



EVENTO  
ON-LINE

# ConBRepro

XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



IA nas Engenharias

29 nov. a 01  
de dezembro 2023

## Inclusão dos deficientes auditivos no mercado de trabalho e tecnologias assistivas

**Aline Sias Franchini**

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção - UTFPR

**Antonio Augusto Xavier**

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção - UTFPR

**Ariel Orlei Michaloski**

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção - UTFPR

**Resumo:** Este estudo é uma revisão bibliográfica dos artigos que referem a inclusão dos deficientes auditivos tanto em processos industriais como no seu dia-a-dia. Sabe-se que um dos desafios mais importantes nesta terceira década do século XXI, segundo Kolbe *et. al* (2022), é a inclusão dos deficientes auditivos nas organizações e na sociedade. As barreiras ainda existentes para as pessoas surdas, especificamente nas organizações, constituem-se em um problema, pois ainda eles encontram dificuldades e limitações na inserção em todos os processos de trabalho existentes dentro de uma empresa.

Deste modo, este estudo bibliográfico visa contribuir para o levantamento de artigos sobre meios para a inclusão dos deficientes auditivos no mercado de trabalho por meio de tecnologias assistivas.

**Palavras-chave:** Inclusão, Deficientes auditivos, Tecnologias assistivas.

## Inclusion of hearing impaired people in the job market and assistive technologies

**Abstract:** Abstract: This study is a bibliographical review of articles that refer to the inclusion of hearing impaired people both in industrial processes and in society. It is known that one of the most important challenges in this third decade of the 21st century, according to Kolbe *et. al* (2022), is the inclusion of hearing impaired people in organizations and society. The barriers that still exist for deaf people, specifically in organizations, constitute a problem, as they still encounter difficulties and limitations when integrating into all existing work processes within a company.

In this way, this bibliographic study aims to contribute to the study of ways to include hearing impaired people in the job market through assistive technologies.

**Keywords:** Inclusion, Hearing impaired, Assistive technologies.

## 1 Introdução

No Brasil, dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE, 2022), mostram que 5% da população brasileira é composta por pessoas que são deficientes auditivos. E esta parcela representa mais de 10 milhões de cidadãos, dos quais 2,7 milhões possuem surdez profunda, ou seja, não escutam absolutamente nada.

A inserção dos deficientes no mercado de trabalho se constitui em um dos meios de viabilizar o processo de integração com as limitações tanto físicas, mentais, auditivas e visuais perante as organizações e a sociedade.

Além do desafio de inclusão existem também inúmeras dificuldades quando os deficientes auditivos incluídos no mercado de trabalho, pois as empresas ainda não estão preparadas para receber de forma adequada este profissional e, de acordo com Caleguer (2021), ele vive uma realidade de trabalho com “preconceito” praticado por outros colegas de trabalho pela própria falta de ações da empresa na inclusão desses sujeitos que resulta em exclusão social, tanto na parte da comunicação quanto da acessibilidade. Pouco crescimento profissional, uma vez que as empresas não se esforçam em oferecer para esse funcionário um programa de capacitação e progressão de carreira, pois a sociedade de um modo geral não cria oportunidades para que pessoas surdas possam se qualificar para disputar uma vaga no mercado de trabalho.

A principal motivação deste artigo foi a necessidade do estudo de um levantamento bibliográfico sobre a inclusão dos deficientes auditivos.

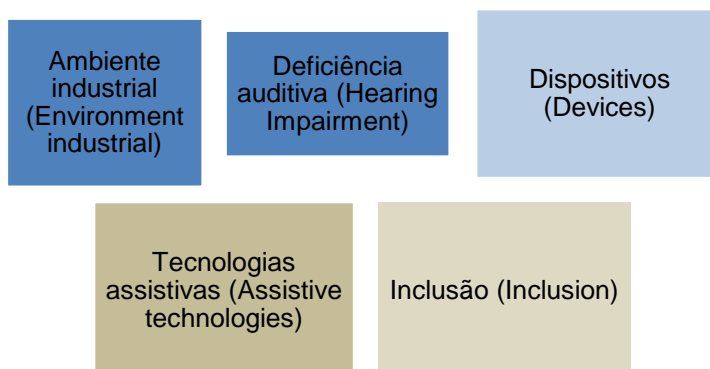
## 2 Materiais e métodos/metodologia

Foi realizada uma pesquisa com a utilização de levantamento bibliográfico, por meio de pesquisa bibliográfica, através de revisão sistemática de literatura com o *Methodi Ordinatio*.

Após definir as questões de partida, adotou-se a metodologia *Methodi Ordinati*, para obter-se material bibliográfico, de maneira sistemática, proposta por Regina Negri Pagani, João Luiz Kovaleski e Luis Maurício Resende por meio das quatro etapas: identificação, triagem, seleção e inclusão das obras. Vale ressaltar que os softwares *Mendeley*, *JabRef*, *Microsoft Excel* foram utilizados como ferramentas no tratamento e análise das obras.

A etapa de identificação dos estudos foi executada tendo em vista as palavras chaves demonstradas na Figura 1.

Figura 1 – Busca com palavras chaves



Fonte: Autor (2022).

No Quadro 1, é possível verificar as duas colunas das palavras-chave aonde a primeira se refere as tecnologias e dispositivos a serem explorados e na terceira encontra-se as expressões e suas variantes do eixo temático com relação aos deficientes auditivos.

Além do operador *booleano AND* utilizado para combinar as palavras-chave das duas colunas citadas do Quadro 1, essa investigação utilizou o *OR*. Dessa forma, a combinação final foi expressa pelas seguintes expressões:

**Quadro 1 – Palavras-chave da revisão do estudo**

Palavras-chave	Operador	Palavras-chave
Assistive technologies	AND	inclusion
		hearing impairment
		vibratory assisted technology
Devices on the work	AND	hearing impairment
		Industrial environment
Alert systems	AND	deaf

Fonte: Autor (2022).

Posteriormente, pesquisou-se nas bases de dados *Science Direct*, *Scopus* até o dia 27/03/2022, e na base *Web of Science* não obteve artigos relacionados ao tema.

Configurações da busca: Sem corte temporal, utilizando operadores booleanos, busca dos campos título, abstract e palavras-chaves.

Depois da etapa 1, a etapa de triagem foi concebida tendo como referência os critérios de inclusão e exclusão das obras presentes no Quadro 2.

**Quadro 2 – Critérios de inclusão/exclusão da revisão do estudo**

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
Artigos de pesquisa e revisão;	Artigos que não sejam de pesquisa e de revisão;
Artigos na língua inglesa, espanhol e portuguesa;	Artigos em outra língua;
	Artigos sem informações básicas de citação (nome do(s) autor(es), título e ano);
Todos os artigos, sem critério temporal.	Artigos fora do tema;

Fonte: Autor (2022).

Os critérios do Quadro 2 foram aplicados em dois momentos durante a etapa de triagem. Primeiramente, aplicou-se os critérios nas próprias bases de dados, afim de filtrar os artigos na busca preliminar, e no segundo momento eles foram aplicados no decorrer da etapa de triagem pelo pesquisador, por meio do *software* de gestão de referências (*Mendeley*), caso algum artigo indesejado passasse pela triagem das bases de dados.

Depois da triagem dos estudos, a pesquisa se deteve na seleção dos artigos de pesquisa que foram submetidos ao processo de seleção (etapa 3). Para a etapa de seleção determinou-se o critério de elegibilidade, que se centrou em artigos dentro do escopo (**tecnologias, inclusão e deficientes auditivos**). Esse critério foi examinado por meio da leitura do título, resumo e palavras-chave nos artigos de pesquisa que passaram da triagem.

Por fim, executou-se a etapa de inclusão que formou um portfólio de artigos de pesquisas composto pelos que passaram pela etapa de seleção e os que citaram os elegíveis.

As limitações deste estudo estão relacionadas com a metodologia na escolha das bases de dados da literatura, que se restringiu a *Science Direct* e *Scopus*, pois priorizou-se os

artigos de revisão e de pesquisa para compor as seções introdutória e de resultado respectivamente.

Com a aplicação do método de revisão sistemático da literatura adotado por essa pesquisa, constante da metodologia, chegou-se ao resultado final preliminar de 652 artigos, ao consultar-se as bases *Science Direct* e *Scopus* que está apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1 – Resultado preliminar da revisão do estudo**

Combinação	Combinação de palavras	Scopus	Science Direct
1	((“assistive technologies” AND “alert systems”) OR (“devices on the work” AND “hearing impairment”))	8 resultados total - 4 artigos e artigos de revisão	109 resultados total - 71 artigos e artigos de revisão
2	((“assistive technologies” AND “hearing impairment”) OR (“devices on the work” AND “hearing impairment”))	220 artigos total -158 artigos e artigos de revisão	508 artigos total - 383 artigos e artigos de revisão
3	((“vibratory assisted technology” AND “assisted technology for safety at work”) OR (“alert systems” AND “deaf”))	14 artigos total- 3 artigos e artigos de revisão	89 artigos total - 33 artigos e artigos de revisão

Fonte: Autor (2022).

De acordo o tipo de documento (artigo de revisão/ outros) foi realizada a avaliação preliminar de revisão, conforme as duas bases de dados utilizadas no estudo (*Science Direct* e *Scopus*), mostradas na tabela 2, abaixo.

**Tabela 2 – Resultado preliminar de revisão do estudo de acordo com o tipo de documento**

Tipo de documento		
	<i>Science Direct</i>	<i>Scopus</i>
Artigo de revisão	487	165
Outros	219	77
<b>Total</b>	<b>706</b>	<b>240</b>

Fonte: Autor (2022).

De acordo com a Tabela 2, nota-se que a base *Science Direct* retornou, à princípio, o maior número de artigos.

Tendo por base o total de artigos encontrados na etapa de identificação, de acordo com a Tabela 2, se prosseguiu com método adotado. Diante disso, a Figura 2 resume todos os resultados das outras etapas delineadas para obtenção das respostas das questões de partidas formuladas.

**Figura 2 – Quantitativo de artigos**

Identificação	Triagem	Elegibilidade	Inclusão
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Resultado preliminar <i>Science Direct</i> ( n=487 +219 = 706)</li> <li>•Resultado preliminar da <i>Scopus</i> ( n=165 +77= 240)</li> <li>•Resultado preliminar total (n= 946)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Resultador após verificar os critérios de inclusão e exclusão (n=441)</li> <li>•Artigos duplicados (n=24 )</li> <li>•Artigos sem ser de pesquisas e sem ser publicados em revista (n=417)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Resultados após leitura dos resumos, títulos e palavras-chave (n=77)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Resultados após leitura dos artigos (n= 63)</li> </ul>

Fonte: Autor (2022).

Na Figura 2, verifica-se os resultados de cada etapa do método adotado e, também, é possível verificar os critérios de inclusão, exclusão e de elegibilidade e seus respectivos resultados.

Após a leitura dos resumos, títulos e palavras-chave, foram identificados 63 artigos que farão parte do portfólio de pesquisa.

Esses artigos foram identificados através da leitura dos resumos, títulos e palavras chaves quem continham as palavras *Assistive technology, hearing impaired, accessibility*.

Os artigos foram selecionados de acordo com o Método *In Ordinatio*, demonstrado abaixo:

$$In\ ordinatio = (FI/1000) + (\alpha * (10 - (\text{ano da pesquisa} - \text{ano publicação}))) + (CI)$$

Foram selecionados os 10 artigos com maior valor *In Ordinatio* e os artigos mais recentes.

### 3 Referencial Teórico

#### 3.1 Leis sobre a inclusão da pessoa com deficiência

De acordo com Kolbe *et al.* (2022), quando uma pessoa deficiente auditiva decide entrar em uma organização acaba enfrentando diversos obstáculos na sua contratação ou mesmo após estar inserido em uma empresa. No Brasil, foram sancionadas diversas leis que procuraram quebrar essas barreiras, garantindo a inserção dos deficientes auditivos no mercado de trabalho.

A inclusão de pessoas com qualquer tipo de deficiência é geralmente vista pelas empresas como uma obrigação legal. Há uma lei que assegura cotas para que deficientes ocupem de 2% a 5% cargos dentro das organizações, com base na Lei nº 8.213/91. Estas pessoas tem o direito de ingressar no mercado de trabalho, podendo assim provar que não

há limitações por conta de suas deficiências e que são capazes de ter ótimas performances (XAVIER, 2019).

A Lei 8.160 torna obrigatória a utilização em todos os locais públicos, procedimentos ou serviços para pessoas portadoras de deficiência auditiva, o símbolo internacional de surdez (BRASIL, 1991).

Conforme dispõe a Lei nº 13.146/2015, em seus artigos 34 e 35, deve-se garantir condições de acesso e permanência de pessoas com deficiência auditiva no mercado de trabalho, promovendo a busca da inclusão, uma vez que no ordenamento jurídico brasileiro é estabelecido diversas normas e princípios fundamentais que resguardam tais direitos, como o princípio da igualdade e isonomia previsto no art. 5º da Constituição Federal (BRASIL, 2015).

Em 2015, mais precisamente em 6 de julho de 2015, foi sancionada pelo Presidente da República, a Lei Nº 13.146, que instituiu a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Em seu Art. 1º apresenta o Estatuto da Pessoa com Deficiência, destinado a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania. (BRASIL, 2015). Em seu Art. 2º coloca a definição de pessoa com deficiência, onde considera-se pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas.

Vale destacar algumas barreiras a serem quebradas, dispostas nessa Lei, em seu Art. 3º, que dispõe “Para fins de aplicação desta Lei, consideram-se” (BRASIL, 2015), em seu Parágrafo IV, evidencia-se as alíneas d; e; f: “IV – barreiras: qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que limite ou impeça a participação social da pessoa, bem como o gozo, a fruição e o exercício de seus direitos à acessibilidade, à liberdade de movimento e de expressão, à comunicação, ao acesso à informação, à compreensão, à circulação com segurança, entre outros, classificadas em:

As barreiras nas comunicações e na informação: qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens e de informações por intermédio de sistemas de comunicação e de tecnologia da informação;

Barreiras atitudinais: atitudes ou comportamentos que impeçam ou prejudiquem a participação social da pessoa com deficiência em igualdade de condições e oportunidades com as demais pessoas; e as barreiras tecnológicas: as que dificultam ou impedem o acesso da pessoa com deficiência às tecnologias;” (BRASIL, 2015).

Uma das maneiras de ocorrer a comunicação é por meio da Língua Brasileira de Sinais – Libras, e para isso, verifica-se a Lei Nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Libras. Em seu Art. 1º e no Parágrafo único, disposto: “Art. 1º É reconhecida como meio legal de comunicação e expressão a Língua Brasileira de Sinais - Libras e outros recursos de expressão a ela associados. Parágrafo único. Entende-se como Língua Brasileira de Sinais – Libras, a forma de comunicação e expressão, em que o sistema linguístico de natureza visual-motora, com estrutura gramatical própria, constitui um sistema linguístico de transmissão de ideias e fatos, oriundos de comunidades de pessoas surdas do Brasil” (BRASIL, 2004). Apesar de existir uma legislação que procura garantir a inclusão de pessoas surdas no mercado de trabalho, uma das maiores dificuldades está em como as empresas percebem e lidam com a presença de uma pessoa surda em seu corpo de funcionários e colaboradores.

### **3.2 Deficientes auditivos**

De acordo com Kramer *et al.* (2021), problemas auditivos no local de trabalho podem ter um impacto significativo no desenvolvimento laboral de uma pessoa. Estudos mostraram que funcionários com deficiência auditiva relatam mais problemas de saúde relacionados ao estresse, percebem maior demanda de trabalho (ou seja, requisitos psicológicos para tarefas de um trabalhador) e menor controle do trabalho (ou seja, a medida em que tem controle sobre as tarefas que estão sendo executadas no trabalho), e têm maior necessidade de recuperação de fadiga e angústia após um dia de trabalho do que os funcionários com audição normal (Kramer *et al.* 2006; Kramer 2008; Nachtegaal *et al.* 2009).

De acordo com Bubar *et al.* (2020), a tecnologia assistiva tem sido considerada um facilitador da participação na vida social e profissional, uma interface entre a pessoa e a vida plena que ela gostaria de liderar, e um meio para a equalização de oportunidades para pessoas com deficiência. Do ponto de vista dos direitos humanos, a tecnologia assistiva facilita o pleno gozo dos direitos humanos.

De acordo com Otoom *et al.* (2020), existem mais de 466 milhões de pessoas no mundo com perda auditiva incapacitante, que é definida em uma perda auditiva de 40 decibéis ou mais.

Embora pessoas com perda auditiva moderada (40-70 decibéis) possam usar aparelhos auditivos, pessoas com deficiência auditiva severa a profunda precisam fazer leitura labial ou usar linguagem de sinais.

De acordo com Bubar *et al.* (2020), a perda auditiva afeta um número considerável de pessoas em todo o mundo. A Organização Mundial da Saúde estima que 6,1% da população mundial (466 milhões de pessoas) vive com uma perda auditiva incapacitante. A perda auditiva tem várias causas, incluindo fatores genéticos, complicações no nascimento, doenças infecciosas, infecções crônicas de ouvido, o uso de algumas drogas, a exposição ao ruído excessivo e o envelhecimento. A OMS informa que 33% da população mundial com mais de 65 anos são afetados por deficiência auditiva incapacitante, ou seja, 164,5 milhões de pessoas. Estima-se que o número de idosos triplicará até 2050 em comparação com 8% em 2010; como resultado, o número de pessoas com perda auditiva crescerá proporcionalmente.

As tecnologias desempenham um papel vital em ajudar essas pessoas a interagir de forma eficiente com seu ambiente social e profissional.

## **4 Resultados**

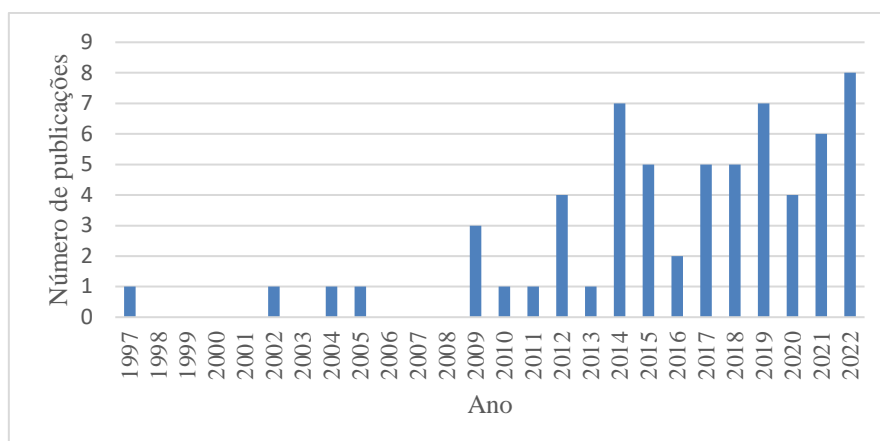
### **4.1 Revisão sistemática de literatura**

#### **4.1.1 Publicações sobre os deficientes auditivos em ambiente de trabalho**

Tendo o tema delimitado, que centrou nos aspectos voltados para a população deficiente auditiva, na inclusão em ambientes industriais e tecnologias assistivas, os esforços foram concentrados para definir o objetivo da pesquisa.

Pelos achados de uma bibliometria temporal a Figura 3 exibe o gráfico de número de artigos publicados por ano, que levaram em consideração o estudo dos deficientes auditivos e tecnologias assistivas.

**Figura 3 – Produção científica anual sobre deficientes auditivos e tecnologias assistivas**



**Fonte: Autor (2022).**

No geral, de acordo com a Figura 3, houve uma tendência crescente do número de publicações ao longo dos anos. Esse crescimento tendencioso foi impulsionado depois do ano de 2012 por dois motivos principais: primeiramente, pelo aumento médio do número de publicações por ano, que passou de 1 para 2 artigos; e posteriormente, pelos picos nos anos de 2014, 2020 e 2022, com 7 e 8 publicações cada. Portanto, pode-se inferir que as atenções para esse ambiente por parte dos pesquisadores dessa área de conhecimento vêm aumentando e, com isso, cresce a importância de se analisar os deficientes auditivos e as tecnologias assistivas voltadas a ele.

A Figura 3 mostra que a primeira publicação inerente a tecnologia assistiva, foi em 1997 por Russell, J.N., Hendershot, G.E., LeClere, F., Howie, L.J. and Adler, M, mas neste ano o estudo não estava ainda focado na população surda.

No ano de 2004, com Burgstahler, S., Corrigan, B. and McCarter, J., e no ano de 2005 com Abascal, J. and Nicolle, C., começou a se falar de acessibilidade com os deficientes auditivos. Em 2009 o uso da tecnologia assistiva na área de segurança, com Kumar, A., Saxena, N., Tsudik, G. and Uzun, E. e Malizia, A., Onorati, T., Diaz, P., Aedo, I. and Astorga-Paliza, F (2010).

Neste estudo sobre o uso da tecnologia assistiva na área de segurança, de Malizia *et al.* (2010), foi desenvolvido investigando diferentes fontes: diretrizes de acessibilidade, sistemas de resposta a emergências, dispositivos e tecnologias de comunicação, levando em consideração as diferentes habilidades das pessoas para reagir a diferentes alarmes (por exemplo, vibração de celular com o alarme para surdo cegos). O estudo proposto atende às necessidades de informação para compartilhar e integrar mensagens de notificação de emergência em diferentes sistemas de informação de resposta a emergências, fornecendo acessibilidade sob diferentes condições e para diferentes tipos de usuários.

A publicação no ano de 2011, apresentada na Figura 1, Follum, J.D. and Catchpole, J.M., desenvolveram em seu estudo um Despertador do nascer do sol para deficientes auditivos. Feito com a inclusão de alarmes visuais, físicos e sonoros. O estímulo de alarme visual é criado pela manipulação da saída de luz de uma lâmpada de cabeceira para imitar o nascer do sol. Isso é obtido variando o ciclo de trabalho de um sinal modulado por largura de pulso fornecido por meio de um receptáculo padrão de três pinos localizado na lateral do despertador. Os alarmes físicos são na forma de pulseiras contendo motores vibratórios.

Wentz, B., Lazar, J., Stein, M., Gbenro, O., Holandez, E. and Ramsey, A., (2014), Pessoas com deficiência precisam ter acesso a informações relacionadas a emergências ao mesmo tempo em que o público em geral recebe essas informações. Muitos governos estaduais e municipais sugerem que os cidadãos se inscrevam em uma página da Web



para receber informações de alerta de emergência. Embora as mensagens enviadas por e-mail ou mensagem de texto possam ser acessíveis, os processos de inscrição geralmente são inacessíveis, impedindo que pessoas com deficiência se inscrevam nesses importantes serviços de informação. Wei, C., Becic, E., Edwards, C., Graving, J. and Manser, M. (2014) também estudaram a questão da segurança com relação a pedestres e motocicletas.

No ano de 2020, Bubar, A., Eckstein, B., Ell, A., Hiltz, E., Martin, S., Powell, T., Cruz, A.M. and Rincon, A.R. realizaram uma revisão sistematizada para determinar quais tecnologias, em qualquer nível de prontidão, estão sendo desenvolvidas atualmente na área de tecnologia de detecção de veículos de emergência. Os estudos e sites de tecnologias para veículos de emergência atualmente disponíveis para o público em geral foram identificados por meio de pesquisa em um banco de dados eletrônico, Scopus. Com o objetivo de identificar evidências que apoiem a tecnologia de veículos de emergência em sistemas fora do veículo e em sistemas veiculares que possam ser usados por pessoas com deficiência auditiva.

Estes autores observaram como problema de pesquisa que existe a necessidade de projetar novos dispositivos de tecnologia assistiva destinados a detectar veículos de serviço de emergência, o que, por sua vez, pode reduzir o estresse e a ansiedade relacionados à direção para pessoas com deficiência auditiva.

A maioria dos artigos incluídos, discutiu a detecção de sirenes, com apenas três discutindo a próxima etapa necessária de comunicação com humanos.

Devido ao fato de a pesquisa estar em seus estágios iniciais, as evidências da tecnologia de veículos de emergência sobre resultados relacionados à saúde e à participação em pessoas com deficiência auditiva são desconhecidas.

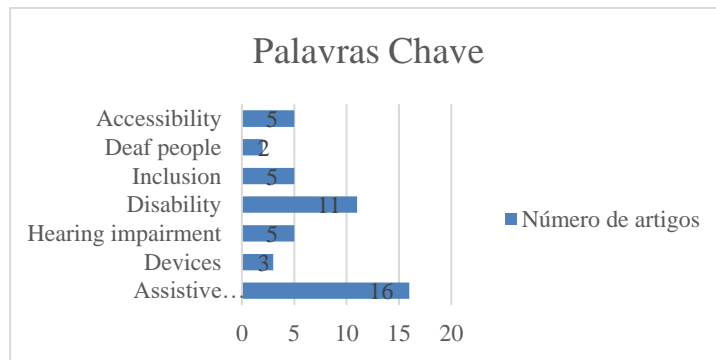
Já no ano de 2022, Ootom, M., Alzubaidi, M.A. and Aloufee, R., estudaram um novo dispositivo auxiliar de navegação para motoristas surdos. A pesquisa consistiu em desenvolver um dispositivo de assistência que reconheça instruções de navegação por fluxo de voz de aplicativos de navegação baseados em GPS e mapeie cada instrução de navegação por voz para um estímulo vibrotátil que pode ser percebido e compreendido por motoristas surdos.

Dim, C.A., Feitosa, R.M., Mota, M.P. and de Moraes, J.M. (2022), publicaram uma revisão sistemática sobre sistemas de alerta para deficientes auditivos. Nas pesquisas relacionadas ao tema, mostra a baixa produção científica de tecnologias assistivas para deficientes auditivos e, não há nenhuma pesquisa dedicada especificamente a sistemas de alerta para eles.

Em todos os artigos pesquisados e utilizados neste trabalho, observou-se que não há nenhum estudo específico de tecnologias assistivas para os deficientes auditivos em um ambiente industrial

As 7 palavras-chave com maior frequência de aparecimento nos artigos sobre os deficientes auditivos e tecnologias assistivas estão expostas na Figura 4.

**Figura 4 – Palavras chave mais citadas**

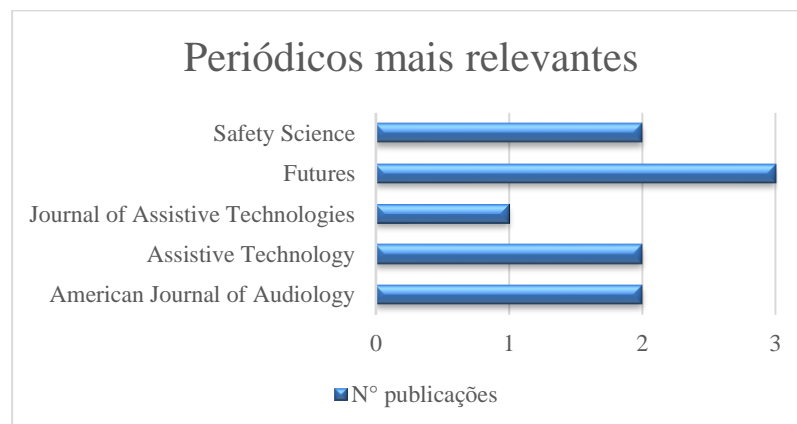


Fonte: Autor (2022).

Observando a Figura 4, nota-se que dos 64 artigos incluídos nessa pesquisa, 16 utilizam o termo *Assistive Technology*. Além disso, os dois primeiros termos com maior ocorrência da tabela estão relacionados com a delimitação do tema dessa pesquisa que centrou na tecnologia assistiva, incapacidade, inclusão, acessibilidade e deficiência auditiva. As demais palavras-chave obtiveram uma única ocorrência e, dessa forma, não estão expostas na figura 4.

Em seguida, na Figura 5, são apresentados os periódicos com maior quantidade de artigos publicados.

**Figura 5 – Periódicos mais relevantes**



Fonte: Autor (2022).

De acordo com a Figura 5, o periódico com maior ocorrência de publicação nessa área de conhecimento é a *Futures*, com 3 artigos. *Safety Science*, *Assistive Technology* e *American Journal of Audiology* respectivamente apresentaram 2 artigos. Já as outras fontes que não estão presentes na figura apresentaram apenas 1 artigo.

Durante a elaboração desse estado da arte, foi possível evidenciar que as obras incluídas e citadas carecem de um estudo de campo que abordasse todos os 5 parâmetros considerados importantes para modelagem do estudo inclusivo dos deficientes auditivos com uma tecnologia assistiva.

## 5 Conclusões

Este estudo conclui que há estudos sobre a inclusão dos deficientes auditivos na sociedade, mas ainda faltam estudos relevantes com relação a ambientes industriais.

A contribuição do artigo se dá com relação a verificação de tecnologias que estão se utilizando em ambiente social e destes, podendo ser adaptados ao ambiente industrial.

Estudo aprimorado em outras bases de estudos serão válidas para aumento do referencial inclusivo dos deficientes auditivos.

## Referências

ABASCAL, J. and NICOLLE, C. **Moving towards inclusive design guidelines for socially and ethically aware HCI.** Interacting with Computers, 2005.

BRASIL. Lei nº 13.146/2015. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm). Acesso em 26 nov. 2021.

BRASIL. Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8213cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8213cons.htm). Acesso em 26 nov. 2021.

BRASIL Inclusão: Revista da educação especial. Secretaria de Educação Especial, v. 4, n.º1, 2004. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/revinclusao5.pdf>. Acesso em 26 nov. 2021.

BUBAR, A. ECKSTEINM, B. ELL, A, HILLS, E. MARTIN, S. POWELL, T. **Emergency siren detection technology and hearing impairment: a systematized literature review.** Disability and Rehabilitation: Assistive Technology, Canadá, 2020.

CALEGUER, L. **Pessoas surdas no mercado de trabalho: quais oportunidades a sua empresa ganha.** Disponível em: . Acesso em: 21 dez. 2021.

CHAKRABORTY, N., MISHRA, Y., BHATTACHARYA, R. and BHATTACHARYA, B. **Artificial Intelligence: The road ahead for the accessibility of persons with Disability.** Materials Today: Proceedings, 2021.

DANERMARK, B., GELLERSTEDT, L. **Social justice: redistribution and recognition—a non-reductionist perspective on disability,** Disability and Society, 2004.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004. [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm)

DIM, C.A., FEITOSA, R.M., MOTA, M.P. and MORAIS, J.M. **Alert systems to hearing-impaired.** Multimedia Tools and Applications, 2022.

FOLLUM, J.D. and CATCHPOLE, J.M. **Sunrise alarm click for the hearing impaired.** Biomedical Sciences Instrumentation, 2011.

HAMED, K. POLZEHL, T. **Tactile and visual alerts for deaf people by mobile phones.** Conference Paper, Technische Universität Berlin, 2009.

IBGE (2010) Censo Demográfico 2010 **Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência.** ISSN 0104-3145 Censo demográfico, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em [http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/94/cd\\_2010\\_religiao\\_deficiencia.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/94/cd_2010_religiao_deficiencia.pdf). Acesso em julho de 2022.

KETABDAR, H. POLZEHL, T. **Tactile and visual alerts for deaf people by mobile phones,** 2009.

KOLBE. A, SANTOS, N. PENTEADO, F. **Governança do Conhecimento e da Aprendizagem Organizacional: desafios para inclusão de múltiplos atores, As**

**peças surdas, as organizações e o compliance**, Centro Universitário Internacional Uninter, Inclusão Social v. 15 n. 2, Brasil, 2022.

KRAMER, S. LISETTE, M. THADE, P. MARIEKE, F. **Uptake of Hearing Aids and Hearing Assistive Technology in a Working Population: Longitudinal Analyses of The Netherlands Longitudinal Study on Hearing Ear & Hearing**, USA, 2021.

MAIORANA, B. PAGLIARO, C. **Technology use among adults who are deaf and hard of hearing: A national survey**, Journal of Deaf Studies and Deaf Education, v. 19, n. 3, p. 400-410, 2014.

MIELKE, M., BRUCK, R. **A smartwatch based assistive device for ubiquitous awareness of environmental sounds**. Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 2016.

NILANJAN, C. YOGESH, M. RIPON, B. BHUPAL. B. **Artificial Intelligence: The road ahead for the accessibility of persons with Disability**, Materials Today: Proceedings, Índia, 2021.

OTOOM, M. ALZUBAIDI, M.A. and ALOUFEE, R. **Novel navigation assistive device for deaf drivers**, Assistive Technology, 2022.

PENTEADO, F. SANTOS, N. KOBE, A. **As peças surdas, as organizações e o compliance**. Inclusão Social. Governança do Conhecimento e da Aprendizagem Organizacional: desafios para inclusão de múltiplos atores, 2022.

PIOVESAN, F. **Direitos humanos e o direito constitucional internacional**. Saraiva Educação SA, 2017.

RADABAUGH, M. **Study on the Financing of Assistive Technology Devices of Services for Individuals with Disabilities**, A report to the president and the congress of the United State, National Council on Disability, Março 1993. Disponível em <<http://www.ccclivecaption.com>> Acesso em 04 dez. 2021

RUSSEL, J.N., HENDERSHOT, G, E., LECLERE, F., HOWIE, L.L. and ADLER, M. **Trends and differential use of assistive technology devices: United States, 1994**, Advance data, pp 1-9, 1997.

SWANEPOEL, W. ZADEH, L. SILBERT. N. STERNASTY, K. MOORE, D. **Extended high-frequency hearing enhances speech perception in noise**. BIOLOGICAL sciences, 2019.

STEIN, M. LORD, J. **Monitoring convention on the rights of persons with disabilities: innovations, lost opportunities, and future potential**. Human rights quartely, 2010.

UBM. População brasileira é composta por mais de 10 milhões de peças surdas. Disponível em: <<https://g1.globo.com/rj/sul-do-riocosta-verde/especial-publicitario/ubm/conhecimento-transforma/noticia/2020/02/12/populacao-brasileira-e-composta-por-mais-de10-milhoes-de-peças-surdas.ghtml>>. Acesso em: 5 jan. 2022.

XAVIER, L. **Inclusão de peças com deficiência no mercado de trabalho – 2019**. Acesso em <<https://blog.cestanobre.com.br/inclusao-de-peças-com-deficiencia-no-mercadode-trabalho/>> Acesso em: 19 Jul. 2022.

WENTZ, E. SHAROLYN, A. FAGKIAS, M. MESEV, V. **Supporting Global Environmental Change Research: A Review of Trends and Knowledge Gaps in Urban Remote Sensing**. 2014.