

Abordagem de Software Assistivo na Academia: Um Mapeamento Sistemático

Ana Caroline Nascimento¹, Juliana Saraiva¹, Yuska Aguiar¹, Sheyla Medeiros¹, Alyne de Oliveira², Wendell Soares³, Lyrene Fernandes³, Helaine Lins⁴, Sabrina Marczak⁵

¹Departamento Ciências Exatas – Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

²Departamento de Terapia Ocupacional – Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

³Departamento de Estatística e Informática – Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

⁴Departamento de Computação e Tecnologia – Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

⁵Departamento de Ciências da Computação – Universidade Católica do RS (PUCRS)

{ana.caroline, julianajags, yuska.aguiar, sheyla,
wendell.pereira}@dce.ufpb.br
{helainelins, marczak.sabrina, lyrene}@gmail.com
alyne_kalyane@hotmail.com

Abstract. *The Assistive Software (SA's) are solutions for enabling a Training of People with Disabilities (PwD). Taking into account a pertinence of the theme, it is essential that this public, as well as those who work with this reality, are the work on the activities of the AS in the academy, since this approach is totally multidisciplinary, making them dispersed and inaccessible because we are not systematically grouped and classified. Thus, this research gathered 136 articles that are of the academic type, totaling 79 technologies, where 24.2% are Visuais holders and 47 graduates. Much of it has been expanded to the desktop and, to a large extent, desktops.*

Resumo. Softwares Assistivos (SA's) são soluções desenvolvidas para viabilizar a formação de Pessoas com Deficiência (PcD). Levando em consideração a pertinência do tema, torna-se imprescindível que este público, bem como os que trabalham com esta realidade, sejam atualizados acerca das SA's trabalhadas na academia, uma vez que essa abordagem as fazem totalmente multidisciplinares, tornando-as dispersas e inacessíveis por não serem agrupadas e classificadas de forma sistemática. Sendo assim, esta pesquisa reuniu 136 artigos que exerceram SAs no meio acadêmico, totalizando 79 tecnologias, onde 24,2% destes são voltados à Deficientes Visuais e 47 licenciados. Grande parte foram submetidos pela área de Exatas e tiveram massivamente adesão à plataformas *desktops*, suprimindo nos maiores casos, a necessidade em Comunicação.

1. Introdução

De acordo com o último levantamento realizado pela Organização Mundial de Saúde (OMS), 1 bilhão de pessoas vivem com alguma deficiência – isso representa uma em cada sete pessoas no mundo (OMS, 2011). Adicionalmente, a ONU alerta ainda que 80% das pessoas que vivem com alguma deficiência residem nos países em desenvolvimento (ONU, 2011). Atualmente, percebe-se o quão é importante manter-se atualizado com questões relacionadas a soluções tecnológicas voltadas às Pessoas com Deficiência (PcD), tendo em vista a crescente atuação no mercado de trabalho dessas pessoas, assim como o incentivo social e governamental para o aumento da inclusão social.

Diante deste cenário, a Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) desempenha um papel facilitador na vida das PcD, minimizando a não realização de tarefas diárias, resultantes da incapacidade adquirida. Neste contexto a Tecnologia Assistiva (TA) emergiu de modo a viabilizar a ponte entre PcD e tecnologia como um todo, podendo ser definida como uma ampla gama de equipamentos, serviços, estratégias e práticas concebidas e aplicadas para minorar os problemas encontrados pelos indivíduos com deficiências (Cook e Hussey, 1995). A partir disso, é implicado a percepção de que a Tecnologia de Software Assistivo (TSA) é um dos componentes deste conjunto de variedades tecnológicas, porém, de forma restrita, limitando-se apenas a Softwares Assistivos (SAs). De acordo com Garcia e Galvão Filho (2012), atualmente:

[...] qualquer estudo sobre o conjunto de projetos de TA em desenvolvimento no país, torna-se necessariamente parcial e provisório e deve ser constantemente renovado e atualizado, principalmente em função da alta mobilidade dos dados disponíveis, causada pela crescente demanda e interesse nessa área, e também pelos constantes e acelerados avanços tecnológicos que ocorrem na atualidade.

No universo de SAs, o agrupamento dos estudos com foco no desenvolvimento de softwares para este segmento mostra-se crescente na academia, tendo em vista a quantidade de trabalhos disponíveis, em plataformas de artigos nacionais e internacionais. Contudo, para auxiliar no acesso e na uniformidade dessas informações, este trabalho tem como objetivo analisar o cenário de estudos, pesquisas e relatos de uso dos SAs reportados pela academia, bem como as reunir a partir de informações que as façam ser acessíveis de forma útil e sistematizada.

Nesse sentido, o problema de pesquisa aqui abordado envolve a **dispersão de informações úteis relacionadas a SAs abordadas âmbito acadêmico, que subsidiem seus usuários e pesquisadores no conhecimento, integração ou aperfeiçoamento de tecnologias existentes no contexto mundial**. Por conseguinte, as Questões de Pesquisa (QP) foram elencadas:

- QP1. Quais os SAs são reportados na literatura?
- QP2. Quais são as deficiências abordadas pelos SAs?
- QP3. Qual área do conhecimento abrange o SA reportado?
- QP4. Qual a forma de acesso dos SA's pelas PcD?
- QP5. Qual o tipo de licença dos SAs?
- QP6. Qual o contexto de uso dos SAs reportados na literatura?

A estrutura do artigo está organizada da seguinte forma: Na Seção 2 é apresentada a metodologia, descrevendo como foi realizada a coleta de dados, a construção da *String* de busca e o processo utilizado para responder às questões de pesquisa. Na Seção 3 são discutidos os resultados obtidos a partir da análise de quais SAs estão sendo reportadas no

meios acadêmicos. Na Seção 4 são discutidos os trabalhos relacionados e por fim, a Seção 5, apresenta as considerações finais, expondo as conclusões bem como as expectativas para continuidade da pesquisa futuramente.

2. Metodologia

2.1 Passos Metodológicos

A natureza desta pesquisa é classificada como qualitativa e quantitativa, uma vez que se deseja analisar e agrupar o máximo possível de informações sobre os SAs reportados na academia no contexto mundial. Neste sentido, um mapeamento sistemático é uma boa forma de identificar, avaliar e interpretar todas as pesquisas disponíveis relevantes para uma questão de pesquisa particular [Kitchenham, 2004]. Uma das razões para a realização de mapeamentos sistemáticos, consiste em que estes resumem as evidências existentes em relação a um tratamento ou tecnologia. Deste modo, esta pesquisa se apropriou do mapeamento sistemático para tentar propiciar um maior exploração de informações academicamente relevantes, relacionados à SAs ao mesmo tempo em que se mantém o total controle das etapas em que se deverão seguir.

Assim, executou-se seis passos que compõem todo o processo de pesquisa. Para a realização destes, foi imprescindível o conhecimento prévio da metodologia, problemática e área de pesquisa. A Figura 1 explana o processo de execução metodológica e contém informações sobre as atividades realizadas. Adicionalmente, as seções posteriores fornecem maiores detalhes sobre cada passo realizado.

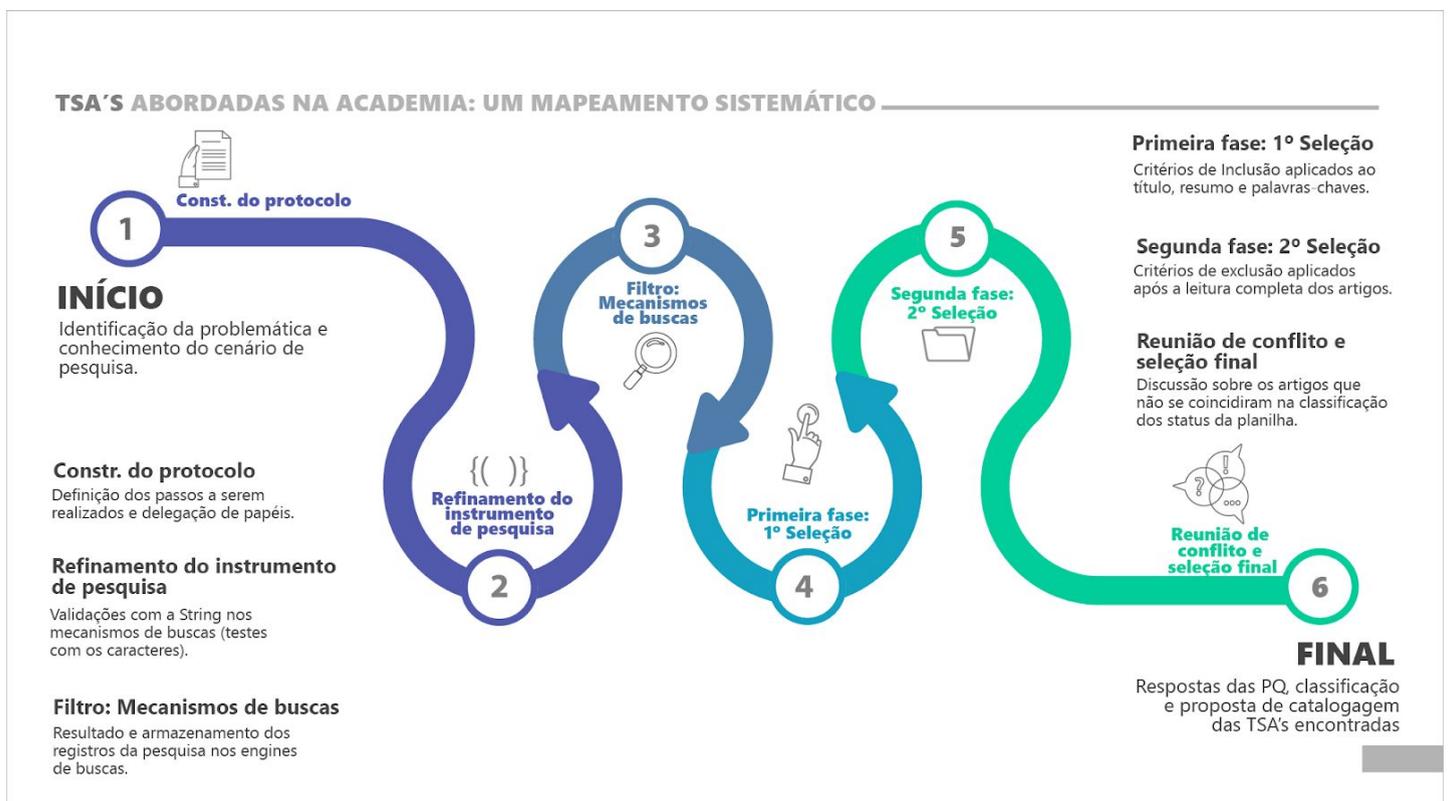


Figura 1. Passos Metodológicos.

2.2 Construção da String de busca e escolha de engines

A estratégia de pesquisa possuiu como ponto de partida a área de computação, esta sendo uma área meio, servindo como instrumento para outras áreas do conhecimento. No processo de pesquisa, foram escolhidas bases de dados eletrônicas especificamente indexadas por possuírem relevância na academia e disponibilidade para downloads de trabalhos. As selecionadas foram: com foco em tecnologia e engenharia, *IEEE Xplore Digital Library*¹, *ACM Digital Library*² e *EI Compedex*³. Abrangendo a área de ciências, tecnologia, medicina, artes e humanidades, *Scopus*⁴ e *Science Direct*⁵. Na área de medicina, *PubMed*⁶ e *EBSCO*⁷. Com base na área de educação, *ERIC*⁸. É importante ressaltar o tempo limitado para execução dessa pesquisa, tendo em vista que é um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

Tecnologia Assistiva e Deficiência, com seus respectivos sinônimos, compuseram a *String* de busca. É válido destacar que a *String* foi gerada na língua inglesa para abranger uma maior coleta de artigos tendo em vista que as publicações acadêmicas normalmente são constituídas nesta língua e mesmo as publicações em português, possuem *abstracts* em inglês, e conseqüentemente, a probabilidade de um artigo escrito em português ser descartado diminuiu consideravelmente. Portanto, a *String* final de busca gerada foi:

Tabela 1. Strings aplicadas nas engines de busca

("assistive technology" OR "adaptive technology" OR "associative technology" OR "support technology")
AND
("assistive computing" OR "adaptive computing" OR "assistive software" OR "assistive application" OR "assistive system")

Tendo em vista a natureza multidisciplinar da área de pesquisa (TA) para a composição da *String* apresentada acima, alguns testes nas bases de dados acadêmicas foram realizados, através do acréscimo de palavras que tinham como referências além da TA de forma mais focada e específica como: necessidades especiais, síndrome de down ou deficiência visual. Além disso, palavras representando áreas de estudos, como medicina, educação e psicologia também fizeram parte de versões parciais e de teste da *String* de busca. Contudo, o retorno gerado não saiu como esperado por abranger conteúdos além do necessário, fora do contexto abordado neste trabalho. Na Tabela 2 pode-se inferir quais as *strings* específicas foram utilizadas para cada *engine* de busca.

¹ <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>

² <https://dl.acm.org/>

³ <https://www.engineeringvillage.com/home.url>

⁴ <https://www.scopus.com/>

⁵ <https://www.sciencedirect.com/>

⁶ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

⁷ <https://www.ebsco.com/>

⁸ <https://eric.ed.gov/>

Tabela 2. String de busca para cada Engine

| <i>ENGINE DE BUSCA</i> | <i>STRING</i> |
|------------------------|---|
| IEEE | ("assistive technology" OR "adaptive technology" OR "associative technology" OR "support technology") AND ("assistive computing" OR "adaptive computing" OR "assistive software" OR "assistive application" OR "assistive system") |
| ACM | ("Assistive technology" (+adaptive technology +(associative technology+ (support technology)))) + ("assistive computing" (+adaptive computing +(assistive software +(assistive application +(assistive system)))) |
| Scopus | ("assistive technology" OR "adaptive technology" OR "associative technology" OR "support technology") AND ("assistive computing" OR "adaptive computing" OR "assistive software" OR "assistive application" OR "assistive system") |
| Science Direct | ('assistive technology' OR 'adaptive technology' OR 'associative technology' OR 'support technology') AND ('assistive computing' OR 'adaptive computing' OR 'assistive software' OR 'assistive application' OR 'assistive system') |
| PubMed | {"assistive technology" OR "adaptive technology" OR "associative technology" OR "support technology"} AND {"assistive computing" OR "adaptive computing" OR "assistive software" OR "assistive application" OR "assistive system"} |
| EI COMPENDEX | ("assistive technology" OR "adaptive technology" OR "associative technology" OR "support technology") AND ("assistive computing" OR "adaptive computing" OR "assistive software" OR "assistive application" OR "assistive system") |
| EBSCO | ("assistive technology" OR "adaptive technology" OR "associative technology" OR "support technology") AND ("assistive computing" OR "adaptive computing" OR "assistive software" OR "assistive application" OR "assistive system") |
| ERIC | (((((("assistive technology") OR "adaptive technology") OR "associative technology") OR "support technology") AND "assistive computing") OR "adaptive computing") OR "assistive software") OR "assistive application") OR "assistive system") |

2.3 Critérios de Inclusão/Exclusão

Os critérios de inclusão/exclusão são importantes porque auxiliam os pesquisadores que estão executando mapeamentos ou revisões sistemáticas a guiarem de forma protocolar a inclusão ou exclusão de artigos durante as fases de seleção. A Tabela 3 apresenta os critérios de inclusão utilizados na primeira seleção (1a fase) e os critérios de exclusão utilizados na segunda seleção (2a fase) dos artigos.

Tabela 3. Critérios de inclusão e exclusão adotados na pesquisa

| | CRITÉRIOS DE INCLUSÃO |
|------------|--|
| 1a SELEÇÃO | O artigo é escrito em inglês ou português; |
| | O artigo está disponível de forma gratuita ou licenciada para download; |
| | O artigo apresenta pelo menos uma palavra no título, palavras chaves ou <i>abstract</i> que referencia Tecnologia Assistiva; |

| | |
|---------------|---|
| | O artigo é um trabalho completo e não um resumo expandido. |
| | CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO |
| 2a SELEÇÃO | Artigos que não aborda/apresenta Software Assistivo; |
| | O artigo não deixa claro para qual necessidade ou para qual público alvo se aplica oSA reportado. |
| | Artigos Short Papers; |
| | Artigos duplicados |

2.4 Seleção dos Artigos

2.4.1 Primeira Fase (1ª Seleção)

Uma vez que a *String* de busca foi utilizada nos *engines*, os artigos retornados em cada biblioteca digital passaram pelo processo de primeira seleção, baseado nos critérios de inclusão. Sendo assim, os critérios apresentados anteriormente foram aplicados apenas ao título, resumo e palavras-chaves de cada artigo retornado. Os passos realizados para completar esta etapa de seleção foram:

(i) Exportação de arquivos .bibtex ou .csv contendo os resultados da busca, para as bibliotecas digitais que disponibilizam esse serviço.

(ii) O título, *abstract* e palavras-chave de cada artigo, foram analisados segundo os critérios de inclusão, e quaisquer trabalhos que sejam claramente irrelevantes foram excluídos.

(iii) Uma lista de artigos de cada biblioteca digital foram agrupados em uma planilha eletrônica e as referências duplicadas foram removidas.

(iv) A cada artigo foi atribuído um número de identificação (id) exclusivo para acompanhamento do artigo durante todo o processo.

2.4.2 Segunda Fase (2ª Seleção)

Com a lista de artigos advinda da 1ª seleção, pôde-se iniciar a 2ª fase da seleção de artigos, onde a principal pesquisadora distribuiu os trabalhos selecionados previamente entre duplas de pesquisadores que compuseram os membros da equipe deste estudo. Neste estudo, 4 duplas foram formadas para ler os artigos. É importante ressaltar que 3 desses membros são professores e dos 8 participantes desta pesquisa, 6 já tiveram experiência em execução de mapeamentos sistemáticos.

Nesta fase, cada membro de cada dupla efetuou a leitura completa dos artigos para poder decidir sobre a inclusão ou exclusão dos artigos numa lista final de estudos primários (artigos) selecionados. Na ocorrência da exclusão do artigo, o pesquisador precisou indicar qual critério de exclusão foi atendido para justificar a retirada do mesmo no estudo. Evidencia-se que cada pesquisador precisou inserir numa planilha eletrônica um 'status' para cada artigo (incluído ou excluído), além da indicação do(s) critério(s) de exclusão adotado, quando fosse o caso.

2.4.3 Reunião de Conflitos e Seleção Final

Levando em consideração a obrigatoriedade da leitura completa dos artigos e que esta se sucedeu de maneira individual, houve conflitos de opiniões entre os membros de cada dupla, como é natural durante a execução de revisões e mapeamentos sistemáticos. Dessa forma, após a revisão completa dos artigos, as decisões contraditórias sobre a inclusão/exclusão do artigo passaram por uma reunião de conflitos, mediada pela professora orientadora do projeto e acompanhada pela principal pesquisadora da pesquisa.

Nesta etapa, os membros de cada equipe tiveram a oportunidade de expor os motivos pelos quais adotaram os critérios de exclusão e discutir entre eles a permanência ou não do artigo na lista final. Quando não houve solução de conflito entre os próprios membros das duplas, ou mesmo quando ocorreram dúvidas sobre o construto do trabalho, a mediadora da reunião atuou para auxiliar nas discussões sobre a defesa de cada ponto de vista dos membros das duplas, até que uma decisão final acontecesse sobre a inclusão/exclusão de um dado artigo. Ao final desta fase, houve a seleção final e definitiva dos estudos primários que compuseram os dados desta pesquisa.

2.5 Extração e Análise de Dados

Nesta fase, as informações foram extraídas e analisadas dos artigos selecionados na listagem final, pela principal pesquisadora, após a reunião de conflitos. Neste processo, um formulário de extração de dados foi gerado, persistido em uma planilha eletrônica de dados, contendo os itens que auxiliaram em análises para buscarmos as respostas às Questões de Pesquisa (QP) anteriormente elencadas. De cada artigo selecionado (seleção final), foram extraídas as seguintes informações:

1. Ano de publicação;
2. País;
3. Título do artigo;
4. Nome do(s) autor(es);
5. Software Assistivo;
6. Deficiência abordada pelo SA;
7. Área de Conhecimento/Ciência que abordou (usou/desenvolveu) o SA;
8. Tipo de licença do SA;
9. Plataforma utilizada pelo software;
10. Forma/Site para download do software (se permitido).

3. Discussão de Resultados

A busca realizada nos *Engines* com a *String* de busca proposta aconteceu entre o mês de fevereiro até o mês de abril de 2018. Se fez necessário um estudo prévio para checar a composição da *String* em cada *Engine*, sendo exigido para alguns deles caracteres especiais como parênteses, chaves e aspas, alinhados de acordo com cada *Engine* adotada para a execução da pesquisa. Além destes, a busca realizada em navegadores diferentes como *Google Chrome*⁹, *Internet Explorer*¹⁰ e *Mozilla Firefox*¹¹ mostrou o quão estes podem ser influenciadores na geração de resultados para algumas base de dados.

⁹ <https://www.google.com.br/chrome/>

¹⁰ <https://www.microsoft.com/pt-br/download/internet-explorer.aspx>

¹¹ <https://www.mozilla.org/pt-BR/firefox/new/>

Em determinados momentos, os navegadores inclusive, apresentaram quantidades e títulos diferentes de artigos do que já era previsto pela primeira busca. Apesar da sua pouca adesão atualmente, o *Internet Explorer* foi o mais adepto aos resultados esperados, isso porque o mesmo contém aprimorações relacionadas a aceleração por hardware, além do *JavaScript* mais rápido, o que pode justificar o bom desempenho com relação ao reconhecimento e velocidade de processamento das *Strings*. Além disso, o fato dos demais navegadores serem atualizados com mais frequência fazem com que as bases de estudos nem sempre consigam contemplar por igual as requisições dos mesmos.

3.1 Visão Geral dos estudos

A Tabela 4 apresenta um resumo sobre o processo seletivo de estudos primários ocorrido nesta pesquisa. A primeira coluna indica o *Engine* de busca, enquanto as colunas subsequentes representam a quantidade de artigos selecionados em cada etapa descrita anteriormente. Artigos providos da IEEE foram descartados logo na 1ª seleção por não atender aos critérios de inclusão na primeira seleção. Além disso, 27 artigos resumidos foram descartados restando 36 artigos como seleção final.

Em evidência, o aproveitamento geral dos artigos foi de 28%. A biblioteca Scopus teve 19,44% e Science Direct 30,56%, com as maiores representações de artigos. Esses dados podem indicar que os trabalhos estão publicados e indexados em bases de áreas multidisciplinares e não específica à Computação (e correlatas) como é o caso da IEEE e ACM.

Adicionalmente, esse resultado demonstra a natureza multidisciplinar da área de TSA onde trabalhos desse segmento estão dispersos em diferentes periódicos e conferências, caracterizando os SAs como uma área totalmente multidisciplinar. Um exemplo disso é base de dados ERIC que se destacou pelo aproveitamento de 22,22% dos artigos por ser uma base de dados heterogênea. Outro exemplo de singularidade reflete nos resultados da Pubmed e EBSCO onde a maioria dos artigos abordaram soluções tecnológicas voltadas para o profissional da área de saúde e não em suprir a necessidade das deficiências abordadas, gerando assim, nenhum ou poucos resultados.

Tabela 4. Resultados obtidos nas etapas por *engine* de busca

| ENGINE DE BUSCA | BUSCA STRING | 1ª SELEÇÃO | 2ª SELEÇÃO | % |
|-----------------|--------------|------------|------------|------------|
| IEEE | 15 | 0 | 0 | 0,00 % |
| ACM | 134 | 10 | 5 | 13,89 % |
| Scopus | 464 | 21 | 7 | 19,44 % |
| Science Direct | 135 | 25 | 11 | 30,56 % |
| PubMed | 441 | 14 | 0 | 0,00 % |
| EI COMPENDEX | 55 | 7 | 2 | 5,56 % |
| EBSCO | 72 | 28 | 3 | 8,33 % |
| ERIC | 65 | 24 | 8 | 22,22 % |
| TOTAL | 1381 | 129 | 36 | 28% |

3.2 Softwares Assistivos reportados na literatura (Resposta à QP1)

Foram identificados 78 SAs nos 36 artigos. É importante ressaltar que alguns trabalhos abordaram mais de um SA. Com isso, foi possível realizar o levantamento de quais SAs tiveram maior visibilidade dentre os trabalhos. Por questões de espaço a lista com todos dos SA encontrados estão no ANEXO A. Por outro lado, houve destaques de citação de alguns dos SAs encontrado. A Tabela 5, lista a quantidade de vezes em que o SA foi encontrado em artigos. A primeira linha indica os SAs enquanto a segunda representa o número de vezes em que eles apareceram.

Tabela 5. Quantidade repetidas de citações dos SAs nos artigos selecionados

| 'K' Sonar | Kurzweil | Voice Recognition Software | CogWatch | UltraCane | Duxbury Braille Translator |
|-----------|----------|----------------------------|----------|-----------|----------------------------|
| 13 | 7 | 5 | 3 | 3 | 2 |

Com relação ao período em que se tornou público o SA, a Figura 2 representa o período de publicação dos artigos nesta pesquisa abordando o tema. O primeiro registro acadêmico encontrado no nosso estudo foi em 2001 enquanto o mais atual foi deste ano 2018. O ano em que ocorreram mais publicações envolvendo SAs foi em 2012, com um total de 6 artigos. Esse resultado pode ser reflexo das Paraolimpíadas, evento mundial ocorrido em Londres, país pelo qual representou uma maior quantidade de publicações. Neste mesmo ano, o evento teve o seu recorde de participação de PcD e foi transmitido para mais de 100 países.



Figura 2. Total de publicações por ano.

Dentre os 16 países que abordaram os trabalhos, os que foram mais recorrentes foram: Reino Unido, com 10 publicações e Estados Unidos, com 9 — No Anexo A, é possível ter acesso a estes dados, contudo, como alguns trabalhos abordaram mais de um SA, no desmembramento destes na tabela, elucidaram um volume maior dos países de origem da

publicação, porém, não refletem na quantidade de trabalhos submetidos nesses mesmos. Nos referentes artigos destes países, podê-se denotar um maior incentivo com relação ao desenvolvimento de TA a partir de projetos, patrocínios e parcerias com empresas como a *Microsoft*¹², *Google*¹³, *Apple*¹⁴, dentre outras.

A maior parte dos artigos foram publicados em conferências relacionadas à Computação e Acessibilidade, como por exemplo, *Conference on Computers and Accessibility*. O principal periódico identificado para esse tipo de publicação é *Journal of Special Education Technology* (JSET) que é uma revista profissional de arbitragem e apresenta informações e opiniões atualizadas sobre questões, pesquisas, políticas e práticas relacionadas ao uso da tecnologia no campo da educação especial. O JSET apoia a publicação de atividades de investigação e desenvolvimento, fornecendo informação e recursos tecnológicos. Além disso, abre discussões sobre questões importantes no campo da tecnologia e educação especial para acadêmicos, formadores de professores e profissionais. Ambos possuem destaque por ser multidisciplinares, evidenciando o porquê de suas maiores escolhas.

David J. Calder foi o autor que obteve um maior destaque por publicar em dois anos subsequentes sobre SAs na Austrália, reside nos Estados Unidos e é formado em Sistemas de Informação pela Lllinois State University, o mesmo demonstra em seu currículo uma massiva participação em projetos voltados à Acessibilidade.

3.3 Deficiências abordadas pelos Softwares Assistivos (Resposta à QP2)

Relacionado à publicações voltadas às deficiências, os softwares para Deficientes Visuais foram os mais evidentes, mas Deficiência Motora, Dislexia e Demência também tiveram grande destaque. Essas informações podem ser justificadas pelo fato dos Deficientes Visuais serem o maior número entre todas as deficiências, ocasionando amostras para estudar estudar soluções para este público, o que propiciam mercado para esses SAs.

Em contrapartida, desenvolver para um nicho de pessoas que possuem Deficiências Cognitivas, Parkinson, Afasia ou Paralisia Cerebral, demonstrou-se bem mais complexo, inclusive, pela quantidade limitada do público alvo, os artigos que abordavam esse tipo de TA, reportaram simular um ambiente de testes substituindo seus respectivos usuários por pessoas sem nenhuma deficiência, ou seja, entender a necessidade desse público através de testes em que os mesmos não participaram, se torna uma grande ameaça a validade do SA. Outro fator decorrente é o fato dessas pessoas não poderem se comunicar e expressar como essas soluções as poderiam subsidiar.

¹² <https://www.microsoft.com/sr-latn-rs/>

¹³ <https://www.google.com/>

¹⁴ <https://www.apple.com/>

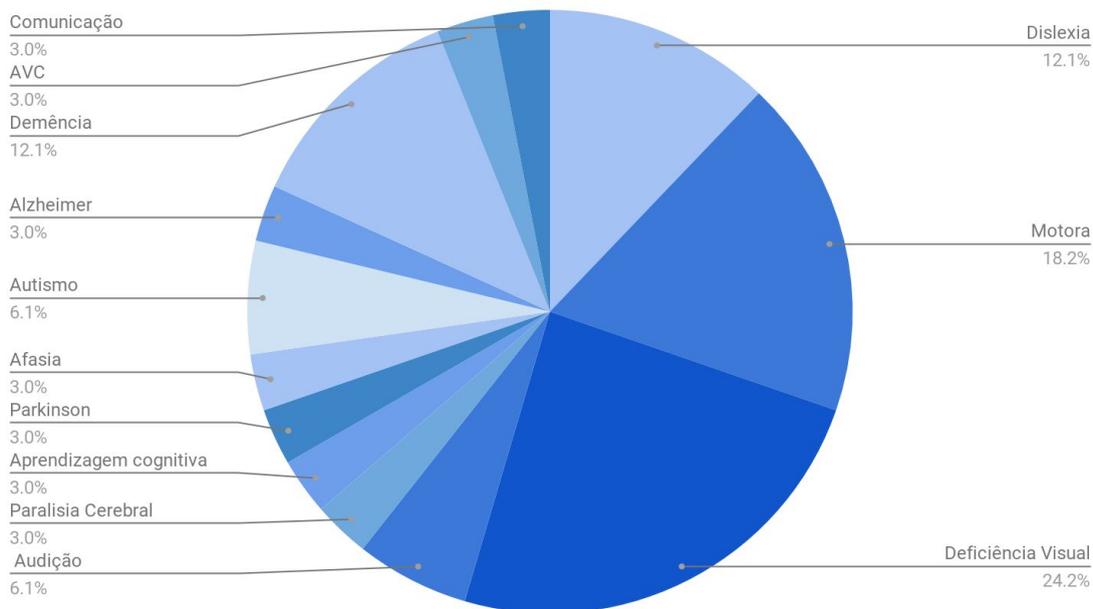


Figura 3. Porcentagem de artigos envolvendo SAs por área

3.4 Área do Conhecimento que abrange os Softwares Assistivos reportados (Resposta à QP3)

Levando em consideração as áreas de pesquisas que tomaram a frente dos projetos, foi possível concluir que a área de Exatas que contempla os cursos de Ciência da Computação e Engenharia, ganharam um maior destaque, contudo, áreas de Saúde e Humanas que abarcam Psicologia, Medicina e Letras também tiveram uma representação considerável. Isso se dá pelo fato de todas as áreas que submeteram os trabalhos possuírem o apoio de autores de Ciência da Computação no desenvolvimento, ou então, na análise dessas tecnologias. Na figura 3, temos a representação desses dados de forma sintetizada.

Quantidade de publicações por área



Figura 4. Total de publicações por área

3.5 Forma de acesso dos Softwares Assistivos pelas PcD (Resposta à QP4)

Dentre as plataformas caracterizadas por Sistemas *Desktops*, *Mobiles* e Embarcados, os que se baseiam em sistemas *Desktops* mostraram-se mais adotados para a concepção destas tecnologias, constituindo assim, 55 SAs *Desktops*, 21 *Mobiles* e 16 Embarcados. Isso porque a linha atenuante entre o período de 2012 em que foi constatado a maior quantidade de artigos, até essa data, a tendência tecnológica bem como a adesão da sociedade eram voltados à computadores de mesa. Atravessando essa fase e correlacionando-a aos dados da pesquisa em que mostra que após este ano houve maiores números de tecnologias voltadas à sistemas *Mobiles*, se dá pela escalada dos números extraídos do [GOOGLE, 2017], onde estatísticas mostram que em 2009 o Android representava apenas 2,8% dos aparelhos vendidos no mundo; já no final do ano seguinte detinha 33%, ou seja, 1 em cada 3 aparelhos do mundo, o suficiente para transformá-lo já na plataforma móvel mais vendida do planeta. Em 2011 já tinha passado da metade, mais precisamente 52,5%, em 2012 passou para 75%, em 2013 para 78.7% e, em 2014, para 81,5%.

Outra análise realizada, verificou que os artigos em questão, quando direcionados ao site dos fornecedores, a indisponibilidade de informações que facilitassem o acesso do usuário aos softwares, ainda que em versões de testes, foram bastante omissas, apresentando apenas contatos para aquisição dos mesmos sem uma prévia de sua usabilidade.

Na figura 5, podemos ter uma noção de quantos softwares necessitam ser baixados em celulares(22,83%), requisitam a instalação de programas ou plugins(59,78%) para funcionar e até mesmo demandam a aquisição de algum hardware específico(17,39%), como por exemplo: teclados, mouses, óculos, fones ou telas especiais.

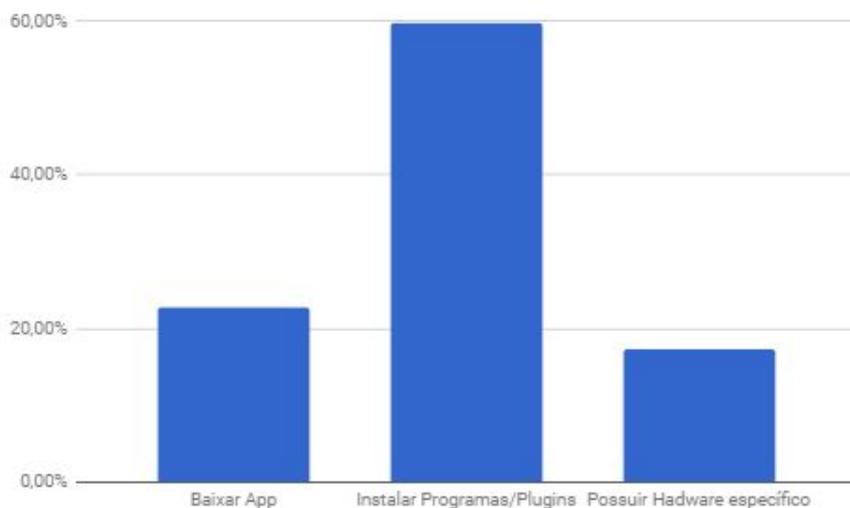


Figura 5. Cenário das requisições para acessar o SA

3.6 Licença dos Softwares Assistivos (Resposta à QP5)

Neste trabalho, foram considerados três tipos de caracterização relacionadas à licença dos softwares: Licenciados (47), aos que exigiam a compra do software ou sua adesão mensal. Gratuitos (23) aos que poderiam ser baixados ou adquiridos sem recursos financeiros. E por fim, Limitados (9), àqueles que podem ser licenciados ou gratuitos, mas que estão em fase de testes, restrito a um grupo específico que não o faça ser público ou necessitam de algum equipamento específico para o seu funcionamento e adesão. A partir disso, foi possível chegar a conclusão de que apesar da vasta quantidade de softwares, o acesso a estes é obstatante inacessível, ou seja, a maior parte dos mesmos se apresentaram licenciados. Esse fator deve-se ao fato da maioria dos softwares analisados já serem implantados no mercado ou possuírem grupos de pesquisas que pela quantidade de estudantes, necessitam de um incentivo para subsidiar e dar continuidade aos projetos.

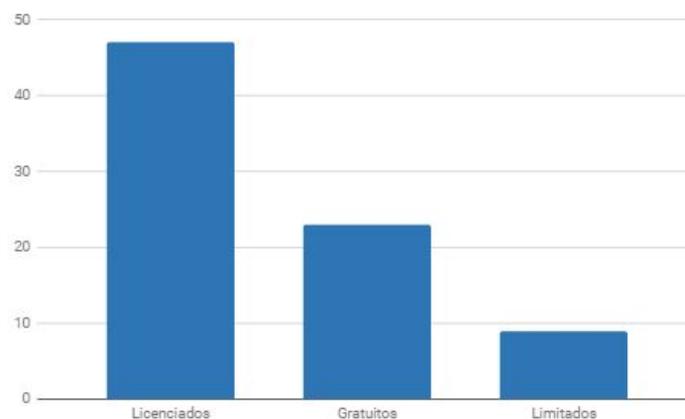


Figura 6. Demonstração de SAs Licenciados, Gratuitos e Limitados

3.7 Abordagem dos Softwares Assistivos na Academia (Resposta à QP6)

No que tange a última questão de pesquisa, o cenário que envolve os SAs encontrados são demonstrados na Figura 7, onde (i) Entretenimento(4), voltados à diversão das PcD, como jogos computacionais. (ii) Auxiliar o uso do Computador/Celular(8), como por exemplo navegação, leitura, adaptação de periféricos como mouse/teclado, etc; (iii) Auxiliar nas tarefas diárias(25), como por exemplo softwares que auxiliam na locomoção pela cidade ou utilização de ônibus coletivo; (iv) comunicação(28) relacionado à tecnologias alternativa e/ou aumentada, como softwares de libras; (v) educação(17), como os voltados para a alfabetização;

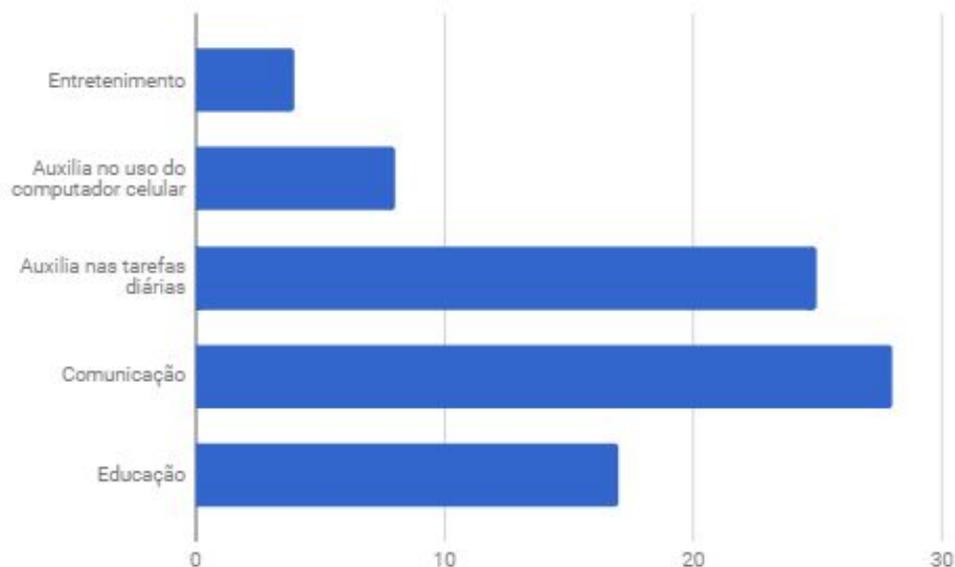


Figura 7. Abordagem dos SAs na academia

4. Trabalhos Relacionados

Alguns trabalhos na literatura demonstram estudos sobre o mapeamento sistemático de Tecnologias Assistivas. Uma pesquisa realizada por (M. T. GABRIELLA, COSTA. P. Y, 2014), cujo objetivo se baseou em identificar como a questão da acessibilidade e das tecnologias assistivas estão sendo abordadas em ambientes educacionais, conseguiu extrair 288 artigos antes da aplicação do método sistemático. Após o processo de seleção 11 artigos foram selecionados, tornando assim possível identificar que quase metade do material analisado era voltado para deficientes visuais, e que no ambiente de aula, não havia métodos de acessibilidade tecnológica voltados para cada disciplina em si lecionada. No entanto, o foco da pesquisa eram ambientes educacionais e a pesquisa aqui apresentada tem um sentido mais amplo de categorização.

Outro trabalho, desenvolvido por (ASGH, IKRAM, CANG. SHUANG, YU. HONGNIAN, 2015), apresentou primeira pesquisa associada a pessoas com demência. O objetivo deste trabalho foi mapear todas as TAs voltadas para este público no cenário industrial. Como resultado, obteve-se 47 estudos selecionados, discutindo-se diferentes TAs em relação à sua concepção, desenvolvimento e implementação. Com base nos resultados do mapeamento sistemático, os as TAs foram divididas em 5 tipos principais: robótica, monitoramento da saúde, prompts e lembretes, comunicação e software. Além disso, as funcionalidades destas AT são distribuídas em 8 categorias diferentes: monitoramento de atividades, mobilidade, detecção, ajuda cognitiva, informação sobre saúde, reabilitação, socialização e atividades de lazer. Esses trabalhos citados se diferem do ora apresentado em um ponto principal, que é sobre o foco apenas dos SAs de forma generalizada. A maioria dos estudos abrangem TAs com público específico ou recursos generalizado, enquanto o nosso é focado no SA apenas.

Além destes, outro ponto oposto se baseia no estudo exploratório de como os ambientes educacionais estão se portando com a temática no quesito de adequação e aplicação

dessas tecnologias no processo de ensino-aprendizagem em âmbitos educacionais ou em outros contextos, limitando-se à alguma deficiência em específico, e não na forma como estes cenários estão se mobilizando no desenvolvimento de SAs para demandas próprias ou até mesmo externas. Opostamente a esta pesquisa, ambos trabalhos também se apropriaram de um número inferior de bases acadêmicas para buscas. Outras plataformas como PubMed, EBSCO e ERIC foram utilizadas neste estudo e são bastante referenciadas internacionalmente em conteúdos de acessibilidade, o que pode agregar ainda mais para resultados relevantes.

5. Considerações Finais

Neste artigo, foi proposto um levantamento sobre Softwares Assistivos (SAs) que estão sendo reportados no âmbito acadêmico. Sendo assim, um mapeamento sistemático da literatura foi realizado utilizando-se das principais bibliotecas indexadas relacionadas com o tema, onde por sua vez, agregou maiores resultados do Science Direct, base de dados com 30,56% de aproveitamento por ser multidisciplinar, abarcando pesquisas de diversas áreas.

Os dados provindos da análise dos 136 artigos advindos da seleção final, reuniram 79 SAs e com isso, foi observado que os mais abordados buscaram atender a necessidade dos Deficientes Visuais, constituindo assim, 24,2% destes, um exemplo de SA que atende a essa demanda é o 'K' Sonar que foi referenciado em exatamente 13 trabalhos. Referente ao ano de publicação, foi possível mensurar uma maior quantidade no ano de 2012, justificado pelo grande impacto do evento Paraolímpico acontecido em Londres, onde foi correlacionado um dos países que obteve maior quantidade de publicações, Reino Unido. Observou-se que o Reino Unido seguido dos Estados Unidos também são os mais atrativos para profissionais das áreas de pesquisa, devido a gama de oportunidades relacionadas a incentivo e patrocínio de grandes empresas para estudo e desenvolvimento dessas tecnologias. Como foco para publicações acadêmicas, Conferências de Computação e Acessibilidade foram as mais adequadas, juntamente com *Journal of Special Education Technology* (JSET) por suas multidisciplinaridades. Enquanto as áreas de pesquisas que obtiveram maiores destaques pela gama de projetos foram: Ciência da Computação, Engenharia Elétrica, Medicina e letras, contando em seus trabalhos com a participação de estudantes e profissionais da área de TI. Também foi possível identificar que a maior partes destas tecnologias são desenvolvidas para sistemas desktops e necessitam da instalação de programas ou plugins para poderem ser usufruídas. Os recursos de tecnologia assistiva estão muito próximos do nosso dia-a-dia, tendo em vista este parâmetro, os SAs relacionados à Comunicação e auxílio na vida diária se fizeram os mais presentes nos artigos.

Com estes dados podemos concluir que a supremacia de tecnologias são bastantes relevantes no mundo da acessibilidade e que as mais diversas áreas acadêmicas estão unidas em prol da inclusão social, constituindo assim, os SAs como multidisciplinares. Contudo, é necessário um maior aprofundamento desses estudos uma vez que estas tecnologias se apresentam de forma limitada, promovendo um conjunto de informações dispersas e restritas dos SAs e até mesmo difíceis de compreender, tanto para profissionais quanto às próprias PcD.

A partir disso, visa-se posteriormente a continuidade deste trabalho com a proposição de uma categorização e geração automática de catálogos para: usuários - PcD, profissionais e pesquisadores da área de desenvolvimento de software, de modo que estes encontrem SA de forma ágil, sistematizada, de vanguarda e unificada. É de suma importância estudar a forma de desenvolvimento dessas tecnologias, entendendo se há existência de algum processo em

comum e/ou caminho percorrido até a implantação das mesmas. Para facilitar essa pesquisa, a mesma poderia se apropriar da metodologia de *Snowballing*, uma vez que muitas conferências, como o Congresso Brasileiro de Pesquisa e desenvolvimento em Tecnologia Assistiva (CBTA) não são indexadas nos engines, prolongando o trabalho. Para suprir isto, a busca ad hoc também seria viável através de buscas nas informações das referências, a fim de encontrar conhecimentos múltiplos para mais uma vez integrar e colaborar para com o compartilhamento de experiências e meios que propiciem conhecer quais são os recursos disponíveis que garantem autonomia e independência às pessoas deficientes, até porque, isso é garantir a todos os direitos de ir e vir e de uma educação plena e de qualidade. Além disso, nos possibilita a formação de cidadãos críticos e participativos independentemente da área, estrutura e sobretudo condições físicas/mentais.

Referências

ACESSIBILIDADENET. Centro de Engenharia de Reabilitação em Tecnologias de Informação e Comunicação. Disponível em: <https://dicionariodoaurelio.com/Tecnologia>

ARANHA, M.S.F. Referenciais para construção de sistemas educacionais inclusivos – a fundamentação filosófica – a história – a formalização. Versão preliminar. Brasília: MEC/SEESP, nov. 2003.

AMERICAN ASSOCIATION ON MENTAL RETARDATION. Retardo Mental: definição, classificação e sistemas de apoio. Tradução: Magda França Lopes – 10. Porto Alegre: Artmed, 2006.

ALVEZ-MAZZOTTI, Alda Judith; GEWANDSZNAJDER, Fernando. O método nas ciências naturais e sociais. Pesquisa quantitativa e qualitativa. São Paulo: Editora Pioneira, 2000.

ASGH, IKRAM, CANG. SHUANG, YU. HONGNIAN. A Systematic Mapping Study on Assistive Technologies for People with Dementia. Bournemouth University, 2015.

BRASIL, 2008. Ministério da Educação, Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducoespecial.pdf>

CNAT, 2005. Catálogo Nacional de Ajudas Técnicas, Secretariado Nacional para a Reabilitação e Integração das Pessoas com Deficiência(SNRIPC). Disponível em <http://www.ajudastecnicas.gov.pt/about.jsp>

COOK e HUSSEY, Assistive Technologies: Principles and Practices, Mosby – Year Book, Inc, 1995.

CAPOVILLA, Fernando C. Pesquisa e Desenvolvimento de Novos Recursos Tecnológicos para Educação Especial: Boas Novas para Pesquisadores, Clínicos, Professores, Pais e Alunos. Boletim Educação/ UNESP, n. 1, 1997.

GALVÃO FILHO, T. A.; DAMASCENO, L. L. Tecnologia Assistiva nas escolas: recursos básicos de acessibilidade sócio-digital para pessoas com deficiência. São Paulo: ITS BRASIL, 62 p., 2008. Instituto de Tecnologia Social (ITS BRASIL), Microsoft Educação, 2008.

GALVÃO FILHO, T. A. Pesquisa nacional em tecnologia assistiva. São Paulo: ITS Brasil / MCTI - SECIS, 2012.

KITCHENHAM, B. "Procedures for Performing Systematic Reviews", Joint Technical Report Software Engineering Group, Department of Computer Science Keele University, United King and Empirical Software Engineering, National ICT Australia Ltd, Austrália, 2004.

LAMÔNICA, D. A. C. et al. Acessibilidade em ambiente universitário: identificação de barreiras arquitetônicas no campus da USP de Bauru. Revista Brasileira de Educação Especial. v.14, n.2, p. 177-188, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbee/v14n2/03.pdf>

MJ, Ministério da Justiça. Declaração Universal dos Direitos Humanos. Resolução 217 A (III), 10 de dezembro de 1948. Disponível em: http://portal.mj.gov.br/sedh/ct/legis_intern/ddh_bib_inter_universal.htm

M. T. GABRIELLA, COSTA. P. Y. Acessibilidade e Tecnologia Assistiva no Ambiente Educacional: Mapeamento Sistemático. Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus IV, 2014.

ONU. 2011. "A ONU e as pessoas com deficiência". Disponível em: <https://nacoesunidas.org/acao/pessoas-com-deficiencia/>

PETITTO, Sônia. Projeto e trabalho em informática: Desenvolvendo competências. Campinas, SP: Papirus, 2003.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

PORTUGAL. Secretariado Nacional de Reabilitação e Integração da Pessoa com Deficiência. Disponível em <http://www.snripd.pt/default.aspx?IdLang=1>.

SONZA, Andréa Poletto. Softwares de Acessibilidade. I Simpósio Internacional de Tecnologia Assistiva do CNRTA (Centro Nacional de Referência em Tecnologia Assistiva). 2014. Instituto Federal Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul.

WIKIPÉDIA. "Os jogos Paraolímpicos de 2012". Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Jogos_Paraol%C3%ADmpicos#Londres_2012.

ANEXO A

Tabela de Softwares Assistivos abordados na academia

Na seguinte tabela, a primeira coluna indica o nome software assistivo, a segunda dá a descrição do sistema, enquanto a terceira mostra a licença atendida aos quais os SAs permitem. As colunas a seguir representam a forma como este software poderá ser acesso, plataforma de origem, deficiência abordada e país onde o trabalho foi publicado, respectivamente.

| SA | Funcionalidade | Licença | Forma/Site p/ Download | Plataforma | Deficiência Abordada | País onde ocorreu a Publicação |
|---|--|------------|---|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|
| MEMOS (Mobile Extensible Memory Aid System) | lembra o paciente de tarefas importantes e supervisiona as ações do paciente. | Licenciado | - | Sistema Mobile | Déficits na memória prospectiva | Germania |
| ACCESS toolkit | O kit de ferramentas é promovido como uma estratégia proativa que fornece acesso imediato a ferramentas essenciais que promovem o acesso a padrões gerais de currículo e uso exploratório de tecnologia assistencial. | Gratuito | http://www.haworthpress.com/web/CITS | Desktop | Deficiência Visual, Auditiva e Motora | EUA |
| Kurzweil 3000 | Sistemas de alfabetização com recursos integrados para leitura, escrita e habilidades de estudo | Licenciado | https://www.kurzweiled.com/k3000-firefly/overview.html | Desktop/ Sistema Mobile | Dislexia | EUA |
| UMA: Universal Mathematics Accessibility | inclui tradutores que convertem livremente documentos matemáticos transcritos em formatos usados por indivíduos sem visão (Nemeth, Marburg) para aqueles usados por indivíduos com visão (LaTeX, Math-ML, OpenMath) e vice-versa. Também inclui ferramentas independentes de notação para navegação aural da matemática. | Gratuito | Mídia Digital (CD) | Desktop | Deficiência Visual | EUA |
| EyeDraw | Permite aos usuários desenhar imagens apenas com o uso de seus olhos. | Limitado | https://www.cs.uoregon.edu/research/cm-hci/EyeDraw/ | Desktop | Deficiência motora | EUA |
| EyeKeys | O usuário pode controlar aplicativos como programas de ortografia | Licenciado | Mídia Digital (CD) | Desktop | Paralisia cerebral | EUA |

| | | | | | | |
|------------------------------------|--|-----------------------|---|---------------------------|--------------------|-------------|
| | ou jogos apenas com o movimento dos olhos. | | | | | |
| Universal Virtual Laboratory (UVL) | Simulação de um ambiente semelhante a um laboratório de engenharia elétrica real onde o usuário aprende os diferentes aspectos de instrumentação e circuitos. | Gratuito | Mídia Digital (CD) ou Internet : http://www.temple.edu/IMITS | Desktop | Deficiência motora | EUA |
| AccessScope | Permite que os estudantes investiguem a biologia celular de forma independente, obtenham uma melhor compreensão da microscopia de campo claro e de fluorescência. | Gratuito | https://stemedhub.org/groups/iashub/accessscope | Desktop | Deficiência Motora | Índia |
| Homophone Tool | Caneta inteligente que interpreta o que cada palavra quer dizer assim que é transpassada acima das mesmas | Limitado | http://itools.com/tool/rhymezone-homophones | Desktop | Dislexia | Reino Unido |
| Wizard of Oz | permite que a tecnologia não implementada seja avaliada usando um humano para simular a resposta de um sistema. | Limitado | http://www.usabilitynet.org/tools/wizard.htm | Desktop | Deficiência Visual | Austrália |
| ADL's -Activities of Daily Living | Sistema que ajuda os adultos de baixa renda com quadriplegia que exigem que os cuidados de enfermagem permaneçam em suas próprias casas. | Limitado | https://www.accessibleliving.com/ | Desktop | Deficiência Motora | Ásia |
| The Slide Rule | Navegação pela interface que utiliza gestos: o dedo do usuário é usado para interagir fisicamente com os itens mostrados em tela, possibilitando ao mesmo percorrê-la, dando-lhe uma noção espacial de onde os itens se encontram. | Gratuito | - | Mobile | Deficiência Visual | Reino Unido |
| AudioBrowser | Todo o conteúdo de um página web será lido pelo programa para o deficiente que está o usando no momento. | Gratuito | http://ideafix.di.uminho.pt/ab/ | Desktop | Deficiência Visual | Reino Unido |
| MoBraille | Sistema de voz para guiar no uso de smartphones | Gratuito | https://twitter.com/mobraille | Mobile | Deficiência Visual | Reino Unido |
| TextHelp™ | Ajuda na escrita e leitura | Licenciado e Gratuito | https://www.texthelp.com/en-gb/ | Sistemas Mobile e Desktop | Demência leve | Canadá |
| Premier™ | Ajuda as crianças a desenvolver habilidades de escuta, aumentar | Licenciado | http://www.premierathome.com/ | Desktop | Demência l | Canadá |

| | | | | | | |
|--|--|------------|---|---------------------------|--------------------|-------------------------------------|
| | seu vocabulário e estimular a criatividade e a imaginação. | | | | | |
| Innovative Technology for the Assisted Delivery of Intensive Voice Treatment (LSVT®LOUD) | Tratamento de fala | Licenciado | https://www.lsvtglobal.com/patient-resources/what-is-lsvt-loud | Desktop | Parkinson | Brasil, Canadá, Los Angeles, Israel |
| SLEP | Scanner Leitor Portátil, que permite através de um dispositivo móvel, a leitura em voz alta de textos que não foram passados para o braille | Licenciado | PlayStore | Mobile | Deficiência Visual | México |
| iCan iLearn | O programa iLearn da ICAN oferece uma oportunidade de aumentar a comunicação por meio do uso de comunicação multimodal. | Licenciado | http://i-can.center/ilearn/ | Mobile e Desktop | Autismo | China e EUA |
| CogWatch | Auxilia e guarda resultados das atividades diárias de seus usuários | Licenciado | http://www.cogwatch.eu/ | Sistema Embarcado | AVC | Reino Unido |
| Robin | Fornecer áudio temporal e fisicamente apropriado para as tarefas de rotina que são mais importantes para os resultados de saúde e satisfação com a vida. | Licenciado | https://www.resna.org/robin-davidson | Desktop | Demência | EUA |
| Quickionary Reading Pen Scan-a-Word | Uma caneta para digitalizar linhas completas de texto, receber palavra por palavra, traduções e ouvir palavras escaneadas pronunciadas em voz alta. | Licenciado | https://www.wizcomtech.com/2013-12-13-07-11-29/iteracy-tools-reading-pen-2 | Sistema Embarcado | Demência | EUA |
| Speaking Language Master | Um dicionário de mão versátil com controles de fala completos para ler telas ou falar palavras individuais em qualquer velocidade. | Licenciado | http://www.inclusive.co.uk/speaking-language-master-p2462 | Sistema Embarcado | Dislexia | EUA |
| Heritage Dictionar | Dicionário online que permite a tradução de várias palavras a partir de imagens, sons e textos otimizados. | Gratuito | http://www.dictionary.com/browse/heritage | Sistemas Mobile e Desktop | Dislexia | EUA |
| My Reading Coach | programa de leitura on-line para alunos de nível 1 e uma intervenção para alunos de nível 2 e 3 na alfabetização. | Gratuito | https://www.mindplayvirtualreadingcoach.com/MVRC/MindPlayQuickLink.aspx?userType=student | Desktop | Dislexia | EUA |

| | | | | | | |
|--------------------------------|--|------------|---|---------------------------|---|-----|
| Simon Sounds It Out | é um pacote que oferece fonética e prática para alunos com deficiências de aprendizado | Limitado | http://donjohnston.com/simonsio/ | Sistemas Mobile e Desktop | Dislexia | EUA |
| Co-Writer | Ajuda com a pronúncia, escrita, sinônimos e tradução. | Gratuito | https://www.thefreedictionary.com/cowriter | Sistemas Mobile e Desktop | Dislexia | EUA |
| Write: Outloud Intellitalk II | Apoio à gramática e ortografia | Licenciado | http://donjohnston.com/writeoutloud/ | Sistemas Mobile e Desktop | Dislexia | EUA |
| Dragon Dictate | Reconhecimento de voz | Gratuito | https://www.nuance.com/dragon.html | Mobile | Aprendizagem cognitiva, Comunicação e Dislexia | EUA |
| ViaVoice | Reconhecimento de voz | Licenciado | https://www-01.ibm.com/software/pervasive/viavoic.html | Desktop | Aprendizagem cognitiva, Comunicação e Dislexia | EUA |
| Write This Way | Programa de apoio à caligrafia | Licenciado | https://www.folens.ie/programmes/write-way | Desktop | Aprendizagem cognitiva, Comunicação e Dislexia | EUA |
| Alphasmart 2000 | Transferência de texto para o computador sem o teclado a partir de infra-vermelho | Licenciado | https://www.cnet.com/products/alphasmart-2000-keyboard-spanish/peps/ | Sistema Embarcado | Aprendizagem cognitiva | EUA |
| Math for Everyday Living | Facilitador de atividades relacionadas à matemática | Gratuito | https://www.rainbowresource.com/prodlist?subject=Mathematics/10&category=Math+in+Everyday+Life/2598 | Desktop | Aprendizagem cognitiva | EUA |
| Math Sequence | Facilitador de atividades relacionadas à matemática | Gratuito | https://www.mathsisfun.com/algebra/sequences-series.html | Desktop | Deficiência Visual, Auditiva Comunicação, Comunicação e Motora | EUA |
| Radio Shack Talking Calculator | Calculadora com som e fácil exibição dos números | Licenciado | https://www.ebay.com/sch/RadioShack-Vintage-Calculators/58042/bn_317901/i.html?fsrp=1&_pgn=2 | Sistema Embarcado | Deficiência Visual, Auditiva Comunicação, Comunicação e Motora | EUA |

| | | | | | | |
|----------------------------|---|------------|---|-------------------|------------------------|-----|
| Magni-Cam | Lupa de vídeo leve, portátil que se conecta a qualquer aparelho de televisão ou computador com um adaptador de placa de vídeo de TV para PC apropriado para fornecer capacidade de leitura aprimorada | Licenciado | https://www.afb.org/prodProfile.asp?ProdID=69 | Sistema Embarcado | Deficiência Visual | EUA |
| Reading Edge | Reading Edge é um programa de alfabetização do ensino médio que enfatiza aprendizagem cooperativa, estabelecimento de metas, feedback, gerenciamento de sala de aula técnicas, eo uso de estratégia metacognitiva, por meio da qual os alunos avaliam suas próprias habilidades e aprendem a aplicar novas. | Licenciado | http://www.succecssforall.org/our-approach/schoolwide-programs/reading-edge/ | Desktop | Aprendizagem Cognitiva | EUA |
| Duxbury Braille Translator | Responsável por produzir Braille contratado e não contratado, matemática e braille técnico. | Gratuito | http://www.duxbury.com/ | Desktop | Deficiência Visual | EUA |
| MegaDots | Tradução em braille: traduzir o texto do computador de um processador de texto favorito para a saída em Braille | Gratuito | http://www.nanopac.com/megadots.htm | Desktop | Deficiência Visual | EUA |
| ZoomTextXtra MAGic | Permite visualizar um texto claro em todos os níveis de ampliação. Todos os tipos e tamanhos de texto são exibidos com clareza de alta definição em todos softwares desejados. | Licenciado | https://www.zoomtext.com/ | Desktop | Deficiência Visual | EUA |
| Hearing aids | Descreve sons captados pelos aparelhos auditor, transcrevendo-os. | Licenciado | https://www.stark.com/hearing-aids | Embarcado | Deficiência Auditiva | EUA |
| Personal FM | transmite a voz de um falante ou professor diretamente ao ouvido do ouvinte. | Licenciado | http://www.y-sense.com/personal-fm/ | Embarcado | Deficiência Auditiva | EUA |
| Easy Listener | Pode ser usado com aparelhos auditivos ou como um sistema auditivo independente para ajudar a combater o ruído de fundo, a distância da fonte de som e / ou a reverberação que podem interferir na compreensão clara da fala. | Licenciado | https://www.centrum-sound.com/Easy_Listener.html | Embarcado | Deficiência Auditiva | EUA |
| DynaVox3100 | Transmite a voz de um falante ou professor diretamente ao ouvido do ouvinte além de armazenar | Licenciado | http://www.dynavoxtech.com/training/online/record | Desktop | Deficiência Auditiva | EUA |

| | | | | | | |
|---|--|------------|---|----------------------------|--|-----|
| | textos, imagens e sons relativos às conversas. | | d-web-classes/details/?id=234 | | | |
| Liberator II | Foca no desenvolvimento da linguagem e apoia a comunicação independente e espontânea através de imagens representativas nas telas dos computadores. | Licenciado | https://www.liberator.co.uk/ | Desktop/ Sistema Mobile | Afasia | EUA |
| Speech Viewer III | Utiliza feedback visual e auditivo para analisar e melhorar as habilidades de fala. | Licenciado | http://www.spectronics.com.au/article/3073 | Desktop | Afasia, Audição e Dislexia | EUA |
| Action Storm | Sistema sonoro e de navegação de conteúdo. | Licenciado | https://www.storm-interface.com/news?id=42 | Desktop | Deficiência Auditiva | EUA |
| Control Unit | Permite que pessoas com problemas de mobilidade tenham controle sobre seu ambiente, incluindo luzes, aparelhos, televisão, unidades de ar / aquecimento, persianas e muito mais. | Licenciado | https://www.specialneedscomputers.ca/index.php?l=product_list&c=256 | Embarcado/Mobile | Deficiência Motora | EUA |
| Relax II | Controle de ambientes | Licenciado | https://www.ablenetinc.com/relax | Embarcado/Mobile | Deficiência Motora | EUA |
| Accessibility Options Easy Access (Apple) | Acesso a todas as opções de configurações do celular o mais rápido possível além disso, o usuário pode personalizar a ordem preferida com apenas um arrastar e soltar | Limitado | https://itunes.apple.com/us/app/shortcuts-easy-access-to-settings/id1257401755?mt=8 | Mobile | Aprendizagem Cognitiva | EUA |
| Headmaster 2000 | Sistema de apontar a cabeça que toma o lugar de um mouse. | Licenciado | https://spinalcordinjuryzone.com/info/7458/headmaster-plus | Desktop | Deficiência Motora | EUA |
| NoHands Mouse | O Mouse NoHands elimina o estresse na área delicada da mão-pulso, movendo o controle do mouse para os pés. | Licenciado | http://www.fente-k-ind.com/nh-mouse.htm | Desktop | Síndrome do túnel do carpo e a Lesão por Estresse Repetitivo | EUA |
| CrossScanner | Permite executar movimentos e cliques do mouse, cliques duplos, arrastar menus e até introduzir texto apenas com o recurso da fala. | Licenciado | http://www.rjcooper.com/cross-scanner/ | Desktop | Deficiência Motora | EUA |
| Intellikeys | é um teclado alternativo e inteligente que se conecta a qualquer computador Macintosh ou Windows | Limitado | http://www.nanopac.com/IntelliKeys.htm | Desktop | Deficiência Motora | EUA |

| | | | | | | |
|-----------------------|---|------------|---|----------------------------------|---|-------|
| BAT Personal Keyboard | O BAT permite aprender e usar: Letras, números e comandos a partir de combinações de teclas, "acordes", que o usuário pode dominar em pouco tempo. | Limitado | https://www.infogrip.com/bat-keyboard.html | Embarcado | Deficiência Motora, Dislexia e aprendizagem cognitiva | EUA |
| WinScan 2.0 | O WinSCAN cria exibições de digitalização contendo palavras ou imagens que representam as funções necessárias para navegar pelo Windows e operar programas específicos. A tela digitaliza verticalmente, horizontalmente ou por linha ou coluna e pode ser reposicionada na área de trabalho do PC. | Gratuito | http://www.acsw.com/ws1.html | Desktop | Deficiência Motora, Dislexia e aprendizagem cognitiva | EUA |
| Scanning | O software de digitalização permite que um usuário de computador opere um computador por meio de um switch. O software de digitalização percorre os menus e aplicativos na tela, permitindo que o operador do switch selecione itens de menu, navegue pelas telas de diálogo e insira o texto. | Licenciado | http://www.houndlessat.com/Switches/Scanning-Software | Desktop | Deficiência Motora | EUA |
| Switch Clicker Plus | Oferecem aos alunos acesso a ferramentas de suporte de alfabetização comprovadas desenvolvidas especificamente para o iPad. | Limitada | http://www.spectronics.com.au/product/clicker-apps | Desktop | Dislexia | EUA |
| SAFA | Sistema do Departamento do Premier e do Gabinete, projetado para ser o mais acessível possível para o maior número de pessoas, incluindo pessoas com deficiências e que usam tecnologia assistencial para ler ou ouvir o conteúdo on-line | Gratuito | http://www.safa.ssa.gov.au/accessibility | Sistema Desktop / Sistema Mobile | Deficiência Motora, Auditiva e Dislexia | India |
| JAWS | O JAWS, Job Access With Speech, é o leitor de tela mais popular do mundo. Fornece voz e saída em Braille para os aplicativos de computador mais populares nos computadores. | Licenciado | https://www.freedomscientific.com/Products/Blindness/JAWS | Desktop | Deficiência Visual | India |

| | | | | | | |
|-----------------------------|---|------------|---|----------------------------------|----------------------|-------|
| Window-Eyes | <p>Window-Eyes é um software projetado para pessoas com deficiência visual. O programa permite que pessoas com perda de visão leiam o conteúdo na tela do computador, além de fornecer acesso a páginas da web e todo o conteúdo da tela. O Window-Eyes Screen Reader pode ajudar indivíduos com "perda precoce de visão, síndrome de visão por computador e problemas visuais, como degeneração macular e glaucoma". Window-Eyes é um usuário amigável desde que você fala durante a instalação. Ele também suporta dispositivos Braille / Braille com a capacidade de alterar a exibição em Braille e a seleção do sintetizador de fala a qualquer momento.</p> | Licenciado | http://madaportal.org/assistive-technologies/vision-impairment/window-eyes | Sistema Desktop | Deficiência Visual | India |
| Multilingual/Bilingual OCR | <p>OCR (reconhecimento óptico de caracteres) é o reconhecimento de caracteres de texto impressos ou escritos por um computador. Isso envolve a digitalização de fotos do texto caractere por caractere, a análise da imagem digitalizada e a conversão da imagem do caractere em códigos de caracteres, como o ASCII, comumente usado no processamento de dados.</p> | Gratuito | http://www.cvisio.netech.com/reference/ocr/multi-language-ocr.html | Sistema Desktop / Sistema Mobile | Deficiência Auditiva | India |
| Doc Reader | <p>Um "document reader" é um software que é capaz de converter arquivos de textos em sons, fazendo a "leitura" do documento, adequado para o uso de pessoas com problemas visuais.</p> | Gratuito | https://www.naturalreaders.com/software.html | Sistema Desktop / Sistema Mobile | Deficiência Visual | India |
| Screen Enlargement Software | <p>Um sistema de ampliação de tela amplia texto e gráficos na tela do computador. Ele é carregado na memória do computador e funciona de forma semelhante a uma lupa que se move sobre uma página, seguindo o cursor e ampliando a área ao redor dele. Usando um mouse ou teclado comandos, um usuário posiciona o cursor na seção da tela a ser ampliada ou o cursor se move automaticamente através e abaixo de uma página ampliada a uma velocidade predefinida. A área ampliada também pode ser enfatizada com cor e sombreamento, para que os usuários que perdem seu lugar na tela possam localizar facilmente uma área ampliada</p> | Licenciado | http://www.afb.org/prodProfile.aspx?ProdID=898&SourceID=39 | Sistema Desktop | Deficiência Visual | India |

| | | | | | | |
|---------------------------------|---|------------|---|-------------------|--|-----------|
| Cheap Talker (Picture Software) | Dispositivo de comunicação de saída de voz que permite ao aluno comunicar uma mensagem tocando em um dos oito quadrados coloridos. | Licenciado | http://assistivetech.sf.k12.sd.us/cheap_talk_8.htm | Sistema Desktop | Deficiência de Fala | Índia |
| I Communicator | Armazenamento e disponibilidade de vídeos à pessoas que sentem dificuldade na pronúncia de palavras e na insegurança de fala. | Licenciado | http://www.dynamo.be/en/our-offering/standard-training/i-communicator | Sistema Desktop | Deficiência de Fala | Índia |
| Video Captioning Software | Permite a gravação de vídeos educacionais para pessoas que não conseguem se locomover até a sala de aula. | Gratuito | https://www.washington.edu/accessibility/videos/free-captioning/ | Sistema Desktop | Deficiência Motora | Índia |
| Dragon Naturally Speaking | Reconhecimento de voz para digitar em um teclado. | Licenciado | https://www.nuance.com/dragon.html | Sistema Desktop | Deficiência Motora | Índia |
| Voice Recognition Software | Reconhecimento de voz para digitar em um teclado. | Licenciado | http://www.bbc.co.uk/accessibility/ | Sistema Desktop | Deficiência Motora | Índia |
| On-Screen Keyboard | Utilizado como um professor de digitação, com o teclado na tela do computador. | Gratuito | http://abilitynet.wikifoundry.com/page/On+Screen+Keyboards | Sistema Desktop | Deficiência Motora | Índia |
| Word prediction-completion | Facilita a digitação de palavras pelo reconhecimento destas, diminuindo o esforço físico de seus usuários. | Licenciado | http://access.uoa.gr/ATHENA/eng/categories/view/22 | Sistema Desktop | Deficiência motora | Índia |
| Abbreviation expansion | Este software expande automaticamente palavras ou frases com base em comandos pré-programados que foram inseridos pelo usuário. | Licenciado | http://www.starttraining.org/index.php/glossary/abbreviation-expansion-software/ | Sistema Desktop | Demência | Índia |
| UltraCane | Guia seus usuários alertando-os dos potenciais riscos encontrados enquanto circulam o ambiente. | Licenciado | https://www.ultracane.com/ | Sistema Embarcado | Deficiência Visual | Austrália |
| 'K' Sonar | O 'K' Sonar é um dispositivo portátil que usa ultrassons para obter informações sobre o ambiente e transformar essa informação em padrões de sons que podem ser ouvidos e interpretados | Licenciado | https://www.aph.org/files/manuals/ksonar.pdf | Sistema Embarcado | Deficiência Visual | Austrália |
| GDP Research | Ajudar pessoas com deficiência a reportar as suas necessidades publicamente através de mensagens. | Gratuito | https://www.disabilitysupportguide.com.au/profile/gdp-research | Sistema Desktop | Deficiência Motora, Visual, Auditiva e de fala | Austrália |

| | | | | | | |
|---------------------|---|------------|---|-------------------|--------------------|------------|
| Miniguide Home Page | O Miniguide usa a tecnologia do eco ultrassônico para detectar objetos. O equipamento emite vibrações para indicar a distância de objetos, quanto mais rápido, mais próximo ao objeto. Também há uma opção de se conectar um fone de ouvido para uma resposta sonora. | Licenciado | http://www.gdp-research.com.au/minig_L.htm | Sistema Embarcado | Deficiência Visual | EUA |
| Sonic Pathfinder" | Funciona como um sonar, com uma série de emissores/transdutores de ultrassom que emitem sons audíveis ao usuário de forma que possa orientá-lo da distância de objetos. | Limitado | http://members.optuszoo.com.au/aheyes40/pa/pf_bl erb.html | Sistema Embarcado | Deficiência Visual | Inglaterra |
| Navmetro | Auxilia um deficiente visual a se localizar, ser guiado nos diversos trajectos e executar as acções necessárias à realização de uma viagem | Licenciado | http://www.acapo.pt/noticias/navmetro-navegacao-a-sistida-para-pessoas-cegas-e-com-baixa-visao-na-rede-do-metro-do-porto | Sistema Mobile | Deficiência Visual | Brasil |
| NavGATe | Guia usuários na sua locomoção dentro de um ambiente de metrô | Licenciado | https://www.pioneer-car.eu/eur/navgateevo | Sistema Mobile | Deficiência Visual | Brasil |