR; ZHAN; SUCH, 2023)

Os cientistas de dados coletam e analisam enormes conjuntos de dados de gravações de voz para treinar modelos de IA para processamento de linguagem natural. Esses modelos de processamento tornam-se o cérebro por trás dos assistentes de voz, permitindo-lhes compreender frases complexas e responder adequadamente. (GOLDBERG, 2015) A ciência de dados e a IA alimentam os assistentes de voz, treinando-os em enormes conjuntos de dados de fala para um reconhecimento preciso.

Os profissionais de marketing identificam públicos-alvo e desenvolvem estratégias para promover a tecnologia de interação por voz. Os analistas de negócios avaliam o potencial do mercado e realizam análises de custo-benefício para garantir que a tecnologia seja comercialmente viável (“Como a análise de fala está mudando o atendimento ao cliente | McKinsey”, 2022). Marketing e Negócios orientam o lado comercial da tecnologia de interação por voz. Eles identificam públicos-alvo, elaboram estratégias de marketing para promover assistentes de voz

e realizam análises de mercado para avaliar o potencial da tecnologia e garantir sua popularidade e viabilidade financeira.

Maior inovação, compreensão mais profunda da experiência do usuário, e abordagem de preocupações sociais e éticas sublinham o papel fundamental da colaboração interdisciplinar no avanço da tecnologia de interação por voz. Ao fundir várias perspectivas e conhecimentos, as abordagens interdisciplinares promovem o desenvolvimento de soluções novas e criativas inatingíveis em disciplinas singulares, levando a uma compreensão profunda dos desafios e oportunidades da tecnologia.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 REVISÃO INTEGRATIVA SOBRE TECNOLOGIA DE INTERAÇÃO POR VOZ

A revisão integrativa da literatura é um método que resume a literatura empírica ou teórica sobre o assunto para fornecer uma compreensão mais abrangente de um determinado fenômeno (WHITTEMORE, 2005). Descritos os fundamentos teóricos na seção anterior e determinada a questão de pesquisa, devido sugestão do orientador do mestrado e devido o fato de ser a primeira busca extensa em uma base de dados realizada pelo pesquisador iniciante, concluiu-se que a base a ser consultada seria a Association for Computer Machinery - ACM por conter os principais e mais citados artigos nas ciências da IHC.

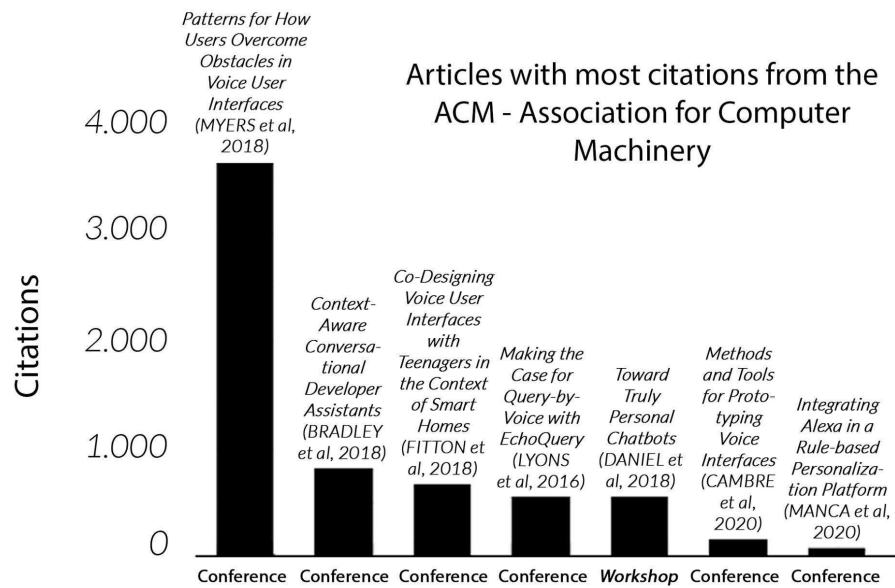
Esta revisão seguiu um protocolo que orientou a busca e seleção dos artigos. Foram incluídos artigos de 2016 a 2022, apenas revisados por pares, apenas em inglês e apenas provenientes de conferências ou workshops. A *string* de busca utilizada foi: ("voice interaction" OR "voice technology" OR "voice user interface" OR "voice-enabled technology" OR "speech interaction" OR "natural language interaction" OR "voice assistant" OR "virtual assistant" OR "intelligent assistant" OR "smart assistant" OR "voice-controlled technology" OR "voice-based interaction" OR "Alexa" OR "Siri" OR "Google Assistant" OR "Cortana") AND ("problem" OR "challenge" OR "issue" OR "difficulty" OR "barrier" OR "limitation" OR "obstacle" OR "constraint" OR "impediment" OR "hurdle") AND ("architecture" OR "design" OR "framework" OR "model" OR "system" OR "platform") AND (peer-reviewed) AND

(*conference OR workshop*) AND (*publication year: ("2016" OR "2017" OR "2018" OR "2019" OR "2020" OR "2021" OR "2022")*) AND (*language: English*). Foram excluídos os artigos que não possuíam os termos “voz”; “interação de voz”; “Alexa”; “interação natural”; “problema”; e, por fim, “arquitetura”. A qualidade das publicações selecionadas foi verificada por meio de coleta em periódicos de alto fator de impacto. A estratégia de extração de dados foi realizada por meio da leitura densa dos 7 (sete) artigos da seleção final e do delineamento das partes mais relevantes para a revisão. A estratégia de análise dos dados foi realizada categorizando as partes mais interessantes dentro de 4 (quatro) abordagens diferentes para problemas de tecnologia de interação por voz. Foi composta uma figura com dados extraídos de cada um dos artigos selecionados, contendo a data de publicação do artigo; nomes dos pesquisadores; fundamentos teóricos da pesquisa; a questão de pesquisa “Quais os principais problemas de interação relacionados aos assistentes de voz?” e o local de publicação do artigo. A figura pode ser encontrada na próxima seção.

A seleção foi composta por 28 (vinte e oito) autores diferentes. Os artigos mais citados na base de dados ACM, em ordem decrescente, foram: “*Patterns for How Users Overcome Obstacles in Voice User Interfaces*”; “*Context-Aware Conversational Developer Assistants*”; “*Co-Designing Voice User Interfaces with Teenagers in the Context of Smart Homes*”; “*Making the Case for Query-by-Voice with EchoQuery*”; “*Toward Truly Personal Chatbots*”; “*Methods and Tools for Prototyping Voice Interfaces*”; e “*Integrating Alexa in a Rule-based Personalization Platform*”, conforme mostrado na figura abaixo:

Figura 1 – Questão de pesquisa e análise das publicações.

## WHAT VOICE INTERACTION ISSUES ARE ADDRESSED IN RESEARCH ON VOICE ASSISTANTS?



Fonte: elaborado pela autora

A busca ocorreu na Association for Computer Machinery - ACM e selecionou artigos de 2016 a 2022. Foram utilizados os termos “voz”; “interação de voz”; “Alexa”; “interação natural”; e “problema” que gerou como resultado 568.258 artigos, sendo posteriormente acrescentado o termo “arquitetura” que reduziu os resultados para 289 artigos.

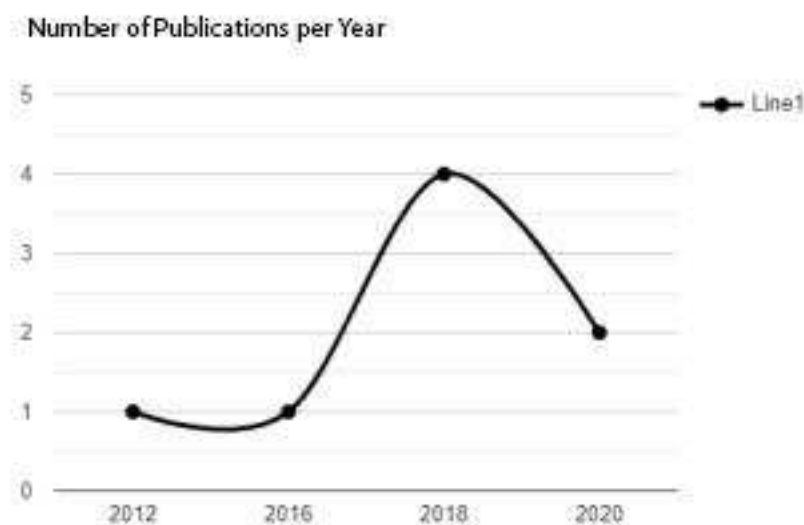
Após a leitura de todos os títulos, foram selecionados os 20 (vinte) títulos mais interessantes, ou seja, aqueles que continham palavras referentes à busca. Na etapa seguinte, os 20 (vinte) resumos foram analisados e separados por ordem de relevância para a pesquisa. Posteriormente, foram selecionados 7 (sete) artigos em que a palavra “Alexa” aparece com maior frequência para leitura densa.

Pela relevância para o tema, o livro *“The Voice in the Machine”*, de Roberto Pieraccini, diretor de engenharia do Google Assistant, foi incorporado como referência extra. Assim, 1 (um) livro e 7 (sete) artigos configuraram-se como amostra para esta revisão. Do total de 8 (oito) publicações, 6 (seis) são de conferências, 1 (uma) é de workshop e 1 (um) é um livro.

A estratégia de busca utilizou apenas o operador booleano “and” e teve como componentes principais as palavras-chave “voz”; “interação de voz”; “Alexa”; “interação natural”; e “problema”, gerando como resultado 568.258 artigos,

posteriormente foi adicionado o termo “arquitetura”, o que reduziu os resultados para 289 artigos. O livro *“The Voice in the Machine”* do autor Roberto Pieraccini foi incluído como referência extra devido à excelente estrutura e apresentação sobre o tema. O livro examina seis décadas de trabalho no desenvolvimento científico da tecnologia de interação por voz. A maioria das publicações ocorreu em 2018, duas publicações são de 2020, uma de 2016 e uma de 2012, conforme gráfico a seguir:

Figura 2 – Ano das publicações.



Fonte: elaborado pela autora

A análise dos 8 trabalhos selecionados levou à organização da discussão em 4 tópicos. Os artigos foram categorizados de acordo com suas semelhanças e temas de pertencimento. O resultado da análise foi dividido em 4 (quatro) categorias distintas: dificuldades e oportunidades; intenções e enunciados; contexto; e personalização.

### 2.1.1 Dificuldades e oportunidades

A questão fundamental a ser respondida quando falamos sobre a arquitetura da tecnologia de interação por voz é se existem aspectos da fala humana que ainda não entendemos bem o suficiente para serem replicados em uma máquina (PIERACCINI, 2012). Expor grandes quantidades de dados aos usuários através de assistentes de voz é um desafio, e fornecer uma visão integrada de diferentes dados

através do uso da fala é uma tarefa ainda mais complexa, que exige melhorar a apresentação e análise desses dados, estabelecendo princípios para interface de voz. projeto (DANIEL et al, 2018). As interfaces de voz são enigmáticas, pois a compreensão e reprodução artificial da fala é uma tarefa difícil de ser realizada, principalmente devido aos aspectos paralinguísticos (aspectos não verbais da linguagem), como entonação, tom de voz, ritmo da fala, volume da voz, entre outros (CAMBRE et al, 2020). A hiper articulação da fala (falar mais alto ou mais lento) muitas vezes é necessária para interagir com o dispositivo, principalmente quando há ruído no ambiente ou quando há música tocando (MYERS et al, 2018). Características suprasegmentais da fala podem ser extremamente importantes para entregar os resultados corretos ao usuário e evitar ambigüidades, mesmo para frases curtas. Apenas uma palavra pode significar muitas coisas diferentes dependendo dos aspectos paralinguísticos utilizados (PIERACCINI, 2012).

Apesar das dificuldades de desenvolvimento encontradas nas últimas décadas, é notável o aparecimento exponencial da onipresença da tecnologia de interação por voz (CAMBRE et al, 2020). As interfaces de voz podem trazer muitos benefícios para a sociedade, pois abrem espaço para a cognição periférica dos usuários, podendo nos tornar mais ágeis, mais inteligentes e melhores em diversas tarefas (PIERACCINI, 2012). A interação por voz é uma alternativa interessante à interação por meio do toque de interfaces gráficas (BRADLEY et al, 2018) e quando bem projetada pode permitir *multitasking* mais eficientes (FITTON et al, 2018).

### **2.1.2 Intenções e enunciados**

Dois termos são frequentemente usados quando se fala sobre a arquitetura das assistentes de voz, as intenções e os enunciados. As intenções são as intenções das solicitações do usuário feitas à interface de voz, enquanto os enunciados são as palavras e enunciados utilizados para fazer as solicitações à interface (MYERS et al, 2018). A interface interage por meio da interpretação de enunciados, considerando o histórico de interações passadas, o contexto atual do usuário, entre outros fatores, e respondendo adequadamente às solicitações (PIERACCINI, 2012). Os enunciados permitem que a interface busque esclarecimentos para otimizar o cumprimento das intenções do usuário, quando há

enunciados incompletos ou ambiguidades na solicitação. (CAMBRE et al, 2020). Os usuários de interfaces de voz muitas vezes simplificam, alteram ou adicionam mais informações às declarações para aumentar o sucesso da interação. Além de depender de interfaces gráficas, os usuários tendem a reiniciar ou desistir completamente das interações quando suas solicitações não são bem-sucedidas. O design adequado de enunciados pode ajudar a reduzir interações insatisfatórias (MYERS et al, 2018). A interface deve demonstrar interesse em refinar as solicitações dos usuários e solicitar esclarecimentos sobre as declarações quando necessário (LYONS et al, 2016).

### **2.1.3 Contexto**

Tudo o que é dito pode ser interpretado de diferentes maneiras, e a interpretação correta está diretamente relacionada ao contexto (PIERACCINI, 2012). O contexto do usuário está diretamente relacionado ao ambiente em que esse usuário se encontra, e ao mapeamento das solicitações diárias desse usuário à interface (LYONS et al, 2016). O contexto deve ser atualizado e memorizado continuamente em segundo plano e na mesma medida em que as intenções são digeridas pela interface, criando assim uma relação que permite a memorização dos ambientes habituais do utilizador e dos objetivos dos seus desejos nestes diferentes contextos, para para que ocorram melhorias incrementais (BRADLEY et al, 2018). A memória de longo prazo desempenha um papel crucial para que o assistente possa distinguir usuários, suportar mais de um e fornecer serviços personalizados (DANIEL et al, 2018). Identificar o contexto abre possibilidades para que a interface compreenda melhor os sentimentos dos usuários e os convide para atividades específicas ou controle objetos inteligentes da casa de acordo com o humor em que o usuário se encontra (MANCA et al, 2020).

### **2.1.4 Customização**

Os dispositivos de interação por voz que estão à disposição da população ainda são pouco customizáveis. Embora os assistentes de voz já abranjam uma ampla gama de funções, eles ainda não são suficientemente pessoais e não

possuem conhecimento íntimo sobre as preferências, necessidades e hábitos dos usuários para poder atendê-los com maior sucesso (DANIEL et al., 2018). Todas as vozes são únicas, como as impressões digitais (PIERACCINI, 2012), mas os assistentes atuais ainda não suportam conversas com vários usuários diferentes identificando a voz de cada um (FITTON et al, 2018). A criação de uma identidade mais profunda para o usuário possibilitaria desenhar um vocabulário customizável e estruturado de forma incremental, além de oferecer proativamente sugestões adequadas ao usuário, bem como um sistema de melhoria guiada (LYONS et al, 2016). A ampliação da coleta de dados de identificação do usuário pode possibilitar melhorar o aproveitamento das conversas e dos dados de contexto adquiridos ao longo do tempo, bem como as preferências deste usuário. Através de uma maior customização das interfaces de voz, é possível considerar o desenvolvimento de uma persona específica e customizável para cada assistente, através de uma extensão de desenvolvimento de personalidade. (DANIEL et al, 2018).

Os aspectos paralinguísticos da fala e suas ambiguidades ainda não são bem compreendidos pelas interfaces de voz. Os usuários tendem a simplificar, alterar ou adicionar mais informações às declarações para aumentar o sucesso da interação. Os contextos habituais de requisições não são identificados pelas interfaces e em determinados ambientes há necessidade de hiper articulação de fala. Expor grandes quantidades de dados através da voz é um desafio complexo que requer melhorias profundas no design da interação por voz. A coleta de dados sobre o perfil específico de cada utilizador deve ser aprofundada para que seja melhorada a compreensão das necessidades e sentimentos dos utilizadores. As interfaces de voz não suportam serviços e vocabulários customizáveis, nem identificam diferentes usuários, o que impossibilita a criação de personas específicas e customizáveis para cada assistente.

Os assistentes de voz carecem de princípios de design bem estabelecidos. Pesquisas futuras deverão utilizar o design de exploração para estabelecer princípios de design que considerem o contexto e as características específicas de cada usuário e que tornem as interações mais naturais. Por fim, recomenda-se que os problemas de interação por voz sejam vistos como oportunidades para melhorar a experiência do usuário.



## 2.2 REVISÃO BIBLIOMÉTRICA

Bibliometria é a análise quantitativa da literatura. A análise bibliométrica pode ser usada para identificar tendências de pesquisa, para medir o impacto de acadêmicos e instituições, e para mapear as redes de colaboração (ELLEGAARD, O.; WALLIN, J. A, 2015). Esta revisão bibliométrica examina a literatura de pesquisa sobre aplicações da interdisciplinaridade na área de tecnologia de interação por voz. Tem como objetivo classificar os principais assuntos, métodos, países e locais de publicação dos 122 artigos selecionados sobre o uso recente e perspectivas dos assistentes de voz.

A revisão é interdisciplinar e abrange os domínios de pesquisa em Ciências da Computação, Ciências Sociais, Ciências de Negócios e Ciências da Gestão do Conhecimento. A revisão abrange um ano, de agosto de 2022 a agosto de 2023. O estudo contribui para a ciência ao combinar conhecimentos dispersos de diferentes áreas científicas sobre temas emergentes sobre assistentes de voz (AV). A pesquisa em AV ainda carece de abordagens interdisciplinares, que possam auxiliar no desenvolvimento da tecnologia. (MINDER, B et al., 2023)

Para garantir um exame abrangente do cenário de pesquisa sobre tecnologia de interação por voz, esta revisão bibliométrica aproveitou duas bases de dados acadêmicas proeminentes: Scopus e a Association for Computing Machinery (ACM).

A Scopus, conhecida pela sua extensa cobertura de literatura acadêmica abrangendo diversas disciplinas, serviu como fonte primária de dados para esta revisão e forneceu um vasto repositório de artigos revisados por pares, anais de conferências e outras publicações acadêmicas relevantes para a tecnologia de interação por voz. Além da Scopus, a Biblioteca Digital ACM, com curadoria da Association for Computing Machinery, foi utilizada para acessar uma grande variedade de artigos e literatura bibliográfica. Amplamente reconhecida como o principal recurso no domínio da ciência da computação, a Biblioteca Digital ACM oferece acesso a pesquisas de ponta na área de tecnologia de interação por voz.

Para identificar a literatura pertinente que aborda aplicações interdisciplinares em tecnologia de interação de voz, foi desenvolvida uma estratégia de pesquisa. Utilizando uma combinação de palavras-chave relevantes e operadores booleanos, a consulta de pesquisa foi adaptada para capturar artigos que abrangem diversos

assuntos e metodologias no domínio da tecnologia de interação por voz. Os termos de pesquisa usados para identificar artigos relevantes foram “assistente de voz” e seus sinônimos (“*Voice assistant*” OR “*Virtual assistant*” OR “*intelligent personal assistant*” OR “*voice-activated personal assistant*” OR “*conversational agent*” OR “*SIRI*” OR “*Alexa*” OR “*Google Assistant*” OR “*Bixby*” OR “*Smart Loudspeaker*” OR “*Echo*” OR “*Smart Speaker*”) e “casa” e seus sinônimos (“*home*” OR “*house*” OR “*household*”). Devido ao foco da pesquisa, a busca foi restrita a artigos publicados nas áreas de Ciência da Computação, Ciências Sociais, Ciência de Gestão Empresarial, e Ciência de Gestão do Conhecimento, publicados de agosto de 2022 a agosto de 2023.

Os resultados da busca obtidos na Scopus e na Biblioteca Digital ACM passaram por triagem para garantir relevância e alinhamento com os objetivos da revisão bibliométrica. Os artigos selecionados para inclusão atenderam aos seguintes critérios: Relevância para as aplicações interdisciplinares da tecnologia de interação por voz; Publicação em periódicos revisados por pares ou anais de conferências; Disponibilidade no idioma inglês; Publicação entre agosto de 2022 e agosto de 2023. O conjunto de dados resultante incluiu 122 artigos.

Após a compilação dos artigos selecionados, foi realizada a extração de dados bibliométricos para obter ideias sobre diversos cenários de pesquisa. As principais métricas, incluindo categorização de assuntos, metodologias de pesquisa, distribuição geográfica de autores e locais de publicação, foram analisadas para discernir tendências e padrões na literatura. Após a seleção dos artigos que atendiam aos critérios de inclusão, foi realizado um processo de extração de dados bibliométricos. O resumo de cada artigo selecionado foi examinado individualmente.

A análise dos resumos envolveu a identificação de temas recorrentes, como experiência e satisfação do usuário; acessibilidade e inclusão; preocupações com ética e privacidade; e inovações tecnológicas. Além disso, também foram sistematicamente documentadas as metodologias de pesquisa utilizadas nos estudos, desde projetos experimentais e pesquisas com usuários até frameworks de design e estruturas de sistema.

Ao identificar as parcerias dos autores e suas localizações geográficas, foram obtidas informações sobre o alcance global e as redes colaborativas que moldam os esforços de pesquisa em tecnologia de interação de voz. Padrões de colaboração

entre pesquisadores de diferentes regiões e instituições foram analisados para compilar tendências emergentes.

Foram identificados periódicos, conferências e fóruns acadêmicos que hospedam pesquisas sobre tecnologia de interação de voz, mostrando as principais avenidas de disseminação do conhecimento e a visibilidade das contribuições de pesquisa dentro da comunidade acadêmica.

A culminação deste processo de extração e análise de dados permitiu a identificação de tendências, padrões e lacunas no cenário de pesquisa da tecnologia de interação por voz. Ao sintetizar informações extraídas dos resumos, temas emergentes e direções de pesquisa vieram à tona, fornecendo informações sobre a natureza evolutiva do campo.

Embora a Scopus e a Biblioteca Digital ACM forneçam ampla cobertura da literatura acadêmica, é essencial reconhecer possíveis limitações inerentes a qualquer análise bibliométrica. Apesar dos esforços para garantir a abrangência, certas publicações podem ter sido excluídas inadvertidamente devido a inconsistências de indexação ou limitações da base de dados. Além disso, a revisão bibliométrica concentrou-se principalmente em publicações em língua inglesa, ignorando potencialmente contribuições publicadas em outras línguas. Futuros esforços de investigação poderão beneficiar da exploração de bases de dados adicionais e da incorporação de literatura multilingue para mitigar tais limitações e enriquecer a análise.

A revisão bibliométrica examinou os títulos e resumos de artigos para descobrir os assuntos predominantes que moldam o discurso na tecnologia de interação por voz. Abaixo está uma análise abrangente dos assuntos e categorias identificados nos 122 artigos analisados, categorizados em quatro domínios distintos para maior clareza e compreensão:

Quadro 2 – Categorias e assuntos dos artigos analisados.

Categoria	Assuntos
-----------	----------

<b>Experiência e satisfação do usuário</b>	Satisfação do usuário; Saúde do usuário; Ajuda para idosos; Percepção e visão da família; Efeitos de longo prazo da amizade com VA; Confiança do usuário; Monitoramento de condicionamento físico por meio de sinais de áudio; Deficiência de fala (gagueira); Bem-estar e apego à marca; Expectativa de desempenho e motivação hedônica; Produtividade no trabalho; Exercício; Relacionamento entre humano e alimentação; Sustentabilidade (gerenciamento de recursos e esposa inteligente); Agente conversacional para documentar histórias.
<b>Acessibilidade e Inclusão</b>	Saúde de idosos; VA para pessoas com deficiência auditiva; Deficientes visuais; Aprendizagem socioemocional infantil; Aprendizagem de matemática infantil; Interação infantil; Saúde mental; Deficiências; Impacto na aprendizagem de segunda língua; Aprendizagem de língua estrangeira; Falantes de línguas pouco utilizadas; Diversidade e inclusão.
<b>Privacidade e preocupações éticas</b>	Preocupações com privacidade; Preconceitos masculinos; Controle parental; Impacto nas crianças; Segurança infantil; Design enganoso em favor dos designers; Confiança do usuário; Eleições.
<b>Inovação tecnológica</b>	VA resistente a ruído; Estrutura para interatividade de VA; Auxiliar designers de VA; Assistentes de voz em hospitalidade; Pesquisas de voz por alto-falantes inteligentes; Antropomorfismo; Desenvolvimento de aplicativos de conversação; Confusão baseada em voz; Melhoria da compreensão da linguagem natural; Aprendizagem informal autorregulada; Redução de custo de energia; Curadoria de conteúdo de VA; Personalização; Descoberta de habilidades; Modelo de conversação neural; Política urbana; Gamificação sem tela; Compras por voz; Pesquisa interdisciplinar; Patrimônio cultural digital.

Fonte: elaborado pela autora

### 2.2.1 Promovendo envolvimento e confiabilidade para a satisfação do usuário

Assegurar a satisfação do usuário é um objetivo importante no avanço da tecnologia de interação por voz. De acordo com a análise dos artigos, a tecnologia de interação por voz tem potencial para atender às expectativas de desempenho e motivação hedônica dos usuários, impulsionar a produtividade no trabalho, facilitar a prática de exercícios e até mesmo aprimorar o relacionamento humano com a alimentação. Com foco na sustentabilidade, a tecnologia pode ser aplicada no gerenciamento de recursos e no desenvolvimento de uma casa mais eficiente, pode auxiliar na documentação de histórias e criar interações humanas mais profundas.

### **2.2.2 Possibilitando acessibilidade por meio de assistentes de voz**

De acordo com os artigos analisados, a tecnologia de interação por voz possui potencial como ferramenta transformadora para indivíduos com deficiência visual. Ao aproveitar interfaces baseadas em voz, os indivíduos podem interagir com dispositivos digitais e acessar informações sem depender de sinais visuais. Pesquisadores e profissionais estão se dedicando a criar interfaces de voz intuitivas e acessíveis, adaptadas às necessidades exclusivas de indivíduos com deficiência visual. Os esforços abrangem princípios de design inclusivos, navegação por comando de voz e mecanismos de *feedback* auditivo para melhorar a acessibilidade e capacitar usuários com deficiência visual.

### **2.2.3 Explorando o potencial da tecnologia de voz para o aprendizado infantil**

Os artigos analisados indicam que a tecnologia de interação por voz emerge como uma ferramenta revolucionária no contexto do aprendizado infantil. Ao adotar interfaces baseadas em voz, as crianças podem interagir de forma natural e intuitiva com os dispositivos digitais, facilitando o acesso a informações e recursos educacionais. Pesquisadores e professores estão dedicando esforços significativos para desenvolver interfaces de voz adaptadas às habilidades cognitivas e linguagem das crianças, tornando-as mais acessíveis, éticas, e fáceis de usar para a população infantil.

#### **2.2.4 As populações envelhecidas e soluções para saúde e sociabilidade**

A revisão indica que a tecnologia de interação por voz surge como uma ferramenta transformadora para a promoção da saúde e do bem-estar das populações idosas. Ao aproveitar interfaces baseadas em voz, os idosos podem gerenciar as necessidades de saúde e manter conexões sociais. Pesquisadores e profissionais estão comprometidos em desenvolver interfaces de voz personalizadas que atendam às necessidades específicas das populações idosas. As soluções abrangem sistemas de monitoramento de saúde ativados por voz, plataformas de conectividade social e controles residenciais inteligentes projetados para aumentar a autonomia e a qualidade de vida dos usuários idosos.

#### **2.2.5 Protegendo a privacidade do usuário**

A privacidade surgiu como uma preocupação primordial no domínio da tecnologia de interação por voz. As pesquisas analisadas demonstram que os usuários ficam apreensivos em relação à coleta, armazenamento e utilização de seus dados. Consequentemente, investigadores priorizam estudos sobre a privacidade do utilizador sem comprometer a funcionalidade e a utilidade dos sistemas baseados em voz. As estratégias abrangem criptografia de dados, técnicas de anonimato e políticas de privacidade transparentes para inspirar confiança e segurança ao usuário.

#### **2.2.6 Inovações tecnológicas em foco**

À medida que a sociedade avança, inovações tecnológicas emergem em uma variedade de setores, oferecendo soluções inovadoras e transformadoras. Desde assistentes de voz resistentes a ruídos até estruturas para facilitar a interação com a inteligência artificial, auxiliando designers na criação de interfaces mais acessíveis e eficientes. Com assistentes de voz integrados à hospitalidade, novas possibilidades de interação e conveniência estão sendo exploradas, enquanto questionários de voz por VAs abrem caminho para uma nova maneira de fazer pesquisa. Além disso, o desenvolvimento de aplicativos de conversação e a melhoria da compreensão da

linguagem natural estão aprimorando a IHC, tornando-a mais intuitiva e eficaz. Com um foco crescente na personalização e na adaptação às necessidades individuais, essas inovações estão moldando o futuro da tecnologia e promovendo uma experiência mais fluida e integrada para os usuários.

A identificação desses temas dominantes ressalta não apenas a complexidade dos desafios, mas também a diversidade de oportunidades dentro da tecnologia de interação por voz. Acessibilidade, saúde dos idosos, aprendizado infantil, privacidade, satisfação do usuário e desenvolvimento tecnológico não são preocupações isoladas, mas partes interconectadas que exigem uma abordagem interdisciplinar para soluções eficazes. No contexto da acessibilidade, é crucial um esforço colaborativo entre engenheiros, designers e especialistas em acessibilidade. Ao integrar conhecimento da pedagogia e gerontologia, os pesquisadores podem projetar interfaces de voz que transcendam a mera proficiência técnica. Essas interfaces são enriquecidas com uma compreensão das emoções do usuário, habilidades cognitivas e contextos socioculturais, promovendo um engajamento mais profundo e satisfação tanto entre usuários idosos quanto crianças. Essa abordagem centrada no usuário reconhece os desafios específicos enfrentados por diferentes faixas etárias, como a redução das capacidades cognitivas e limitações físicas, e adapta os sistemas de interação por voz para atender às suas necessidades e preferências únicas. Paralelamente, no que diz respeito à privacidade, embora a expertise técnica em criptografia de dados e segurança seja crucial, uma solução completa requer insights dos domínios jurídico e ético.

### **2.2.7 Metodologias utilizadas pelos pesquisadores**

A revisão bibliométrica classificou as diversas metodologias empregadas nos artigos para compreender os métodos de pesquisa mais utilizados no domínio da tecnologia de interação de voz. A análise revelou uma ampla gama de métodos, incluindo Design de Sistema, Análise de Interação, Pesquisa Online com Usuários, Análise de Interação, Entrevistas Semiestruturadas em Profundidade, Análise de Grupo Focal, Framework Design, Workshops e o método Mágico de Oz.

Projetar um Sistema surgiu como abordagem predominante, com frequência significativa de 25 (vinte e cinco) ocorrências observadas. Esta escolha

metodológica destaca a ênfase colocada no desenvolvimento prático e na prototipagem dentro da área.

A Pesquisa Online com Usuários surgiu como uma técnica amplamente adotada, com 16 (dezesesseis) ocorrências registradas, significando o valor atribuído à solicitação de feedback e preferências dos usuários na formação de sistemas de interação por voz.

A Análise de Interação surgiu como um método proeminente, empregado em 13 (treze) casos, ressaltando a importância de examinar minuciosamente as interações usuário-sistema para obter insights sobre usabilidade e funcionalidade.

Entrevistas aprofundadas semi estruturadas, utilizadas em 10 (dez) instâncias, permitem que os pesquisadores se aprofundem nas perspectivas e experiências do usuário, fornecendo insights qualitativos sobre o comportamento e as preferências do usuário.

A Análise de Grupo Focal, observada em 9 (nove) casos, envolve pesquisadores que aproveitam a dinâmica das interações de grupo para aprofundar as percepções, comportamentos e atitudes dos usuários em relação à tecnologia de interação por voz.

O Framework Design, empregado em 9 (nove) instâncias, facilita a estruturação e organização sistemática de estruturas de pesquisa, garantindo uma abordagem abrangente para abordar questões-chave de pesquisa.

Os Workshops, observados em 6 (seis) casos, servem como plataformas colaborativas para brainstorming, idealização e prototipagem no domínio da tecnologia de interação por voz.

O método Mágico de Oz, empregado em 4 (quatro) casos, é uma abordagem particularmente intrigante em que operadores humanos simulam o comportamento de um sistema automatizado, dando aos usuários a ilusão de interagir com um sistema totalmente funcional. Este método permite que os pesquisadores observem as respostas e interações do usuário em um ambiente controlado.

A amplitude e profundidade das metodologias de investigação implementadas refletem a natureza multifacetada da investigação no domínio da tecnologia de interação de voz e destacam a necessidade de colaboração interdisciplinar para enfrentar eficazmente as suas inúmeras complexidades. A interação dinâmica entre a colaboração interdisciplinar e diversas metodologias de investigação impulsiona a

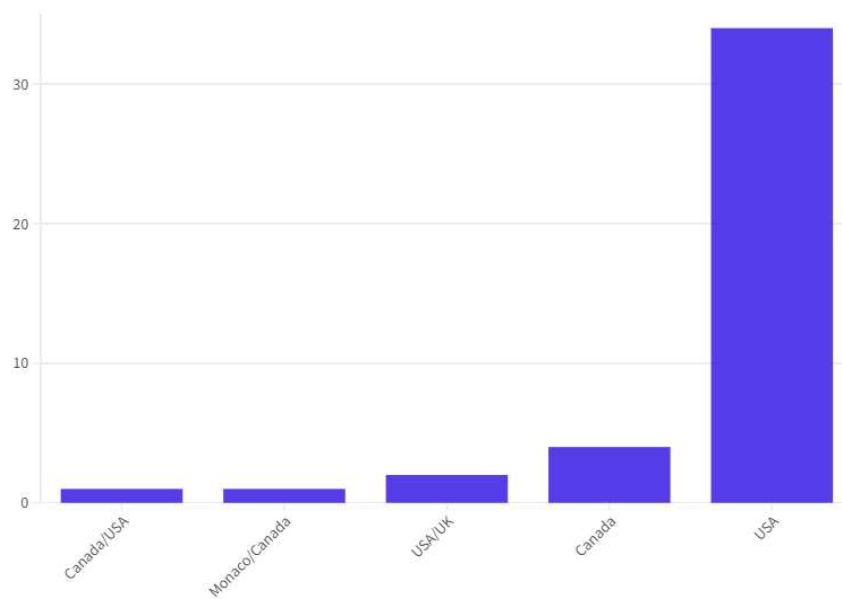


inovação no campo da tecnologia de interação por voz, permitindo aos investigadores navegar pelas suas complexidades e criar experiências digitais mais inclusivas, intuitivas e centradas no usuário.

### 2.2.8 Produtividade das regiões e parcerias entre países

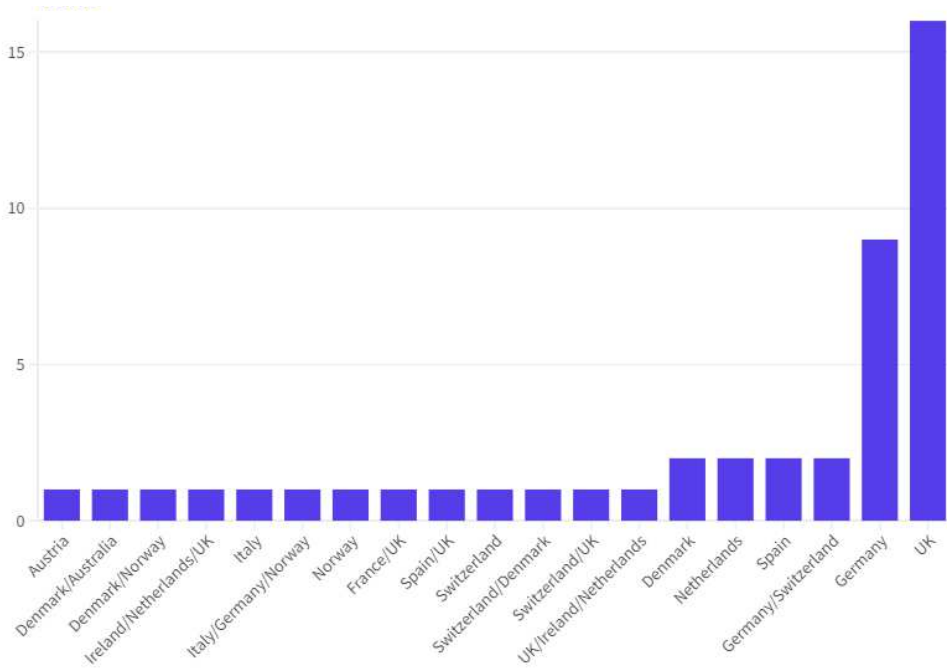
Examinamos a produtividade dos países no campo da tecnologia de interação por voz, analisando o número de artigos de pesquisa publicados por pesquisadores de diferentes países. As descobertas revelam que os cinco países mais produtivos são os EUA, o Reino Unido, a China e a Alemanha. Mais informações são apresentadas nos gráficos detalhados categorizados por região do mundo:

Figura 3 – América do Norte e parcerias



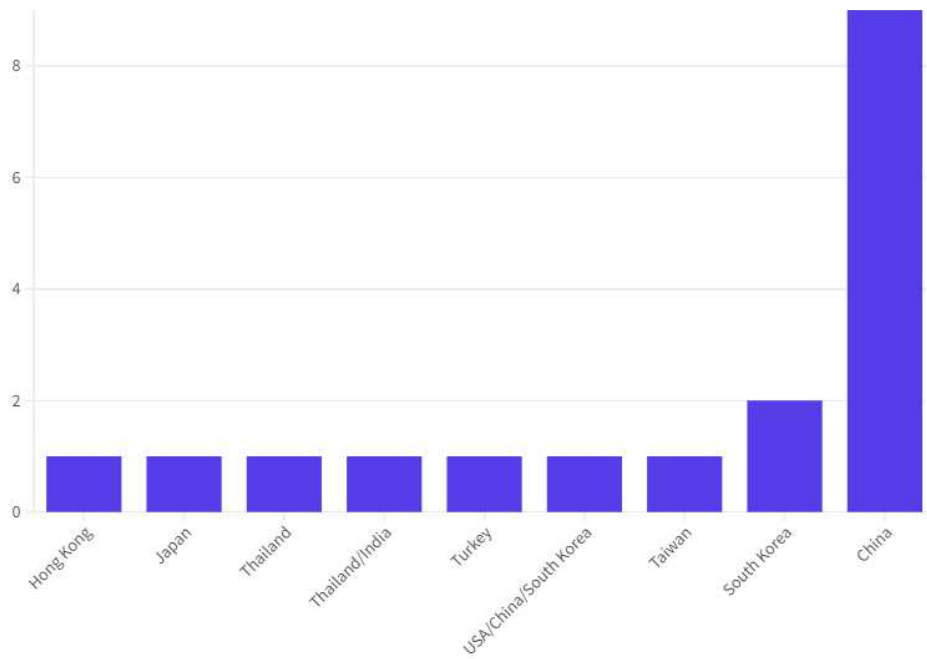
Fonte: elaborado pela autora

Figura 4 – Europa e parcerias



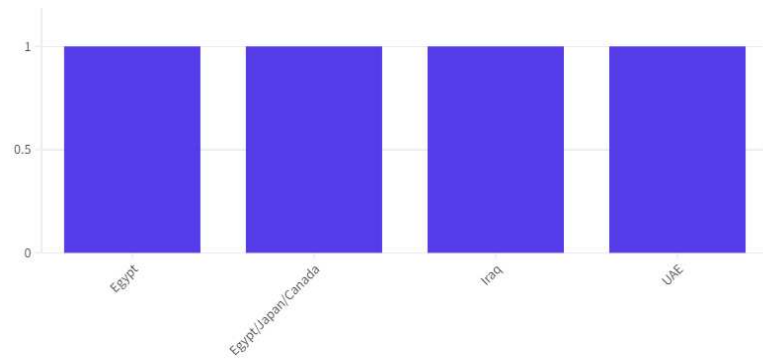
Fonte: elaborado pela autora

Figura 5 – Ásia e parcerias



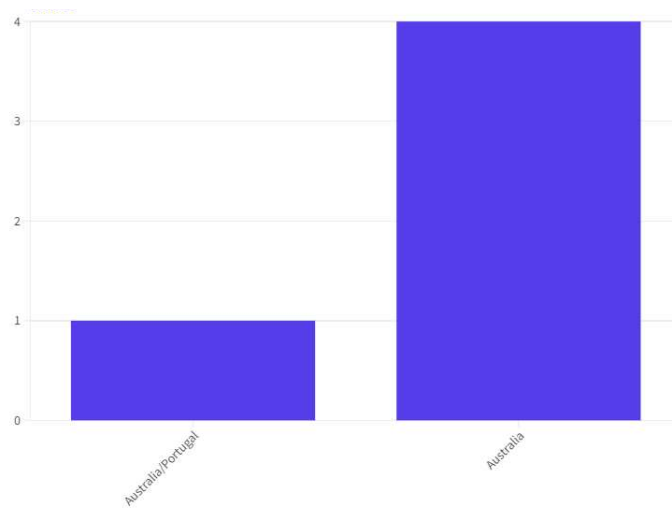
Fonte: elaborado pela autora

Figura 6 – Oriente Médio e parcerias



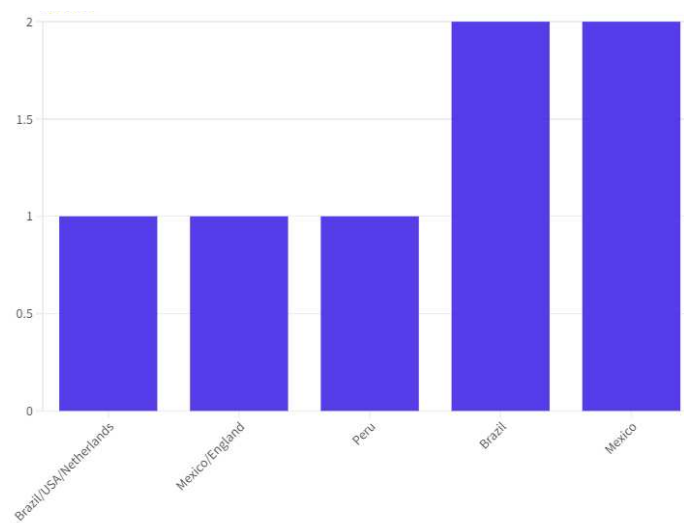
Fonte: elaborado pela autora

Figura 7 – Oceania e parcerias



Fonte: elaborado pela autora

Figura 8 – América do Sul e parcerias



Fonte: elaborado pela autora

A distribuição das contribuições de investigação em diferentes países oferece informações sobre o panorama global em tecnologia de interação de voz. A análise da frequência de publicações de vários países esclarece a dispersão geográfica de conhecimentos, recursos e iniciativas de investigação neste campo.

Em primeiro lugar, é evidente que os Estados Unidos emergem como um líder proeminente na investigação de tecnologias de interação de voz, com uma contribuição substancial de 34 (trinta e quatro) publicações. Esta presença provavelmente advém do investimento significativo do país em inovação tecnológica, infraestruturas de investigação robustas e um ecossistema próspero de instituições académicas e parcerias industriais. A posição de liderança dos EUA sublinha o seu papel fundamental na definição da direção da investigação e inovação na tecnologia de interação por voz.

Logo atrás, o Reino Unido demonstra uma atividade de investigação interessante com 16 (dezesesseis) publicações. A forte presença do Reino Unido neste domínio reflete a sua comunidade académica bem estabelecida, oportunidades de financiamento de investigação e foco estratégico em tecnologias emergentes. As colaborações entre a academia, a indústria e as agências governamentais provavelmente contribuem para a produção de pesquisa do país em tecnologia de interação de voz.

A Alemanha também surge como um país proeminente, com 9 publicações que destacam a sua contribuição para o avanço do conhecimento e da inovação neste domínio. Os renomados setores de engenharia e tecnologia da Alemanha, juntamente com uma tradição de excelência científica, posicionam-na como um contribuinte significativo para os esforços globais de pesquisa em tecnologia de interação de voz.

A China, com 9 (nove) publicações, mostra a sua crescente influência e investimento em tecnologias emergentes. O rápido desenvolvimento tecnológico do país, o financiamento substancial da investigação e um vasto conjunto de talentos contribuem para a sua crescente proeminência no panorama global da pesquisa em tecnologia. A contribuição da China sublinha a sua ambição de se tornar líder em tecnologias de ponta, incluindo tecnologia de interação por voz.

Outros países como o Canadá, a Austrália e os Países Baixos demonstram uma atividade de investigação notável, embora em menor grau em comparação com as nações acima mencionadas.

Além disso, a presença de esforços colaborativos entre vários países, como Brasil/EUA/Holanda ou EUA/China/Coreia, sublinha a importância da cooperação internacional na promoção da inovação e da troca de conhecimentos neste domínio. As iniciativas de investigação colaborativa facilitam a reunião de conhecimentos, recursos e perspectivas diversas, acelerando, em última análise, o progresso e promovendo avanços na tecnologia de interação por voz.

A distribuição das contribuições de investigação em vários países reflete um esforço global para avançar a tecnologia de interação de voz, com produtores de conhecimento importantes como os EUA, o Reino Unido, a Alemanha e a China na liderança.

### **2.2.8 Principais locais de publicação**

A análise do conjunto de revistas e conferências científicas esclarece os locais proeminentes de divulgação de pesquisas no domínio da tecnologia de interação por voz. Ao examinar a frequência de artigos publicados em várias revistas e conferências, obtemos conhecimento sobre as principais plataformas que impulsionam a inovação e a troca de ideias neste campo.

Entre os periódicos e conferências mais publicados, o ACM Human-Computer Interaction, mencionado no conjunto de dados um total de 11 (onze) vezes, se destaca como um local para acadêmicos e profissionais explorarem a IHC. Com seu foco interdisciplinar, o ACM HCI serve como base para apresentar pesquisas de ponta, metodologias inovadoras e novas tecnologias destinadas a melhorar as experiências do usuário em diversas plataformas digitais.

A CIKM (Conferência sobre Gestão da Informação e do Conhecimento), documentada 4 (quatro) vezes, surge como um encontro interessante para investigadores, profissionais e profissionais da indústria se aprofundarem nas complexidades da gestão e aproveitamento da informação na era digital. Com a sua abordagem interdisciplinar, o CIKM promove a colaboração e a inovação, impulsionando avanços e descobertas de conhecimento.

A ACM Transactions on Internet Technology (Transações ACM sobre Tecnologia da Internet), com 2 (duas) instâncias registradas, serve como uma plataforma para a divulgação de resultados de pesquisas e avanços em tecnologias baseadas na Internet. Com foco nas tendências emergentes e nas novas abordagens da tecnologia da Internet, esta revista aborda a formação do cenário da inovação e conectividade digital.

O IEEE Access, também aparecendo 2 (duas) vezes no conjunto de dados, fornece um fórum multidisciplinar de alta qualidade para pesquisadores publicarem seus trabalhos e contribuírem para os avanços tecnológicos. Com o seu modelo de acesso aberto, o IEEE Access promove a disseminação do conhecimento e estimula a colaboração entre investigadores, impulsionando o progresso em vários domínios da ciência e da engenharia.

Frontiers in Computer Science, citado 2 (duas) vezes, é um periódico respeitado que promove a pesquisa interdisciplinar e a colaboração em todas as disciplinas da ciência da computação. Com sua abordagem inclusiva e processo de revisão por pares, Frontiers in Computer Science serve como um catalisador para inovação e troca de conhecimento na área.

ACM Transactions on Interactive Intelligent Systems (Transações ACM em sistemas inteligentes interativos), que aparece 2 (duas) vezes, dedica-se ao avanço da ciência e da tecnologia de sistemas inteligentes interativos. Esta revista aborda desafios críticos na interação humano-computador, inteligência artificial e aprendizado de máquina, impulsionando a inovação no design e implantação de sistemas inteligentes.

Computers in Human Behavior (Computadores no Comportamento Humano), documentado 2 (duas) vezes, explora a relação entre humanos e tecnologia, esclarecendo como a tecnologia influencia o comportamento humano e vice-versa. Com seu escopo interdisciplinar, esta revista oferece insights sobre as experiências do usuário, o bem-estar digital e os impactos sociais do uso da tecnologia.

A CUI (Interfaces Conversacionais de Usuário), mencionadas 2 (duas) vezes, serve como um centro para pesquisa e inovação na interação baseada em linguagem natural entre usuários e sistemas de computador. Com foco no reconhecimento de fala, processamento de linguagem natural e gerenciamento de

diálogo, a CUI impulsiona avanços em interfaces de conversação, moldando o futuro da interação humano-computador.

O *International Journal of Child-Computer Interaction* (Jornal Internacional de Interação Criança-Computador), publicado 2 (duas) vezes, concentra-se no design e na avaliação de tecnologias interativas adaptadas às necessidades únicas e aos estágios de desenvolvimento das crianças. Ao fomentar a investigação nesta área especializada, a revista promove a criação de experiências digitais envolventes e educativas para jovens utilizadores, garantindo o impacto positivo da tecnologia no seu crescimento e aprendizagem.

A proeminência destas revistas e conferências multidisciplinares demonstra a sua importância como plataformas influentes para os pesquisadores publicarem e divulgarem o seu trabalho sobre tecnologia de interação por voz. Sua reputação e impacto na área atraem pesquisas de alta qualidade e facilitam a disseminação do conhecimento, impulsionando a inovação e os avanços na tecnologia de voz. Estes locais definem a agenda de investigação, promovendo colaborações e avançando o que há de mais moderno em tecnologia de interação por voz.

Concluindo, a revisão bibliométrica sobre aplicações interdisciplinares em tecnologia de interação de voz fornece uma visão abrangente e extensa do cenário de pesquisa neste campo emergente. Através da análise de 122 artigos selecionados abrangendo os domínios da Ciência da Computação, Ciências Sociais, Ciência da Gestão Empresarial e Ciência da Gestão do Conhecimento, a revisão visou identificar assuntos influentes, metodologias de pesquisa, países produtivos e locais de publicação científica proeminentes que moldam o discurso sobre assistentes de voz.

Os resultados da revisão esclarecem várias conclusões importantes. Em primeiro lugar, os temas dominantes na tecnologia de interação por voz abrangem a experiência e a satisfação do usuário, a acessibilidade e a inclusão de idosos e crianças, a privacidade e as preocupações éticas, e a inovação tecnológica. Esses assuntos ressaltam a natureza multifacetada da pesquisa na área e destacam a importância da colaboração interdisciplinar na abordagem de desafios complexos.

O exame dos métodos de investigação predominantes revelou um espectro de abordagens, incluindo criações de sistemas, análises de interação, inquéritos online com utilizadores, entrevistas semiestruturadas em profundidade e design

*frameworks*. Estas metodologias refletem as diversas abordagens de investigação utilizadas por acadêmicos e profissionais para promover o conhecimento e a inovação na tecnologia de interação de voz.

A análise identificou os países mais produtivos na investigação sobre tecnologias de interação por voz, com os EUA, o Reino Unido, a China e a Alemanha a emergirem como intervenientes principais.

Além disso, a análise dos periódicos e conferências apresentou plataformas influentes, como ACM Human-Computer Interaction, CIKM, ACM Transactions on Internet Technology e IEEE Access. Esses locais servem como plataformas vitais para a divulgação de resultados de pesquisas, promovendo a colaboração e promovendo o que há de mais moderno em tecnologia de interação por voz.

A revisão bibliométrica sobre aplicações interdisciplinares em tecnologia de interação por voz forneceu informações sobre o estado atual da pesquisa na área. Com base nas conclusões e implicações descritas na revisão, surgem várias direções futuras que podem promover ainda mais o conhecimento e a inovação na tecnologia de interação por voz.

Os esforços de pesquisa futuros podem priorizar colaborações interdisciplinares que superem as fronteiras disciplinares tradicionais. A colaboração entre pesquisadores de diversos domínios, como ciência da computação, ciências sociais, gestão empresarial e gestão do conhecimento, pode promover abordagens holísticas para enfrentar desafios complexos na tecnologia de interação por voz. Ao integrar conhecimento de diversas disciplinas, os pesquisadores podem desenvolver soluções mais abrangentes que considerem as diversas necessidades e perspectivas dos usuários.

Metodologias inovadoras, como abordagens de métodos mistos que combinam técnicas qualitativas e quantitativas, podem fornecer insights mais profundos sobre os comportamentos, preferências e experiências dos usuários. Além disso, estudos longitudinais e desenhos experimentais podem ajudar a estudar os efeitos a longo prazo da tecnologia de interação de voz em vários aspectos da vida humana, incluindo saúde, bem-estar e interação social.

Os avanços na tecnologia, como o processamento de linguagem natural, a aprendizagem de máquina e a inteligência artificial, oferecem caminhos promissores para melhorar a precisão do reconhecimento de fala, melhorar a personalização do



usuário e integrar assistentes de voz em diversos domínios, como saúde, educação e ambientes domésticos inteligentes. Além disso, a investigação sobre tecnologia de interação por voz para populações especiais, como pessoas com deficiência visual, idosos, e crianças, pode impulsionar práticas de design inclusivas e promover a acessibilidade e a inclusão.

Pesquisas futuras podem explorar a ética para o desenvolvimento responsável da tecnologia de interação de voz. A investigação pode informar a elaboração de políticas e as melhores práticas da indústria, garantindo que a tecnologia de interação por voz seja desenvolvida e utilizada de uma forma que respeite os direitos e valores dos utilizadores.

Em resumo, as futuras direções de pesquisa em tecnologia de interação por voz devem priorizar colaborações interdisciplinares, avanços metodológicos, inovações tecnológicas, implicações sociais e iniciativas educacionais. Ao abordar estas áreas, os investigadores e profissionais podem contribuir para o avanço contínuo da tecnologia de interação por voz e para o seu impacto positivo nos indivíduos, nas comunidades e na sociedade em geral.

### 2.3 CENÁRIO DE ESTUDO

O objetivo primordial deste estudo é explorar a tecnologia de interação por voz sob a ótica da Poética das Novas Mídias, exemplificando uma aplicação prática dos conceitos fundamentais como Interação Corporificada, Agência, Interatividade, Imersão, *Play* e Jogos. O estudo utiliza a Análise Temática, e os dados foram coletados por meio de questionário e atividades distribuídas após uma aula ministrada a 20 alunos do curso de graduação em Design da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Durante o estudo, os alunos preencheram um termo de consentimento livre e esclarecido. Uma das principais contribuições deste artigo é a apresentação de um protótipo que exemplifica de forma prática a aplicação da visão poética no contexto das novas mídias. Vale ressaltar que a amostra foi limitada, sugerindo que estudos futuros busquem aprimorar a coleta de dados, aprofundando a conexão entre as atividades práticas realizadas pelos alunos e os conceitos teóricos abordados. Além disso, seria relevante expandir a revisão bibliográfica para

incluir novos autores que possam enriquecer a abordagem poética das novas mídias.

Conforme Dourish (1999) argumenta, a expansão da computação tangível tem como objetivo principal eliminar o acoplamento entre o usuário e a máquina, enfatizando a diretividade da interação e introduzindo novas tecnologias destinadas a aprimorar a Interação Humano-Computador (IHC). Ao contrário dos modelos computacionais anteriores, a abordagem da interação natural direciona o foco para o corpo, o tempo, a experiência e a qualidade de vida humana, ampliando significativamente as possibilidades de interação. A ascensão das interfaces de usuário de voz representa um marco importante nesse contexto, ao possibilitar a interação por meio da voz e, conseqüentemente, desencadear uma mudança substancial no paradigma da IHC. Diante desse cenário, a questão de pesquisa proposta busca explorar diferentes perspectivas oriundas da poética das novas mídias para uma compreensão mais aprofundada do estado atual das tecnologias de interação por voz, indagando: "Como avaliar de forma empírica os conceitos literários que oferecem uma visão poética sobre a tecnologia de interação por voz?" A questão de pesquisa busca compreender as diferentes perspectivas sobre a interação por voz através de um olhar poético e discutir o estado da arte da tecnologia.

A abordagem da pesquisa teve início com a absorção, pela autora, dos conceitos fundamentais apresentados durante as aulas sobre Poéticas das Novas Mídias e Métodos Qualitativos de Pesquisa, ministradas em nível de mestrado e doutorado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da UFSC. Os conhecimentos assim adquiridos foram então compilados com o propósito de elaborar uma aula destinada aos alunos de bacharelado em Design da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Durante essa aula, os conceitos fundamentais do referencial teórico deste estudo foram transmitidos a um grupo de 20 alunos. Após a aula, os participantes foram convidados a preencher formulários de pesquisa e realizar uma atividade prática de prototipagem de interfaces de voz, exemplificada nos procedimentos detalhados neste artigo.

O estudo adota a Análise Temática proposta por Braun e Clarke (2012) como seu método de investigação. A contribuição central deste artigo reside na

exemplificação da abordagem poética em relação às novas mídias. O referencial teórico integral deste estudo foi derivado das aulas ministradas sobre Poética das Novas Mídias, com foco na interação por voz. A Análise Temática, é recomendada por Braun e Clarke (2012) por sua capacidade de identificar semelhanças entre diferentes abordagens do mesmo tema e dar sentido a essas semelhanças. Conforme os autores, esse método permite "relatar os significados óbvios, questionar os significados latentes, suposições ou ideias que estão por trás do que é explicitamente afirmado" (BRAUN; CLARKE, 2006, tradução nossa).

Os dados analisados neste estudo foram obtidos a partir dos preparativos e dos resultados de uma aula experimental ministrada a 20 alunos do curso de graduação em Design da UFSC. A aula incluiu uma breve revisão histórica da interação humano-computador, bem como temas relacionados ao referencial teórico.

### **2.3.1 Participantes**

Os 20 alunos que participaram da aula experimental, conduzida pela autora, frequentam regularmente as aulas de Interfaces Digitais e Hipermídia ministradas no curso de graduação em Design.

### **2.3.2 Procedimento**

Após revisar o material das aulas sobre Métodos Qualitativos de Pesquisa, concluiu-se que a Análise Temática, conforme apresentada por Braun e Clarke (2012), seria o método mais apropriado para esta pesquisa. As aulas de Poética das Novas Mídias ministradas no nível de pós-graduação forneceram o embasamento teórico tanto para o ensino dos alunos de graduação em Design quanto para este artigo. O conhecimento adquirido por meio da leitura dos autores recomendados no curso de Pós-Graduação foi sintetizado e organizado em slides para ministrar a aula experimental aos 20 alunos do curso de bacharelado em Design, como parte de um estágio docente.

Uma parte do estudo envolveu a aplicação de uma atividade semiestruturada aos alunos, visando compreender profundamente suas experiências com a tecnologia de interação por voz. Os alunos, de diferentes idades e gêneros,

responderam a perguntas sobre suas expectativas em relação à interação por voz, o uso de interfaces de voz específicas, benefícios e malefícios associados à interação por voz, e suas visões sobre o futuro dessa tecnologia. Ao final da atividade, foi proposto um exercício de prototipagem de interface de voz, solicitando que os alunos descrevessem uma situação de interação humano-computador. Os dados foram coletados por meio dessa atividade em sala de aula, como ilustrado a seguir:

Figura 9 – Exemplo de protótipo de interação por voz de um aluno.

**Folha para Design de Interface de Voz de uma Casa Inteligente do Futuro**  
 Invente sua própria situação e diálogo com a assistente de voz do futuro (exemplo na próxima página)

Situação: Você está prestes a fazer uma viagem.  
 Pergunta: Quais roupas devo levar para a viagem?

Indivíduo:	Casa:
* Um casaco.	* Couro ou lã.
* Um acessório.	* Gorro.
* Sapatos	* Botas de neve, compradas recentemente.
* O que está faltando?	* Documentos, passaporte.
* Ajude a localizar um local para comprar presentes.	* Aqui estão as sugestões.

Fonte: elaborado pela autora

Figura 10 – Questionário entregue durante a aula

ID do seu Grupo: \_\_\_\_\_ Sua idade: 25 Seu gênero: Masculino

**Você usa assistentes de voz?**  
 Se sim, qual(is) interface(s)? Descreva algumas de suas experiências.

Sim. Uso a Alexa da Amazon. Geralmente uso para programar o alarme para acordar, consulta o clima e também peço para ela tocar música.

Quais são os maiores benefícios da interação por voz na sua opinião?

O benefício de solicitar uma interação em qualquer local do quarto sem que eu tenha que me deslocar e também quando estou ocupado com outra coisa.

Fonte: elaborado pela autora

Figura 11 – Questionário entregue durante a aula

Quais são os maiores prejuízos da interação por voz na sua opinião?

Nem sempre a Alexa me entende de forma clara e inicia uma atividade diferente da que eu pedi.

Quantos de seus familiares utilizam assistentes de voz atualmente?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Como você imagina o futuro para a interação por voz?

Acredito que fará parte das nossa rotinas, assim como o avanço tecnológica no geral.

Fonte: elaborado pela autora

### 2.4.3 Resultados e discussão

Os seguintes códigos foram gerados após familiarização com as respostas dos 6 alunos:

Tabela 1 – Interfaces utilizadas

Quais interfaces você utiliza?	Número de respostas
Alexa exclusivamente	2
Alexa e Google Assistente	2
Use Alexa, Google Assistente e digitação falada no Google Docs	1
Usar Siri (Iphone)	1

Fonte: elaborado pela autora

Tabela 2 – Interações realizadas

Quais interações você utiliza?	Número de respostas
--------------------------------	---------------------

Tocar música	2
Consultar o clima	1
Enviar mensagens ou fazer ligações no carro	1
Programar alarmes	1
Consultar o planejamento semanal ou lista de compras	1

Fonte: elaborado pela autora

Tabela 3 – Benefícios

Quais são os benefícios da tecnologia de interação por voz para você?	Número de respostas
Interação à distância, sem toque	3
<i>Multitasking</i>	2
Menos distrações durante a interação	1

Fonte: elaborado pela autora

Tabela 4 – Desvantagens

Quais são as desvantagens da tecnologia de interação por voz para você?	Número de respostas
O assistente não entende os pedidos	3
Respostas erradas ou fora de controle	1
É difícil para o usuário ajustar as interações	1
Existe um limite de distância para interação	1

Fonte: elaborado pela autora

Tabela 5 – Número de membros da família que usam interfaces de voz

Quantos membros da família usam interfaces de voz?	Número de respostas
0	1
1	2
2	1
3	1
4	1

Fonte: elaborado pela autora

Tabela 6 – Expectativas para o futuro

Como os alunos imaginam o futuro da interação por voz?	Número de respostas
Interação fluida e fácil	3
Computação tangível e onipresente	2
Todas as casas responderão por voz	1

Fonte: elaborado pela autora

Tabela 7 – Designs de interação desenvolvidos

Designs de interação desenvolvidos pelos alunos	Número de respostas
Sugestões de combinações de roupas	2
Sugestões de alimentos disponíveis	2
Sugestões de receitas para comidas	1
Controlar a televisão	1

Fonte: elaborado pela autora

Com base nos resultados obtidos no cenário de estudo, é evidente que a tecnologia de interação por voz, particularmente através de plataformas como Alexa e Google Assistant, está tornando-se cada vez mais predominante. Os dados da Tabela 1 ilustram que a maioria dos participantes utiliza Alexa exclusivamente ou em combinação com outros assistentes de voz, indicando uma preferência por estas plataformas nas suas interações diárias.

Na Tabela 2, interações comuns como tocar música e verificar o clima são relatadas pelos participantes. Além disso, os benefícios da tecnologia de interação por voz, conforme destacado na Tabela 3, incluem interação remota sem toque físico, capacidades multitarefa e distrações reduzidas durante a interação, indicando uma experiência geral positiva do usuário. Porém, apesar das vantagens, os usuários também relataram algumas desvantagens associadas à tecnologia de interação por voz, conforme demonstrado na Tabela 4. Questões como a incapacidade do assistente de compreender as solicitações e fornecer respostas errôneas ou incontroláveis foram mencionadas por alguns participantes. Isto sugere que, embora a tecnologia de interação por voz ofereça conveniência, ainda existem áreas que necessitam de melhorias para aumentar a satisfação e a usabilidade do utilizador.

Além disso, os dados apresentados na Tabela 5 revelam até que ponto as interfaces de voz estão integradas na dinâmica familiar, com um número significativo de entrevistados indicando vários membros da família que utilizam tais interfaces. Isto sublinha a crescente onipresença da tecnologia de voz nos agregados familiares e o seu impacto nas interações familiares.

Em termos de expectativas futuras, os participantes preveem uma integração contínua e generalizada da tecnologia de interação por voz, conforme refletido na Tabela 6. O desejo de uma interação fluida e fácil, juntamente com a antecipação de uma computação tangível e onnipresente, indica uma crença no potencial de tecnologia de interação por voz para revolucionar as interações e experiências cotidianas.

Por fim, os protótipos de interação desenvolvidos pelos alunos, conforme descrito na Tabela 7, fornecem informações sobre aplicações potenciais da tecnologia de interação por voz, além dos usos convencionais. Sugestões como combinações de roupas, recomendações de alimentos e sugestões de receitas



demonstram a versatilidade das interfaces de voz para atender às diversas necessidades e preferências dos usuários.

Ao explorar a aplicação de conceitos teóricos sobre a tecnologia de interação por voz através das perspectivas dos alunos, fica claro que, apesar das limitações atuais, há um sentimento de otimismo em relação aos avanços futuros. O conceito de Interação Corporificada, conforme delineado por Dourish (1999), sugere uma evolução em direção à incorporação de uma ampla gama de habilidades humanas na Interação Humano-Computador, refletindo as expectativas dos alunos, conforme observado na Tabela 6. Embora, de acordo com Eichner (2014), a evidência de Agência Coletiva ou Criativa seja escassa, a Tabela 2 indica que as interfaces de voz existentes operam predominantemente com Agência Individual, alinhando-se com as percepções dos usuários sobre benefícios como multitarefa e interação sem toque (Tabela 3), que aumentam sua sensação de controle. No entanto, ainda persistem deficiências na interatividade e na imersão, como indicado por falhas na estrutura de *feedback* (Tabela 4) e pela natureza não imersiva das interfaces atuais (Tabela 3). Embora os elementos lúdicos ainda não estejam totalmente integrados, os alunos expressam expectativas otimistas em relação a melhorias futuras (Tabela 6). Esta discussão destaca a importância de integrar estruturas teóricas com dados empíricos interdisciplinares para orientar o design de interfaces de voz mais envolventes e eficazes, que atendam às expectativas e necessidades dos usuários.

No geral, os resultados do cenário de estudo esclarecem superficialmente os atuais padrões de uso, percepções e expectativas em torno da tecnologia de interação por voz, oferecendo informações para pesquisas e desenvolvimento futuros neste campo em expansão. Para melhorar o engajamento dos alunos na atividade e a análise do estudo, seria benéfico integrar mais profundamente os conceitos da poética das novas mídias ao protocolo de pesquisa, proporcionando aos alunos uma compreensão mais abrangente das implicações teóricas de suas interações com a tecnologia de voz. Permitir que os alunos participem ativamente da definição dos objetivos do estudo e na elaboração das questões de pesquisa pode aumentar seu interesse e envolvimento, resultando em insights mais ricos e uma análise mais significativa dos resultados.

O estudo piloto de campo, ou cenário de estudo, oferece uma oportunidade para aprimorar o engajamento dos alunos em atividades similares e a eficácia dos

conceitos literários das poéticas das novas mídias. Estratégias como a introdução de exemplos práticos e casos de uso reais de interação por voz podem ser incorporadas à atividade, tornando-a mais concreta e relevante para os estudantes. Além disso, a criação de uma atmosfera colaborativa e inclusiva durante a atividade pode encorajar a participação ativa e o compartilhamento de experiências entre os alunos, promovendo uma compreensão mais profunda dos conceitos abordados.

Quanto à implementação da poéticas das novas mídias, é essencial integrar os conceitos teóricos de forma mais orgânica e tangível à atividade. Isso pode ser alcançado por meio da apresentação de estudos de caso relevantes e da análise de exemplos concretos de interação por voz que exemplificam os conceitos discutidos na literatura. Além disso, a realização de discussões guiadas, como por exemplo *close reading* proposto por Frosh (2018), e reflexões críticas sobre os aspectos poéticos da interação por voz pode enriquecer a compreensão dos alunos e incentivá-los a explorar mais profundamente as nuances desses conceitos. Por fim, a adoção de abordagens mais interdisciplinares que integrem elementos da poesia, arte e cultura digital pode enriquecer ainda mais a análise e a compreensão da tecnologia de interação por voz.

### **3 CONCLUSÃO**

Em conclusão, o conjunto dos resultados da revisão integrativa, revisão bibliométrica e cenário de estudo possibilitou o cumprimento dos objetivos específicos propostos no início desta investigação. Primeiramente, em relação ao objetivo de entender a dinâmica interdisciplinar na evolução da tecnologia de interação por voz, a revisão integrativa sintetizou literatura empírica e teórica sobre os principais problemas encontrados em AVs, fornecendo uma visão abrangente das interações multifacetadas entre várias disciplinas no desenvolvimento dessa tecnologia.

Em segundo lugar, quanto ao objetivo de analisar as percepções e preferências dos usuários em relação às AVs, o estudo piloto, ou cenário de estudo, analisou diretamente as experiências e preferências dos usuários. Por meio de entrevistas e propostas de protótipos com 20 estudantes, o estudo obteve insights valiosos sobre as percepções dos usuários, expectativas e aplicações futuras

imaginadas da tecnologia. Essas perspectivas enriqueceram a compreensão das considerações de design centradas no usuário e forneceram *insights* para aprimorar as experiências dos usuários.

Além disso, em relação ao objetivo de identificar desafios interdisciplinares e propor soluções para o desenvolvimento das VAs, os resultados combinados da revisão bibliométrica e revisão integrativa revelaram tendências emergentes, desafios e soluções propostas dentro do campo. Ao sintetizar uma ampla gama de literatura acadêmica, as revisões destacaram áreas-chave de uso da tecnologia, abordagens para as limitações técnicas, aprimoramento da conscientização do contexto do usuário por parte das AVs e a necessidade de avançar a tecnologia nas opções de personalização das assistentes. Esse conhecimento contribui para o discurso em torno do desenvolvimento e otimização das AVs.

Os resultados dos três estudos contribuem diretamente para o alcance do objetivo geral, que é investigar a relação entre diversas áreas do conhecimento no contexto da tecnologia de interação por voz.

A revisão bibliométrica forneceu compreensão sobre como diferentes disciplinas, incluindo humanidades, negócios e tecnologia, convergem e interagem para propor soluções no âmbito do desenvolvimento da tecnologia de interação por voz. Ao sintetizar a literatura de diversos campos, a revisão revelou os esforços colaborativos e a troca de conhecimento interdisciplinar essenciais para o avanço dos assistentes de voz.

Através do estudo piloto envolvendo 20 estudantes, a pesquisa investigou maneiras de entender as percepções e preferências dos usuários em relação à tecnologia de interação por voz. Ao reunir conhecimento sobre as experiências dos usuários, expectativas e aplicações futuras imaginadas das AVs, o estudo facilitou a integração de fatores humanos na pesquisa interdisciplinar e destacou a importância de abordagens de design centradas no usuário no desenvolvimento tecnológico.

A combinação de resultados da revisão integrativa, revisão bibliométrica e cenário de estudo, identificou desafios interdisciplinares e propôs soluções para o desenvolvimento da tecnologia de interação por voz. Ao analisar a literatura acadêmica e tendências emergentes, a pesquisa identificou limitações técnicas, problemas de conscientização contextual e desafios de personalização dentro do campo. Além disso, as soluções propostas visam enfrentar esses desafios,

destacando a necessidade de abordagens interdisciplinares para superar barreiras e impulsionar a inovação na tecnologia de interação por voz.

Ao investigar a dinâmica interdisciplinar, analisar as percepções dos usuários e identificar desafios e soluções, a pesquisa mostra os esforços colaborativos necessários para expandir os limites do desenvolvimento tecnológico. Esse conhecimento informa futuras empreitadas de pesquisa interdisciplinar e promove colaborações entre diversos campos para impulsionar a evolução da tecnologia de interação por voz.

A questão da dissertação, "Como a integração de disciplinas diversas melhora tanto o desenvolvimento tecnológico quanto a experiência do usuário em sistemas de interação por voz?" foi abordada por meio da síntese dos resultados da revisão integrativa, revisão bibliométrica e estudo piloto.

A pesquisa esclareceu como a integração de disciplinas diversas, incluindo humanidades, negócios e tecnologia, promove a inovação em sistemas de interação por voz. Por meio da revisão integrativa, foram exploradas as dinâmicas interdisciplinares, revelando como insights de diversos campos contribuem para o desenvolvimento e solução de problemas de assistentes de voz. Além disso, a revisão bibliométrica destacou a natureza interdisciplinar da pesquisa em VAs, mostrando colaborações entre diferentes domínios.

Foi mostrado que a integração de disciplinas diversas aprimora o desenvolvimento tecnológico em sistemas de interação por voz. Conhecimento de áreas como linguística, psicologia e ciência da computação informam o design e a funcionalidade de AVs, levando a sistemas mais robustos e contextualmente conscientes. Por meio da identificação de desafios interdisciplinares e soluções propostas, a pesquisa enfatizou a importância da colaboração interdisciplinar na superação de limitações técnicas e impulsionamento da inovação. Ao aproveitar a expertise de campos diversos, os avanços tecnológicos em sistemas de interação por voz foram facilitados, melhorando, em última instância, as capacidades e o desempenho da tecnologia.

A integração de disciplinas diversas foi identificada como fator chave para melhorar a experiência do usuário em sistemas de interação por voz. O cenário de estudo forneceu uma compreensão sobre as percepções, preferências e expectativas dos usuários em relação aos AVs, destacando a importância dos

princípios de design centrados no humano. A integração de disciplinas diversas mostrou-se fundamental tanto para o desenvolvimento tecnológico quanto para a melhoria da experiência do usuário em sistemas de interação por voz.

Com base nos três estudos - uma revisão integrativa sobre problemas relacionados a tecnologia de interação por voz, uma revisão bibliométrica sobre o que está sendo escrito sobre AVs por outros pesquisadores e um cenário de estudo envolvendo 20 estudantes para coletar suas experiências e prototipar futuros AVs - o artefato produzido pela pesquisa delinea o seguinte:

**Revisão Integrativa:** Através desta revisão, emergiram temas e conceitos-chave relacionados aos AVs, esclarecendo a evolução histórica, diversas aplicações e contextos e considerações éticas e sociais. Descobertas importantes destacaram os desafios emergentes associados à crescente integração dos AVs em dispositivos domésticos, bem como à necessidade urgente de abordar questões de privacidade e segurança de dados.

**Revisão Bibliométrica:** Esta revisão revela descobertas significativas que moldam a tecnologia de interação por voz em diversas áreas, destacando sua capacidade de atender às expectativas dos usuários em termos de desempenho, motivação hedônica e acessibilidade, especialmente para pessoas com deficiência visual, idosos e crianças. Uma abordagem interdisciplinar é essencial para enfrentar esses desafios e explorar o potencial completo dos AVs, integrando conhecimentos e perspectivas de diversas áreas, como educação, saúde e privacidade, para criar soluções que atendam às necessidades e preferências dos usuários.

**Estudo Piloto:** Investigando as percepções e preferências dos usuários em relação aos AVs, o estudo piloto descobriu uma preferência por assistentes como Alexa e Google Assistant. Também esclareceu benefícios percebidos, como interação remota e multitarefa, juntamente com desafios, como limitações na compreensão do assistente.

Ao longo do processo de pesquisa, as dinâmicas interdisciplinares se tornaram aparentes, mostrando como entendimentos de áreas como humanidades, negócios, psicologia, linguística e tecnologia se intersectam para moldar o desenvolvimento dos AVs. Por exemplo, considerações éticas e sociais exploradas nas humanidades influenciam diretamente decisões de design e desenvolvimento,

enquanto percepções da psicologia e linguística informam a criação de interfaces e interações mais intuitivas.

Os desafios identificados abrangem limitações técnicas, como a compreensão imperfeita de comandos pelo assistente, e questões de experiência do usuário, como preocupações com privacidade e segurança de dados. As soluções propostas incluem maior conscientização contextual para os AVs, opções personalizadas sob medida para atender às necessidades individuais do usuário e princípios de design centrados no usuário para garantir uma experiência satisfatória.

Considerando os estudos, os resultados mensuráveis alcançados pela pesquisa podem ser significativos para avaliar o impacto e a eficácia do trabalho realizado. Métricas quantitativas, como o número de artigos revisados na análise bibliométrica, a porcentagem de usuários que expressaram preferências ou preocupações específicas no estudo piloto, ou a frequência de palavras-chave ou temas identificados na revisão integrativa, oferecem medidas tangíveis dos resultados da pesquisa. Além disso, dados qualitativos provenientes de entrevistas com usuários, respostas abertas em pesquisas ou análise temática de revisões de literatura podem fornecer esclarecimentos sobre percepções do usuário, dinâmicas interdisciplinares e tendências emergentes na pesquisa de AVs. Para futuros estudos, se um protótipo ou design conceitual for incluído no artefato, resultados mensuráveis podem ser obtidos por meio de testes de usuários ou estudos de usabilidade. Métricas como taxas de conclusão de tarefas, pontuações de satisfação do usuário ou *feedback* sobre recursos específicos podem fornecer evidências tangíveis da eficácia do artefato em atender às necessidades e preferências do usuário.

Ao compilar conhecimentos obtidos a partir da revisão integrativa, da análise bibliométrica e do cenário de estudo, é alcançada uma compreensão abrangente da atualidade, dos desafios e das trajetórias futuras da tecnologia de interação por voz. Juntas, estas descobertas sublinham a importância da colaboração interdisciplinar no refinamento das experiências dos utilizadores e na formação do futuro da tecnologia de interação por voz. Além disso, as descobertas derivadas do cenário de estudo enfatizam o papel fundamental das metodologias de design exploratório no desenvolvimento de princípios de design centrados no usuário que atendam efetivamente aos contextos e preferências do usuário.

As conclusões de outros estudos e da literatura no campo da tecnologia de interação por voz oferecem uma compreensão significativa sobre o estado atual e as perspectivas futuras dessa tecnologia. Ao comparar essas conclusões com os resultados desta dissertação, é possível destacar semelhanças e diferenças, o que lança luz sobre áreas de consenso e possíveis direções para pesquisas futuras.

As conclusões de Manca et al. (2020) enfatizam a comparação da experiência do usuário de assistentes pessoais inteligentes e a integração de assistentes de voz em plataformas personalizadas, respectivamente. Estas descobertas estão alinhadas com as conclusões da dissertação sobre a expansão do papel dos assistentes de voz para além dos smartphones e altifalantes inteligentes, tornando-se figuras centrais na computação ambiental. Da mesma forma, o potencial da tecnologia de voz para ligar os indivíduos ao mundo digital de uma forma mais natural ressoa com a noção de integração de assistentes de voz em plataformas personalizadas.

Já as conclusões de Fitton et al. (2018) e Myers et al. (2018) destacam os desafios enfrentados na concepção de interfaces de usuário por voz, especialmente na compreensão dos contextos dos usuários e na superação de obstáculos. Esses achados complementam as conclusões desta dissertação em relação à necessidade de melhorias significativas no design da interação por voz, incluindo a identificação de contextos de usuário e o suporte a serviços personalizáveis. A recomendação de encarar os problemas de interação por voz como oportunidades para aprimorar a experiência do usuário está alinhada com a ênfase desta dissertação em metodologias de design exploratório para estabelecer princípios de design conscientes do contexto.

As conclusões de Frosh (2018) e Frodeman et al. (2010) destacam a importância da colaboração interdisciplinar para o avanço da tecnologia de interação por voz. Esses resultados estão em consonância com as conclusões desta dissertação sobre o papel fundamental da colaboração interdisciplinar na promoção da inovação, compreensão mais profunda e desenvolvimento responsável da tecnologia de voz. A ênfase na integração de ideias das ciências sociais e dos estudos de comunicação reflete o apelo desta dissertação por abordagens interdisciplinares para enfrentar desafios complexos e garantir a gestão ética da tecnologia de voz.

Por fim, as conclusões de Ellegaard e Wallin (2015) e Minder et al. (2023) oferecem insights sobre o cenário global de pesquisa em tecnologia de interação por voz. Esses resultados estão alinhados com as conclusões desta dissertação sobre a natureza colaborativa dos esforços de pesquisa e a importância da cooperação internacional para promover a inovação e o intercâmbio de conhecimentos. A identificação de locais científicos influentes e países produtivos ressoa com a ênfase desta dissertação em aproveitar a análise bibliométrica para compreender as tendências e contribuições da pesquisa na área.

A análise das abordagens metodológicas adotadas na dissertação sobre Interdisciplinaridade em Tecnologia de Interação por Voz revela uma estratégia que integra métodos de pesquisa qualitativos. As forças da metodologia adotada são diversas. Ao realizar revisões integrativas e análises bibliométricas, o estudo se fundamenta em uma ampla gama de fontes de dados, incluindo publicações acadêmicas, para abranger diversas perspectivas e tendências. Existem algumas limitações importantes a considerar na metodologia utilizada. Primeiramente, o escopo da dissertação pode restringir a profundidade da análise de cada componente metodológico. Por exemplo, os prazos definidos para a revisão integrativa e a análise bibliométrica podem limitar a inclusão de toda a literatura e dados relevantes, possivelmente deixando de fora tendências emergentes ou desenvolvimentos recentes. Além disso, as conclusões derivadas do estudo de campo piloto, ou cenário de estudo, podem ter uma generalização limitada devido ao tamanho reduzido da amostra ou ao contexto específico do estudo, o que requer cautela ao extrapolar essas descobertas para populações ou contextos mais amplos. Por fim, a realização de revisões integrativas, análises bibliométricas e estudos de campo pode exigir muitos recursos, sendo essencial garantir a disponibilidade adequada para a execução eficaz de cada componente metodológico.

Durante o processo de pesquisa, enfrentou-se desafios significativos para garantir a qualidade e a confiabilidade dos dados coletados em revisões integrativas, análises bibliométricas e estudos de campo. Dada a natureza inicial deste estudo, muitos desses desafios permanecem sem solução. A pesquisa interdisciplinar envolve intrinsecamente a navegação por diversas perspectivas e metodologias, o que pode complicar a coleta e interpretação dos dados. Apesar desses desafios, o mestrado serviu como uma valiosa experiência de aprendizado em pesquisa. As



incertezas enfrentadas inicialmente contribuíram para o crescimento como pesquisador, levando, em última análise, a uma compreensão mais refinada da tecnologia de interação por voz e suas complexidades.

Ao comparar as metodologias empregadas em estudos e na literatura relacionados ao campo da tecnologia de interação por voz, fica evidente que os pesquisadores adotaram diversas abordagens para abordar questões e objetivos de pesquisa semelhantes. Cada metodologia apresenta pontos fortes e limitações, influenciando tanto a profundidade quanto a amplitude dos insights obtidos nos estudos. Essa diversidade de abordagens metodológicas ressalta a necessidade de uma avaliação criteriosa ao selecionar a metodologia mais apropriada para investigar questões específicas dentro do campo da interação por voz.

Dentro do espectro das metodologias de pesquisa em tecnologia de interação por voz, várias abordagens foram analisadas, cada uma com seus pontos fortes e limitações distintas. As pesquisas on-line com usuários destacam-se por sua eficácia em alcançar um grande tamanho de amostra, mas é importante notar sua suscetibilidade ao viés de resposta e à superficialidade das respostas obtidas. Por outro lado, o método de projetar um sistema oferece a oportunidade de criar e avaliar sistemas de interação por voz, embora possa negligenciar considerações interdisciplinares. Entrevistas aprofundadas semiestruturadas permitem uma exploração detalhada das experiências do usuário, mas podem exigir muitos recursos e estar sujeitas ao viés do entrevistador. A análise de interação é valiosa para compreender a usabilidade, embora possa faltar em termos de contexto e perspectivas interdisciplinares.

Os grupos, revelam diversas perspectivas, embora possam ser influenciados pela dinâmica do grupo e limitados a dados demográficos específicos. O método do "Mágico de Oz" permite testes de protótipos, mas pode não capturar totalmente os comportamentos do usuário no mundo real. Os estudos experimentais fornecem dados quantitativos robustos, mas podem ser limitados por configurações artificiais ou generalização restrita. Por fim, as revisões da literatura oferecem informações valiosas, mas podem estar sujeitas a preconceitos dos pesquisadores e limitadas aos resultados publicados.

A aplicação de uma abordagem metodológica diversificada, incluindo revisão integrativa, análise bibliométrica, estudo de campo piloto e análise comparativa,

proporcionou uma compreensão abrangente dos diversos aspectos da tecnologia de interação por voz. Através da comparação dessas metodologias, os pesquisadores puderam aprimorar sua compreensão sobre a pertinência e eficácia de cada uma para investigar a tecnologia de interação por voz, assegurando, assim, a validade e relevância das conclusões alcançadas. Essa abordagem metodológica multifacetada não apenas permitiu uma análise interessante, mas também proporcionou uma compreensão mais informada sobre o tema em questão.

Para futuros estudantes que embarcam em jornadas semelhantes, é essencial reconhecer a natureza evolutiva da pesquisa. Abrace o processo de exploração, sabendo que cada desafio é uma oportunidade de crescimento. Engaje-se na colaboração interdisciplinar, recorra a várias metodologias e permaneça adaptável ao refinar questões de pesquisa ao longo do tempo. As investigações futuras podem se concentrar no aprimoramento de metodologias para o estudo da tecnologia de interação por voz, visando superar limitações e otimizar a combinação entre abordagens qualitativas e quantitativas. Explorar a dinâmica da colaboração interdisciplinar dentro desse campo, incluindo seu impacto na inovação, na experiência do usuário (principalmente idosos e crianças), e nas considerações éticas, emerge como uma direção promissora para futuras pesquisas. A pesquisa sobre princípios e metodologias de design centrados no usuário, adaptados especificamente à tecnologia de interação por voz, pode aprimorar o desenvolvimento de interfaces de voz mais intuitivas e envolventes. Além disso, a condução de estudos longitudinais para acompanhar a evolução da tecnologia de interação por voz ao longo do tempo e avaliar seu impacto a longo prazo na sociedade, incluindo mudanças no comportamento dos usuários e nos padrões de adoção, pode fornecer informações valiosas sobre sua trajetória e implicações.

Ao longo desta dissertação, foram exploradas diversas questões relacionadas à tecnologia de interação por voz, com foco na aplicação dos conceitos de poética das novas mídias. Inicialmente, a pesquisa investigou como os conceitos teóricos da poética das novas mídias podem ser aplicados à interação por voz. Os resultados evidenciaram que, apesar das limitações atuais, há otimismo para avanços futuros. A incorporação de uma gama mais ampla de habilidades humanas na interação humano-computador, conforme postulado por Dourish (1999), reflete as expectativas dos usuários em relação a uma interação mais natural e envolvente.

A revisão integrativa realizada nesta dissertação serviu como um componente fundamental para compreender o panorama da tecnologia de interação por voz através da lente da poética das novas mídias. Essa abordagem metodológica permitiu uma síntese abrangente da literatura existente, possibilitando uma exploração detalhada de conceitos-chave e tendências no campo. Ao sintetizar descobertas de uma variedade de fontes, incluindo publicações acadêmicas e trabalhos acadêmicos, a revisão integrativa forneceu insights sobre os quadros teóricos e aplicações práticas subjacentes à tecnologia de interação por voz. Além disso, facilitou a identificação de lacunas na pesquisa atual, abrindo caminho para investigações futuras abordarem desafios e oportunidades emergentes neste domínio em rápida evolução. Através da revisão integrativa, este estudo foi capaz de contextualizar suas descobertas dentro do amplo discurso acadêmico em torno da tecnologia de interação por voz, aumentando assim a profundidade e a amplitude do conhecimento neste campo interdisciplinar.

A revisão bibliométrica realizada nesta dissertação desempenhou um papel crucial na análise do panorama da pesquisa sobre tecnologia de interação por voz. Por meio dessa abordagem metodológica, foi possível mapear e analisar quantitativamente as tendências, padrões e impactos dos estudos publicados nesta área. Ao examinar uma ampla gama de publicações acadêmicas e científicas, a revisão bibliométrica ofereceu insights sobre os principais temas de pesquisa, autores influentes, periódicos relevantes e redes de colaboração na comunidade acadêmica. Essa análise quantitativa permitiu uma compreensão mais profunda da evolução histórica e do estado atual da pesquisa em tecnologia de interação por voz, identificando lacunas e áreas promissoras para investigações futuras. Ao combinar a revisão bibliométrica com outras metodologias, como a revisão integrativa e o estudo de campo, este estudo foi capaz de obter uma perspectiva abrangente e informada sobre a tecnologia de interação por voz e suas implicações.

Os resultados do cenário de estudo forneceram insights sobre os padrões de uso, percepções e expectativas em torno da tecnologia de interação por voz. Observou-se que as interfaces de voz atuais operam predominantemente sob agência individual, enquanto a agência coletiva ou criativa ainda não está totalmente desenvolvida. As interações por voz são amplamente utilizadas para tarefas utilitárias, como ouvir música e consultar o clima, mas ainda há desafios a serem

superados em termos de compreensão de solicitações e fornecimento de respostas precisas.

Diante dessas constatações, é possível propor recomendações para trabalhos futuros nesta área. Recomenda-se que pesquisas adicionais explorem mais profundamente a integração dos conceitos de poética das novas mídias na concepção e desenvolvimento de interfaces de voz mais imersivas e interativas. Além disso, sugere-se que estudos futuros investiguem estratégias para aprimorar a compreensão de solicitações por parte dos assistentes de voz, bem como para melhorar a qualidade das respostas fornecidas.

Em conclusão, o estudo proporcionou conhecimento sobre a tecnologia de interação por voz, destacando sua importância e complexidades. Apesar da natureza em evolução das questões de pesquisa, as descobertas e recomendações apresentadas contribuem para uma compreensão mais profunda da tecnologia de interação por voz sob a perspectiva da poética das novas mídias. Essas descobertas têm como objetivo orientar pesquisadores e profissionais no desenvolvimento de interfaces de voz mais eficazes e satisfatórias, promovendo experiências de interação cada vez mais naturais e envolventes.

## REFERÊNCIAS

AMAZON.COM, INC. [Amazon Echo: Always ready, connected, and fast. Just ask.] Twitter, 6 de novembro. 2014. Nome da rede social: @amazon. Disponível em: <<https://twitter.com/amazon/status/530410423397257216>>. Acesso em: 7 de março. 2024.

APPLE.COM, INC. **Apple Launches iPhone 4S, iOS 5 & iCloud.** Disponível em: <<https://www.apple.com/newsroom/2011/10/04Apple-Launches-iPhone-4S-iOS-5-iCloud/>>. Acesso em: 7 de março. 2024.

BELL, Gordon. **Fundamentals of Time Shared Computers.** Computer Design, v. 7, p. 44-59, 1999. Disponível em: <<https://gordonbell.azurewebsites.net/CGB%20Files/Fundamentals%20of%20Time%20Shared%20Computers%20Part%201%206802%20c.pdf>>

BERDASCO, Ana. et al. **User Experience Comparison of Intelligent Personal Assistants: Alexa, Google Assistant, Siri and Cortana.** Proceedings, v. 31, n. 1, p. 51, 20 nov. 2019. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2504-3900/31/1/51>>

BORDWELL, David. et al. **Film art: An Introduction.** New York: McGraw-Hill Higher Education, 2008. Disponível em: <<https://www.scirp.org/reference/ReferencesPapers?ReferenceID=764566>>. Acesso em: 2 Aug. 2023.

BRADLEY, Nick. et al. **Context-aware conversational developer assistants.** Proceedings of the 40th International Conference on Software Engineering. 27 May. 2018. Disponível em: <<https://dl.acm.org/doi/10.1145/3180155.3180238>>.

BRAUN, Virginia.; CLARKE, Victoria. **Thematic Analysis.** APA handbook of research methods in psychology, Vol. 2. Research designs: Quantitative, qualitative, neuropsychological, and biological (pag. 57–71), 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1037/13620-004>>. Acesso em: 12 nov. 2022.

BRAUN, Virginia.; CLARKE, Victoria. **Using thematic analysis in psychology.** Qualitative Research in Psychology, Vol. 3 (pag. 77–101), 2006. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1191/1478088706qp063oa>>. Acesso em: 12 nov. 2022.

BUSH, Vannevar. **As We May Think.** The Atlantic, Washington, 10, Julho 1945. Disponível em: <<https://www.theatlantic.com/magazine/archive/1945/07/as-we-may-think/303881/>>.

CAMBRE, Julia.; KULKARNI, Chinmay. **Methods and Tools for Prototyping Voice Interfaces.** Proceedings of the 2nd Conference on Conversational User Interfaces, 13 jul. 2020. Disponível em: <<https://www.cs.cmu.edu/~chinmayk/assets/pdfs/2020-CUI-VoiceTools.pdf>>

DANIEL, Florian. et al. **Toward truly personal chatbots**. Proceedings of the 1st International Workshop on Software Engineering for Cognitive Services, 28 May. 2018. Disponível em: <<https://dl.acm.org/doi/10.1145/3195555.3195563>>

DOURISH, Paul. **Embodied Interaction: Exploring the Foundations of a New Approach to HCI**. 1999. Disponível em: <<https://www.dourish.com/embodied/embodied99.pdf>>. Acesso em: 03 jun. 2022.

DOURISH, Paul. **Where the Action Is: The Foundations of Embodied Interaction**. Cap. 1, p. 2, 2004. MIT - Instituto de Tecnologia de Massachusetts. Disponível em: <<https://direct.mit.edu/books/book/3875/Where-the-Action-IsThe-Foundations-of-Embodied>>

EICHNER, Susanne. **Agency and Media Reception**. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2014. Disponível em: <<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-04673-6>>. Acesso em: 12 nov. 2022.

ELLEGAARD, Olen.; WALLIN, Johan. **The bibliometric analysis of scholarly production: How great is the impact?** Scientometrics, v. 105, n. 3, p. 1809–1831, 28 jul. 2015. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26594073/>>

FISK, Dale. **Programming with Punched Cards**. Columbia University, 2005. Disponível em: <<http://www.columbia.edu/cu/computinghistory/fisk.pdf>>. Acesso em: 03 jun. 2022.

FITTON, Daniel. et al. **Co-designing voice user interfaces with teenagers in the context of smart homes**. Proceedings of the 17th ACM Conference on Interaction Design and Children, 19 jun. 2018. Disponível em: <<http://beyondbitsandatoms.org/readings/fitton2018co.pdf>>

FRODEMAN, Robert.; KLEIN, Julie.; MITCHAM, Carl. **The Oxford Handbook of Interdisciplinarity**. Oxford, United Kingdom: Oxford University Press, 2010. Disponível em: <<https://global.oup.com/academic/product/the-oxford-handbook-of-interdisciplinarity-9780198841647>> Acesso em: 15 mar. 2024.

FROSH, Paul. **The Poetics of Digital Media**. The Poetics of Digital Media. Polity, 1 Jan. 2018. Disponível em: <[https://books.google.com/books/about/The\\_Poetics\\_of\\_Digital\\_Media.html?id=y9CCDwAAQBAJ&source=kp\\_book\\_description](https://books.google.com/books/about/The_Poetics_of_Digital_Media.html?id=y9CCDwAAQBAJ&source=kp_book_description)>

GARTNER. **Top Strategic Technology Trends for 2021**. Gartner, Inc., 2020. Disponível em: <<https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-strategic-technology-trends-for-2021>>. Acesso em: 7 mar. 2024.

GOOGLE. **Meet your Google Assistant**. 2016. Disponível em: <<https://assistant.google.com/>>. Acesso em: 7 mar. 2024.

GOLDBERG, Yoav **Primer on Neural Network Models for Natural Language Processing**, 2015. Disponível em: <<https://arxiv.org/abs/1510.00726>>. Acesso em: 23 mar. 2024.

GUIBAS, Leo.; STOLFI, Jorge. **A Language for Bitmap Manipulation**, 1982. Disponível em: <<https://www.cs.tufts.edu/~nr/cs257/archive/leo-guibas/language-bitmap.pdf>>. Acesso em: 03 jun. 2022.

**How speech analytics is changing customer care**. McKinsey. Disponível em: <<https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/the-hidden-value-of-voice-conversations-part-1-trends-and-technologies>>. Acesso em: 23 mar. 2024.

HOY, Matthew. **Alexa, Siri, Cortana, and More: An Introduction to Voice Assistants**. Medical Reference Services Quarterly, v. 37, n. 1, p. 81-88, 2008. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/322456429\\_Alexa\\_Siri\\_Cortana\\_and\\_More\\_An\\_Introduction\\_to\\_Voice\\_Assistants](https://www.researchgate.net/publication/322456429_Alexa_Siri_Cortana_and_More_An_Introduction_to_Voice_Assistants)>. Acesso em: 07 mar. 2024.

ISHII, Hiroshi et al. **ambientROOM: Integrating Ambient Media with Architectural Space**. Conference Summary of CHI '98. P. 1, 18-23 de Abril de 1998. Disponível em: <<https://trackr-media.tangiblemedia.org/publishedmedia/Papers/317-ambientROOM%20Integrating%20Ambient%20Media/Published/PDF>>. Acesso em: 03 jun. 2022.

RABINER, Lawrence. et al. **Automatic Speech Recognition - A Brief History of the Technology Development**. Disponível em: <[https://web.ece.ucsb.edu/Faculty/Rabiner/ece259/Reprints/354\\_LALI-ASRHistory-final-10-8.pdf](https://web.ece.ucsb.edu/Faculty/Rabiner/ece259/Reprints/354_LALI-ASRHistory-final-10-8.pdf)>.

KLEIN, Julie. **Interdisciplinarity: History, theory, and practice**. Detroit: Wayne State University Press, 1990. Disponível em <<https://books.google.com/books/about/Interdisciplinarity.html?id=4uM8fjxhjqsC>> Acesso em: 15 mar. 2024.

LIMA, Árrlon. et al. **Poéticas das Novas Mídias: um Olhar sobre a Audiodescrição na Inclusão das Pessoas com Deficiência Visual**. Anais do Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação – CIKI, 21 nov. 2023. Disponível em: <<https://proceeding.ciki.ufsc.br/index.php/ciki/article/view/1492>>.

LOWERRE, Bruce. **The Harpy Speech Recognition System**. Carnegie-Mellon University. Disponível em: <<https://stacks.stanford.edu/file/druid:rq916rn6924/rq916rn6924.pdf>>.

LYONS, Gabriel. et al. **Making the Case for Query-by-Voice with EchoQuery**. Proceedings of the 2016 International Conference on Management of Data - SIGMOD '16, 2016. Disponível em: <<https://dl.acm.org/doi/10.1145/2882903.2899394>>

MCTEAR, Michael. et al. **The Conversational Interface: Talking to Smart Devices**. Cham: Springer International Publishing, 2016. Disponível em: <<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-32967-3>>. Acesso em: 7 mar. 2024.

MANCA, Marco. et al. **Integrating Alexa in a Rule-based Personalization Platform**. Proceedings of the 6th EAI International Conference on Smart Objects and Technologies for Social Good, 4 set. 2020. Disponível em: <<https://dl.acm.org/doi/10.1145/3411170.3411228>>

MINDER, Betina. et al. **Voice assistants in private households: a conceptual framework for future research in an interdisciplinary field**. Humanities and Social Sciences Communications, v. 10, n. 1, p. 1–18, 19 abr. 2023. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37096242/>>

MYERS, Chelsea. et al. **Patterns for How Users Overcome Obstacles in Voice User Interfaces**. Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems - CHI '18, 2018. Disponível em: <<https://dl.acm.org/doi/10.1145/3173574.3173580>>

NEWELL, William. **A theory of interdisciplinary studies**. Issues in Integrative Studies, n. 19, p. 1-25, 2001. Disponível em: <[https://web.mit.edu/jrankin/www/interdisciplinary/interdisc\\_Newell.pdf](https://web.mit.edu/jrankin/www/interdisciplinary/interdisc_Newell.pdf)>. Acesso em: 15 mar. 2024.

PIERACCINI, Roberto. **The Voice in the Machine: Building Computers That Understand Speech**. Cambridge, MA, USA: MIT Press, 2012. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/book/6267547>>

PERASSI, Richard. **Mídia do Conhecimento – Ideias sobre Mediação e Autonomia**. 2019. Disponível em: <<https://sigmo.paginas.ufsc.br/2019/04/06/livro-midia-do-conhecimento-ideias-sobre-mediacao-e-autonomia/>>. Acesso em: 4 abr. 2024.

ROSA DA SILVA, Camila. **Interdisciplinaridade: Conceito, Origem e Prática**. 2019. Disponível em: <<https://acervomais.com.br/index.php/artigos/article/download/1107/478/>>. Acesso em: 15 mar. 2024.

SALEM, Katie; ZIMMERMAN, Eric. **Rules of Play**. Cambridge, MA, USA: MIT Press, 2003. Disponível em: <<http://mitpress.mit.edu/9780262240451/rules-of-play/>>. Acesso em: 12 nov. 2022.

SEYMOUR, William. et al. **A Systematic Review of Ethical Concerns with Voice Assistants**. 2023. Disponível em: <<https://dl.acm.org/doi/10.1145/3600211.3604679>>. Acesso em: 23 mar. 2024.

WHITTEMORE, Robin.; KNAFL, Kathleen. **The Integrative Review: Updated Methodology**. Journal of Advanced Nursing, v. 52, n. 5, p. 546–553, dez. 2005. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16268861/>>