



INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA A INOVAÇÃO

PAULA ALESSANDRA LIMA SANTOS BASTOS

**TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA PESSOAS COM MOBILIDADE REDUZIDA:
PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA E ANÁLISE DAS POLÍTICAS PÚBLICAS**

Salvador - BA
2022

PAULA ALESSANDRA LIMA SANTOS BASTOS

**TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA PESSOAS COM MOBILIDADE REDUZIDA:
PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA E ANÁLISE DAS POLÍTICAS PÚBLICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito final para obtenção do título de Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação – PROFNIT – pelo Instituto Federal da Bahia.

Orientador: Prof^o. Dr. Marcelo Santana Silva
Coorientadora: Prof^a. Dr^a Núbia Moura Ribeiro

Salvador - BA
2022

FICHA CATALOGRÁFICA

Biblioteca Raul V. Seixas – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - IFBA - Salvador/BA.

B327t Bastos, Paula Alessandra Lima Santos.

Tecnologia assistiva para pessoas com mobilidade reduzida: prospecção tecnológica e análise das políticas públicas / Paula Alessandra Lima Santos Bastos. Salvador, 2022.

166 f. ; 30 cm.

Trabalho de conclusão de curso (Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação - PROFNIT) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Santana Silva.

Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Núbia Moura Ribeiro.

1. Tecnologia assistiva. 2. Mobilidade reduzida 3. Prospecção tecnológica. 4. Políticas públicas. I. Silva, Marcelo Santana. II. Ribeiro, Núbia Moura III. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia. IV. Título.

CDU 2 ed. 376



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA
Av. Araújo Pinho, 39 - Bairro Canela - CEP 40000-000 - Salvador - BA - www.portal.ifba.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO

**PROFNIT - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA A INOVAÇÃO**

**TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA PESSOAS COM MOBILIDADE REDUZIDA: PROSPECÇÃO
TECNOLÓGICA E ANÁLISE DAS POLÍTICAS PÚBLICAS**

PAULA ALESSANDRA LIMA SANTOS BASTOS

Produto(s) Gerado(s): Relatório Técnico Conclusivo, Artigos originais e publicações tecnológicas com
QUALIS CAPES B1.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Santana Silva
Coorientadora: Profa. Dra. Núbia Moura Ribeiro

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Marcelo Santana Silva
Orientador – Instituto Federal da Bahia (IFBA)

Profa. Dra. Núbia Moura Ribeiro
Coorientadora - Instituto Federal da Bahia (IFBA)

Prof. Dr. Paulo José Lima Juiz
Membro Externo – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. (UFRB)

Profa. Dra. Renata de Sousa Mota
Membro Externo – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. (UFRB)

Prof. Dr. Teófilo Alves Galvão Filho
Membro Externo Mercado – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. (UFRB)

Prof. Dr. Eduardo Marinho Barbosa
Membro Externo Suplente – Instituto Federal da Bahia (IFBA)

Prof. Dr. Marcio Luis Valença Araújo
Membro Interno Suplente – Instituto Federal da Bahia (IFBA)

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela banca examinadora em 06/07/2022

Em 05 de julho de 2022.



Documento assinado eletronicamente por **NUBIA MOURA RIBEIRO, Docente da Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação**, em 06/07/2022, às 17:27, conforme decreto nº 8.539/2015.



Documento assinado eletronicamente por **MARCELO SANTANA SILVA, Docente da Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação**, em 06/07/2022, às 18:22, conforme decreto nº 8.539/2015.



Documento assinado eletronicamente por **MARCIO LUIS VALENCA ARAUJO, Docente da Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação**, em 08/07/2022, às 07:36, conforme decreto nº 8.539/2015.



Documento assinado eletronicamente por **Paulo José Lima Juiz, Usuário Externo**, em 08/07/2022, às 10:03, conforme decreto nº 8.539/2015.



Documento assinado eletronicamente por **Teófilo Alves Galvão Filho, Usuário Externo**, em 14/07/2022, às 16:10, conforme decreto nº 8.539/2015.



Documento assinado eletronicamente por **EDUARDO MARINHO BARBOSA, Diretor de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação**, em 26/07/2022, às 17:00, conforme decreto nº 8.539/2015.



Documento assinado eletronicamente por **Renata Sousa Mota, Usuário Externo**, em 26/07/2022, às 18:31, conforme decreto nº 8.539/2015.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site http://sei.ifba.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&acao_origem=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador **2389615** e o código CRC **C2F65F1E**.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus, autor da vida e porto seguro, aos meus pais amados, a meu esposo, companheiro em todas as horas e aos meus dois filhos, dádivas preciosas e a razão da minha pesquisa.

AGRADECIMENTOS

A Deus, minha fortaleza eterna, a minha maior gratidão pelo sustento diário e por me tornar capaz desta realização.

Ao meu amado e digno esposo e família pelo grande suporte prestado.

Aos meus queridos orientadores Dr. Marcelo Santana Silva e Dra. Núbia Moura Ribeiro, uma excelente parceria demonstrada pela diligência, competência, dedicação, apoio, disciplina, atenção, respeito e estima com que conduziram todo o processo. Obrigada pelo grande incentivo nos momentos mais desafiadores. Obrigada por, desde o início, acreditarem e investirem em meu sucesso.

Aos parceiros fundamentais que contribuíram relevantemente para a melhoria dos artigos elaborados: os professores da UFRB, Dr. Teófilo Alves Galvão Filho, Dra. Renata de Sousa Mota e Dr. Edilson Araújo Pires.

À Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), pela oportunidade e apoio.

À CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pelo apoio dado à realização deste trabalho.

À FORTEC - Associação Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia que é a proponente do PROFNIT junto à CAPES.

Em especial, à amiga Andreza de Oliveira dos Anjos, fisioterapeuta dedicada a causa dos meus dois filhos, que significativamente contribuiu fornecendo orientações e informações técnicas, fator motivacional para a realização das pesquisas iniciais.

E a todos os meus professores do PROFNIT e aos meus colegas de turma que foram parceiros desta bela jornada, construindo sonhos e laços de amizade, dos quais lembrarei sempre com muito carinho.

“Para as pessoas sem deficiência, a tecnologia torna as coisas mais fáceis.

Para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis.”

(Mary Pat Radabaugh)

BASTOS, Paula Alessandra Lima Santos. **Tecnologia Assistiva para pessoas com mobilidade reduzida**: Prospecção tecnológica e análise das políticas públicas. 2022. 166 f. (Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação) – Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação. Instituto Federal da Bahia, Salvador, 2022.

RESUMO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) vem discutir o tema da Tecnologia Assistiva (TA) com enfoque nos recursos destinados a auxiliar a mobilidade humana. Visando alcançar todo o público-alvo, foi escolhida a terminologia “mobilidade reduzida” para abarcar as pessoas com deficiência física e deficiência motora, que é consequente de determinadas patologias e sequelas neurológicas ou traumáticas, mas também aquelas pessoas que não se enquadram no conceito de deficiência, como é o caso dos idosos, obesos e pessoas com incapacidades temporárias, e que semelhantemente são usuárias potenciais de produtos assistivos. A investigação desenvolve-se em torno da seguinte problemática: Qual o panorama das publicações e patentes na área de TA e das políticas públicas nessa área no Brasil? E para nortear as ações de desenvolvimento do presente estudo, foi traçado o objetivo de realizar uma análise prospectiva sobre Tecnologia Assistiva para pessoas com mobilidade reduzida com a identificação das políticas públicas existentes. De forma geral, este trabalho possui a característica de pesquisa exploratória e aplicada possuindo uma abordagem mista, tendo por técnica, para a coleta de dados, a pesquisa bibliográfica e documental fundamentada na revisão da literatura, nas fontes primárias e secundárias e na busca de anterioridade por meio das bases tecnológicas internacionais bibliográficas e patentárias para a prospecção de artigos científicos e patentes. E a análise de política públicas brasileiras foi baseada no método dedutivo, na técnica de análise de conteúdo, optando-se pela modalidade de análise temática, e na Avaliação Normativa. Os resultados da pesquisa levaram à elaboração de um trabalho estruturado por três artigos originais, norteados individualmente pelos objetivos específicos da pesquisa, sendo todos submetidos à publicação tecnológica. Foi possível concluir que o tratamento dos dados e a análise dos resultados da busca prospectiva bibliométrica contribuíram para o conhecimento da realidade dos recursos direcionados à funcionalidade motora existentes no estado da arte, como a

tendência de crescimento da produção científica; a produtividade dos principais autores e periódicos; os países de maior interesse; a área de pesquisa com maior concentração de publicação; além de uma síntese dos principais resultados de satisfação no uso de Tecnologia Assistiva contidos nos estudos de caso encontrados. Bem como, a prospecção patentária possibilitou identificar as principais tendências no mercado mundial de produtos assistivos, indicando um crescente interesse no desenvolvimento e proteção da Tecnologia Assistiva relativa à mobilidade, principalmente na área médica e hospitalar. Foram investigados os países de maior interesse para proteção por patente e o perfil dos seus inventores e requerentes, destacando-se, dentre os principais, as instituições acadêmicas. Estes resultados proporcionaram discussões a respeito das tendências tecnológicas a fim de contribuir para o conhecimento científico e subsidiar processos de inovação. No mesmo sentido, a pesquisa sobre o cenário das políticas de Tecnologia Assistiva no Brasil trouxe a percepção das oportunidades e entraves para o acesso dessas tecnologias. Os dados encontrados sinalizaram que o fomento do governo federal e as políticas públicas existentes não contemplam plenamente a demanda e especificidades do público-alvo.

Palavras-Chave: tecnologia assistiva; mobilidade reduzida; prospecção tecnológica; políticas públicas.

BASTOS, Paula Alessandra Lima Santos. **Assistive Technology for people with reduced mobility: Technological prospection and analysis of public policies.** 2022. 166 f. (Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação) – Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação. Instituto Federal da Bahia, Salvador, 2022.

ABSTRACT

This Course Completion Work (TCC) discusses the topic of Assistive Technology (AT) with a focus on resources intended to assist human mobility. In order to reach the entire target audience, the terminology “reduced mobility” was chosen to encompass people with physical disabilities and motor disabilities, which is a consequence of certain pathologies and neurological or traumatic sequelae, but also those people who do not fit the concept of disabilities, such as the elderly, obese and people with temporary disabilities, who are similarly potential users of assistive products. The investigation is developed around the following problem: What is the panorama of publications and patents in the AT area and public policies in this area in Brazil? And to guide the development actions of the present study, the objective was outlined to carry out a prospective analysis on Assistive Technology for people with reduced mobility with the identification of existing public policies. In general, this work has the characteristic of exploratory and applied research, having a mixed approach, having as a technique, for data collection, bibliographic and documentary research based on literature review, primary and secondary sources and the search for prior art. through international bibliographic and patent technological bases for prospecting scientific articles and patents. And the analysis of Brazilian public policies was based on the deductive method, on the content analysis technique, opting for the thematic analysis modality, and on the Normative Assessment. The research results led to the elaboration of a work structured by three original articles, individually guided by the specific objectives of the research, all of which were submitted to technological publication. It was possible to conclude that the treatment of the data and the analysis of the results of the prospective bibliometric search contributed to the knowledge of the reality of the resources directed to the motor functionality existing in the state of the art, as the tendency of growth of the scientific production; the productivity of leading authors and journals; the countries of greatest interest; the research area with

the highest concentration of publication; in addition to a synthesis of the main results of satisfaction in the use of Assistive Technology contained in the case studies found. As well, the patent prospection made it possible to identify the main trends in the world market of assistive products, indicating a growing interest in the development and protection of Assistive Technology related to mobility, mainly in the medical and hospital areas. The countries of greatest interest for patent protection and the profile of their inventors and applicants were investigated, highlighting, among the main ones, academic institutions. These results provided discussions about technological trends in order to contribute to scientific knowledge and support innovation processes. In the same sense, research on the scenario of Assistive Technology policies in Brazil brought the perception of opportunities and obstacles to the access of these technologies. The data found indicated that the promotion of the federal government and the existing public policies do not fully contemplate the demand and specificities of the target audience.

Keywords: assistive technology; reduced mobility; technological prospecting; public policy.

LISTAS DE FIGURAS

ARTIGO 1

FIGURA 1 – Número de artigos conforme as áreas de pesquisa com estudos correlacionados à aplicação de TA na habilitação ou reabilitação motora.....	40
FIGURA 2 – Número de publicações por países sobre o tema	42
FIGURA 3 – Evolução temporal do número de artigos científicos sobre a temática.....	42

ARTIGO 2

FIGURA 1 – Códigos das subclasses IPC mais citados	70
FIGURA 2 – Campos tecnológicos de maior concentração das tecnologias relativas à mobilidade	72
FIGURA 3 – Número de famílias de patentes relativas a recursos de mobilidade por ano de prioridade.....	73
FIGURA 4 – Principais depositantes de patentes relativas à mobilidade.....	74
FIGURA 5 – Principais inventores de produtos assistivos relativos à mobilidade e número de famílias de patente nas quais eles participaram.....	75
FIGURA 6 – Países com maior número de pedidos de proteção patentária em TA relativa à mobilidade	77
FIGURA 7 – Agrupamento de Conceitos de auxílio de mobilidade presentes nas 396 famílias de patente pesquisadas.....	79

LISTA DE QUADROS

ARTIGO 1

QUADRO 1 – Categorias de Tecnologia Assistiva	36
QUADRO 2 – Estratégia e resultado das buscas de artigos científicos.....	39
QUADRO 3 – Número de artigos por periódicos e por autores com maior produtividade sobre o tema	44
QUADRO 4 – Síntese dos resultados sobre uso da Tecnologia Assistiva aplicada a disfunções e limitações motoras	48

ARTIGO 2

QUADRO 1 – Auxílios de Mobilidade Selecionados da Nuvem de Palavras do Orbit	80
---	----

ARTIGO 3

QUADRO 1 – Classificação de Tecnologia Assistiva no Brasil	93
QUADRO 2 – Arcabouço Regulatório da Tecnologia Assistiva no Brasil	99
QUADRO 3 – Ações de Fomento a Projetos e Políticas Públicas para Tecnologia Assistiva no Brasil	100
QUADRO 4 – Projetos aprovados e contemplados pelo recurso FNDCT destinado à Chamada Pública MCTI/SECIS/FINEP/FNDCT - Viver Sem Limite - 01/2015	111
QUADRO 5 – Linha temática ofertada na seleção pública MCTI/FINEP – MS/SCTIE/DGITIS – Tecnologia Assistiva – 06/2020.....	114
QUADRO 6 - Propostas relacionadas à TA submetidas ao Edital de Chamada Pública MCTI/FINEP/Ação Transversal Materiais Avançados e Minerais Estratégicos 2020	115

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADA	<i>American with Disabilities Act</i>
ATACP	Programa de Certificação em Aplicações da Tecnologia Assistiva
AVD	Atividades de Vida Diária
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CAT	Comitê de Ajudas Técnicas
CIF	Classificação Internacional de Funcionalidade
CITA	Comitê Interministerial de Tecnologia Assistiva
CONADE	Conselho Nacional das Pessoas com Deficiência
CORDE	Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência
EUA	Estados Unidos da América
EUSTAT	<i>Empowering Users Through Assistive Technology"</i>
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FNS	Fundo Nacional de Saúde
FOC	Fiscalização de Orientação Centralizada
GATE	<i>Global Cooperation on Assistive Health Technology</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICT	Instituição Científica, Tecnologia e de Inovação
IES	Instituições de Ensino Superior
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
IoT	internet of things
IPC	<i>International Patent Classification</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
LBI	Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MEC	Ministério da Educação
MPT	<i>Matching Persons and Technology</i>
OMPI	Organização Mundial de Propriedade Intelectual
OMS	Organização Mundial de Saúde

P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PC	Paralisia cerebral
PcD	Pessoas com deficiência
PNTA	Plano Nacional de Tecnologia Assistiva
PROFNIT	Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação
SEDH/PR	Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República
SNRIPD	Secretariado Nacional para a Reabilitação e Integração das Pessoas com Deficiência
SUS	Sistema Único de Saúde
TA	Tecnologia Assistiva
TCU	Tribunal de Contas da União
UFRB	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
WHO	<i>World Health Organization</i>
WHO-FIC	<i>WHO Family of International Classifications</i>

SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO	17
2.	INTRODUÇÃO	18
2.1	Delimitação do problema	18
2.2	Justificativa	19
2.2.1	Lacuna a ser preenchida pelo TCC	19
2.2.2	Aderência ao PROFNIT	20
2.2.3	Impacto	20
2.2.4	Aplicabilidade.....	20
2.2.6	Complexidade	21
2.3	Objetivos da pesquisa.....	22
2.3.1	Objetivo Geral.....	22
2.3.2	Objetivos específicos.....	22
2.4	Procedimentos Metodológicos.....	22
2.5	Estrutura do trabalho em artigos científicos.....	23
3	ARTIGO 1 – PROSPECÇÃO BIBLIOMÉTRICA SOBRE TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL.....	26
3.1	Introdução	27
3.2	Bases conceituais sobre Paralisia Cerebral, Neuroplasticidade e Tecnologia Assistiva.....	30
3.3	Metodologia.....	38
3.4	Resultados e Discussão.....	39
3.5	Considerações Finais.....	50
3.6	Referências	52
4.	ARTIGO 2 – PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA PATENTÁRIA SOBRE RECURSOS DE TECNOLOGIA ASSISTIVA DE AUXÍLIO PARA MOBILIDADE	57
4.1	Introdução	58
4.1.1	O que é a Deficiência Física?	60
4.1.2	Impactos sociais da Tecnologia Assistiva	64
4.1.3	Classificação da Tecnologia Assistiva conforme Padrão Internacional	65
4.2	Metodologia.....	68
4.3	Resultados e Discussão.....	70
4.4	Considerações Finais.....	82
4.5	Agradecimentos	83
4.6	Referências	83

5.	ARTIGO 3 – TECNOLOGIA ASSISTIVA E POLÍTICAS PÚBLICAS NO BRASIL	88
5.1	Introdução	89
5.2	Tecnologia Assistiva: Principais Reflexões	90
5.2.1	Categorias de Tecnologia Assistiva.....	93
5.3	Metodologia.....	95
5.4	Análise	96
5.4.1	Fomento à pesquisa e desenvolvimento de projetos em Tecnologia Assistiva 110	
5.5	Considerações Finais.....	118
5.6	Referências	119
6.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS	127
7.	PERSPECTIVAS FUTURAS	130
	APÊNDICE A – Artigo submetido à Revista Disability And Rehabilitation: Assistive Technology	131
	ANEXO A - Classificação de Tecnologia Assistiva com base na ISO 9999 (2016)	157
	ANEXO B - Comprovante de submissão de artigo à Revista Ciência da Informação ISSN: 0100-1965.....	162
	ANEXO C - Comprovante de submissão de artigo à Revista <i>Disability and Rehabilitation: Assistive Technology</i> – ISSN: 1748-3115.....	163
	ANEXO D - Comprovante de submissão de artigo à Revista Contextus – Revista Contemporânea de Economia e Gestão - ISSN: 2178-9258....	165
	ANEXO E – Certificado de publicação de artigo no ENPI	166

1. APRESENTAÇÃO

O Censo do IBGE relativo ao ano de 2010 contabilizou 23,9% da população brasileira constituída por pessoas com deficiência (IBGE, c2022). A necessidade de inclusão e de proporcionar o bem-estar a essas pessoas, o avanço do conhecimento científico e o nível de informação, que torna a sociedade mais sensível às situações de vulnerabilidade, representam um cenário de oportunidades para a inovação na área de Tecnologia Assistiva. Embora as ações de desenvolvimento nesta área sejam escassas e ainda se encontrem em estágio de estruturação no Brasil, o país vem demonstrando crescimento gradativo no âmbito da legislação. Esse crescimento é promissor, mas o país ainda apresenta a necessidade de proposição de políticas públicas eficazes que promovam o acesso a essas tecnologias pelo público demandante, crescente e carente de recursos essenciais para a inclusão social, o exercício da cidadania e a qualidade de vida.

Nesse sentido, justifica-se o tema de Tecnologia Assistiva voltada para as pessoas com mobilidade reduzida, considerando-se inclusive que as estimativas apontam para um crescimento contínuo na demanda por recursos de auxílio à mobilidade, sobretudo devido ao envelhecimento da população e ao surgimento de outras pessoas com deficiência. Assim sendo, visando discutir sob essa perspectiva, este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) realizou uma análise prospectiva tecnológica sobre recursos de Tecnologia Assistiva voltados para mobilidade, com a identificação das políticas públicas brasileiras existentes. Compreendendo tais abordagens, obteve-se, como resultado, a elaboração de três artigos originais, que foram submetidos à publicação tecnológica, na intenção de poder contribuir para o estado da arte e como subsídio para a continuidade de estudos relacionados.

2. INTRODUÇÃO

A presente pesquisa aborda o tema da Tecnologia Assistiva (TA), importante área de conhecimento interdisciplinar, que, embora seja de incipiente difusão nacional, com pouca expressividade na produção científica quando comparada à outras áreas, vem, paulatinamente, consolidando seu reconhecimento e desenvolvimento no Brasil, porém ainda distante da tendência internacional. Esse tipo de tecnologia visa auxiliar as pessoas com deficiência física, motora ou sensorial, como a deficiência visual, auditiva e de linguagem, ou ainda as pessoas com mobilidade reduzida, que engloba idosos, obesos ou pessoas com incapacidades temporárias, no desempenho de suas atividades, seja qual for o seu contexto, ambiente ou atividade que realizar. A TA abarca desde os recursos físicos, utilizados para ampliar a funcionalidade, auxiliar no processo diário de reabilitação motora, proporcionar o acesso a espaços e ambientes domésticos ou públicos e possibilitar a realização de atividades do cotidiano, educacionais, laborais e de lazer, bem como, metodologias e práticas, além dos serviços de assistência direta ao usuário, orientação e acompanhamento por profissionais durante a aquisição, adaptação e utilização dos produtos assistivos, como também, elaboração de projetos de acessibilidade, emprego apoiado dentre outros serviços (SARTORETTO; BERSCH, 2021).

2.1 DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA

Diante da existência de um universo de recursos assistivos criados e classificados em categorias para atender os diversos tipos de deficiências e necessidades funcionais humanas conforme a modalidade de cada uma, e considerando a viabilidade de um estudo prospectivo mais detalhado, foi necessário delimitar a temática para apenas um tipo de especificidade e necessidade: a mobilidade reduzida – que além da deficiência física e motora, abrange também, como público-alvo da TA, os idosos, os obesos e as pessoas com incapacidades temporárias, seja por motivo pós-cirúrgico ou por membros imobilizados ou por demais eventos que não se enquadrem no conceito de deficiência – tendo em vista a popularidade dos produtos relacionados e a necessidade de difusão e acesso de tecnologias eficazes. Portanto, esta pesquisa é contextualizada na revisão da

literatura e nas discussões acerca dos recursos de TA voltados para pessoas com mobilidade reduzida, bem como das oportunidades, entraves e potencialidades para o desenvolvimento, acesso e utilização dessas tecnologias.

Em face do exposto, o presente estudo traz como problemática de pesquisa a seguinte pergunta: Qual o panorama das publicações e patentes na área de Tecnologia Assistiva para mobilidade e das políticas públicas nessa área no Brasil?

2.2 JUSTIFICATIVA

2.2.1 Lacuna a ser preenchida pelo TCC

O tema de Tecnologia Assistiva *per si* é de grande importância e responsabilidade social e governamental por estar diretamente relacionado ao desempenho das necessidades básicas de uma parcela vulnerável da sociedade, que representa quase $\frac{1}{4}$ da população, ou seja, 23,9% dos brasileiros apresentam algum tipo de deficiência (IBGE, c2022), sendo que, deste percentual, 2,3% da população é constituída de deficiência motora. Por ser fundamental no processo de inclusão social, bem como de reabilitação funcional e de garantia de qualidade de vida desta parcela da população, esse tema necessita ser tratado como prioridade, com maior atenção ao seu desenvolvimento, o que determina a relevância social da elaboração dessa pesquisa.

Embora já se tenham alcançado grandes conquistas na legislação nacional nas últimas décadas, e as ações de fomento direcionadas às TA venham apresentando um crescimento paulatino, sua repercussão ainda é pouco evidenciada a nível nacional e sem a eficiência que necessita ter.

Até mesmo no âmbito acadêmico, o desenvolvimento de TA ainda é pouco significativo, pois seu reconhecimento como área de conhecimento não é muito disseminado no Brasil. Além disso, os recursos assistivos eficazes disponíveis no mercado e acessíveis às pessoas com deficiência são escassos, com poucas opções existentes e que precisam de adequação e adaptação às necessidades específicas de cada usuário, necessitando, portanto, de maiores investimentos em pesquisa e desenvolvimento para o crescimento da área e para o atendimento dessa crescente demanda.

2.2.2 Aderência ao PROFNIT

Diante desta realidade, destaca-se a aderência deste trabalho pela sua relação direta com os temas centrais tratados no PROFNIT, abordando aspectos relacionados à Propriedade Intelectual, Inovação e Transferência de Tecnologia por meio do estudo de prospecção tecnológica (bibliométrica e patentária) de produtos da Tecnologia Assistiva, com uma análise das políticas públicas direcionadas ao tema.

2.2.3 Impacto

Os reflexos da análise de políticas públicas voltadas para Tecnologia Assistiva e o estudo prospectivo bibliométrico e patentário dos seus recursos de mobilidade, considerando-se as potencialidades existentes nesses produtos prospectados, poderá impactar no desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico, fornecendo subsídios para a academia e mercado visando alcançar resultados para o público-alvo final demandante desta tecnologia, tendo em vista o grande impacto social que essa ferramenta pode proporcionar, por meio da geração de benefícios fundamentais na promoção da capacidade funcional de pessoas com deficiência (PcD) e na reabilitação motora, além de favorecer o acesso, minimizando as barreiras físicas, ambientais, arquitetônicas e urbanas, e, na educação, representam uma estratégia indispensável para o processo da inclusão social. Todas essas possibilidades geram mais qualidade de vida para a população com deficiência.

2.2.4 Aplicabilidade

Também pode-se dizer que a visão crítica do cenário político e socioeconômico brasileiro da realidade da Tecnologia Assistiva e do acesso dessas tecnologias pelo público-alvo, bem como, a percepção dos gargalos na cadeia de inovação, previstas no estudo da análise das políticas públicas no Brasil, poderá subsidiar o processo de desenvolvimento de proposição e implementação de política públicas direcionadas mais eficazes. Nesse mesmo sentido, os resultados do estudo da produção científica sobre a temática, bem como o mapeamento, com a análise das potencialidades dos recursos de TA existentes no estado da técnica, resultantes da prospecção tecnológica realizada,

poderão ser aplicados durante o processo de tomadas de decisão inerentes ao desenvolvimento tecnológico e à inovação.

2.2.5 Inovação

Quanto ao aspecto da inovação, considera-se a escassez de recursos de Tecnologia Assistiva disponíveis e acessíveis às pessoas com deficiência, e a necessidade de investimento em pesquisa para o desenvolvimento desta área do conhecimento, para caracterizar esta pesquisa como uma produção com médio teor inovativo, compondo a investigação e análise das tecnologias patenteadas compreendidas no estado da arte, bem como, dos serviços e produtos de tecnologia assistiva potencialmente viáveis por meio das políticas públicas brasileiras existentes. A característica inovadora destaca-se pela delimitação do escopo do trabalho ser voltado para o público-alvo específico – pessoas com disfunção motora provenientes de patologias ou traumas, bem como, as demais pessoas com mobilidade reduzida, alcançando os idosos, obesos e demais casos que representam uma crescente demanda da população brasileira – uma vez que foram encontrados poucos estudos prospectivos de recursos e serviços de Tecnologia Assistiva com este foco. O estudo visa preencher, justamente, esta lacuna contribuindo para o conhecimento científico e tecnológico.

2.2.6 Complexidade

Caracteriza-se por ser uma produção de média complexidade, pois o objetivo do presente estudo visou desenvolver uma prospecção tecnológica bibliométrica e de patentes, em bases de dados patentárias nacionais e internacionais, buscando dados sobre recursos de Tecnologia Assistiva relacionados à mobilidade, com a identificação e avaliação das políticas públicas de concessão de TA, utilizando fontes documentais. A prospecção patentária foi realizada durante a disciplina Oficina Profissional, envolvendo, como interação de atores, a supervisão e coordenação de professores do PROFNIT com atuação na área de TA. Visando subsidiar as pesquisas relacionadas aos recursos assistivos no âmbito da UFRB, além das pesquisas do TCC, a atividade foi desenvolvida no setor de Coordenação de Criação e Inovação – CINOVA, ambiente acadêmico da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia –

UFRB, a qual oferta o curso pioneiro no Brasil de Bacharelado em Engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade, no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade - CETENS, cujo objeto de estudo concentra-se nas variadas tecnologias que buscam promover autonomia, qualidade de vida e inclusão social às pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, e no conhecimento dos pressupostos da Acessibilidade visando a superação das barreiras arquitetônicas, urbanísticas e nas suas demais dimensões.

2.3 OBJETIVOS DA PESQUISA

As ações norteadoras para o alcance dos resultados esperados se baseiam nos seguintes objetivos.

2.3.1 Objetivo Geral

Realizar uma análise prospectiva sobre Tecnologia Assistiva para pessoas com mobilidade reduzida identificando as políticas públicas existentes no Brasil voltadas para essa área.

2.3.2 Objetivos específicos

- a) Realizar uma prospecção bibliométrica sobre recursos de Tecnologia Assistiva para pessoas com disfunção motora;
- b) Apresentar os principais recursos de Tecnologia Assistiva destinados às pessoas com mobilidade reduzida, identificados por meio de prospecção tecnológica patentária;
- c) Identificar e analisar as principais políticas públicas brasileiras voltadas para a Tecnologia Assistiva;

2.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

De uma forma geral, esta dissertação se caracteriza como uma pesquisa exploratória, aplicada, com procedimentos de pesquisa bibliográfica e documental, e com abordagem quali-quantitativa. A fim de alcançar os objetivos específicos, foram

desenvolvidos estudos que culminam na elaboração de artigos científicos originais com a perspectiva de publicação em periódicos de referência com *Qualis* CAPES mínimo B1. A partir desse planejamento, foi possível estruturar o trabalho organizando tais artigos em seções individuais compreendidos nos elementos textuais. O detalhamento da trajetória metodológica traçada para cada artigo, como é o caso da Avaliação Normativa, método utilizado para a análise das políticas públicas, é apresentado nas seções determinadas.

Para a prospecção bibliométrica, a técnica de pesquisa bibliográfica contribuiu para a coleta de dados quantitativos e qualitativos que serviram de base para o desenvolvimento deste TCC. Para essa revisão de literatura, foram utilizadas as bases de dados internacionais *Web of Science* e *Scielo*, acessíveis no Portal de Periódicos da CAPES.

Considerando que os documentos de patentes são importantes fontes de informação tecnológica, foi realizada a prospecção patentária analisando os dados recuperados da base internacional de patentes *Questel Orbit Intelligence*. Esta plataforma é uma ferramenta muito útil para o tratamento de dados, permitindo identificar as famílias de patentes e coletar dados sob vários aspectos relacionados às patentes.

Nas seções 3.5 e 4.5, relativas aos artigos 1 e 2, respectivamente, encontram-se descritas, detalhadamente, as palavras-chave, bem como os códigos de classificação das patentes utilizados como estratégia de busca nas bases de dados bibliográficas e patentárias. No mesmo sentido, a seção 5.6, relativa ao artigo 3, apresenta o detalhamento dos procedimentos metodológicos adotados para a análise de políticas públicas brasileiras sobre TA.

2.5 ESTRUTURA DO TRABALHO EM ARTIGOS CIENTÍFICOS

Este TCC traz, entre seus elementos textuais, além da apresentação e desta introdução, uma estrutura formada pelos artigos 1 (seção 3), 2 (seção 4) e 3 (seção 5). Assim, os resultados apresentaram individual e consecutivamente três artigos científicos originais norteados pelos objetivos específicos supracitados, e que foram desenvolvidos e aprimorados ao longo da pesquisa para submissão à publicação tecnológica com *Qualis* CAPES mínimo B1.

No artigo 1, buscou-se atender o primeiro objetivo específico realizando um

estudo que resultou no artigo intitulado “Prospecção Bibliométrica sobre Tecnologia Assistiva para Crianças com Paralisia Cerebral”, no qual foi realizada uma reflexão sobre o estado da arte que compreende os recursos de TA para a deficiência física motora. Nesse estudo preliminar, é analisado o cenário da produção científica por meio do mapeamento de publicações nas bases de dados internacionais bibliográficas, identificando o número de publicações sobre o tema e a sua evolução durante os últimos vinte anos, as áreas de conhecimento que manifestaram interesse nessas discussões, os países com maior número de publicações, os autores e periódicos que mais se destacaram na produção científica relacionada ao tema, além da análise dos resultados dos artigos prospectados sob a perspectiva de utilização e eficácia da tecnologia Assistiva.

Avançando nas discussões sobre a mesma perspectiva dos produtos de TA relacionados à disfunção motora, o artigo 2 intitula-se “Prospecção Patentária sobre Recursos de Tecnologia Assistiva de Auxílio para Mobilidade”, trazendo um enfoque geral para os produtos de TA sob o aspecto da mobilidade humana. Para isso, foi investigado o estado da técnica por meio da base de patentes internacional *Questel Orbit Intelligence*. Esta seção está relacionada ao segundo objetivo específico da pesquisa e vem apresentar um mapeamento das principais tecnologias cuja proteção foi solicitada por meio de patentes. Para isso, foi realizado o tratamento dos dados e a análise dos resultados prospectados numa base de dados patentários, que gerou discussões relacionadas ao(s):

- Campos tecnológicos de maior concentração de patentes;
- Números de depósito de patentes por ano;
- Principais depositantes e inventores;
- Países onde há maior número de solicitações de proteção;
- Agrupamento dos 100 principais conceitos de terminologias citadas nas patentes;
- Destaque de algumas tecnologias para investigação mais detalhada.

Em conformidade ao terceiro objetivo específico, como resultado da pesquisa para identificar e analisar as principais políticas públicas brasileiras voltadas para a Tecnologia Assistiva, foi elaborado e apresentado no artigo 3 “Tecnologia Assistiva e Políticas Públicas no Brasil”. Este traz uma abordagem em torno dos instrumentos legais, das políticas públicas e das principais ações de fomento relacionadas ao tema, apresentando uma análise de sua eficácia, bem como os principais entraves e as

oportunidades de desenvolvimento tecnológico nessa área. Argumenta que, durante as últimas décadas, conquistas e avanços nos aspectos jurídicos impulsionaram algumas ações de fomento à pesquisa e ao desenvolvimento de inovação tecnológica, todavia, essas conquistas e avanços ainda não suprem a carência de um mercado escasso e deficiente no acesso adequado aos recursos de Tecnologia Assistiva, necessitando de políticas públicas eficazes que garantam a inclusão social e o melhoramento na qualidade de vida de seus usuários.

3 ARTIGO 1 – PROSPECÇÃO BIBLIOMÉTRICA SOBRE TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL¹

RESUMO

Esta pesquisa apresenta uma reflexão sobre recursos de Tecnologia Assistiva para ampliar a capacidade funcional ou auxiliar na reabilitação motora da criança com Paralisia Cerebral. Para isso, o objetivo foi realizar uma prospecção bibliométrica sobre tais recursos nos últimos vinte anos, adotando-se, como metodologia, uma abordagem mista, com pesquisa exploratória e descritiva. Os resultados mostraram a crescente evolução do número de publicações sobre o tema, as áreas de conhecimento que manifestaram interesse nessas discussões, dentre as quais, o destaque para a área de Reabilitação, os países com maior produtividade, a exemplo da liderança dos Estados Unidos, Itália e Brasil, bem como os autores e os periódicos que mais se destacaram na produção científica relacionada ao tema. Além disso, vale ressaltar que as bases teóricas apresentadas e as evidências observadas durante o estudo concordam que o uso de recursos de Tecnologia Assistiva é relevante no processo de reabilitação motora.

Palavras-chave: Tecnologia Assistiva. Paralisia cerebral. Reabilitação motora.

ABSTRACT

This research presents a reflection on the resources of Assistive Technology to expand the functional capacity or assist in the motor rehabilitation of children with Cerebral Palsy. For this, the objective was to carry out a bibliographic survey on such research resources in the last twenty years, adopting, as a methodology, a mixed approach, with exploratory and descriptive. The examples of leadership with the greatest number of publications of the theme, as areas of knowledge that expressed interest in the study, among which, highlighting the field of Rehabilitation with greater productivity, Italy and Brazil, as well as the authors and journals that most stand out in the scientific production related to the theme. In addition, it is worth mentioning that

¹ Artigo submetido à revista Ciência da Informação – ISSN: 0100-1965.

as proven and proven bases during the study, the use of Assist Technology resources is relevant in the motor assessment process.

Keywords: Assistive Technology. Cerebral palsy. Motor rehabilitation.

Área tecnológica: Tecnologia Assistiva. Terapia Ocupacional. Fisioterapia

3.1 INTRODUÇÃO

“Para as pessoas sem deficiência, a tecnologia torna as coisas mais fáceis. Para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis” (RADABAUGH, 1988 apud NATIONAL COUNCIL ON DISABILITY, 1993, s.p.). A tecnologia foi criada e desenvolvida para trazer conforto, resolver problemas e tornar a vida do ser humano mais fácil no alcance de seus objetivos.

Assim, os utensílios domésticos, a lapiseira, a calculadora, o aspirador de pó, o controle remoto, o celular, o computador, o veículo e uma infinidade de outros recursos existem para simplificar o dia a dia da humanidade e melhorar seu desempenho em atividades diversas e específicas do cotidiano. Estes objetos já estão tão arraigados no ritmo de ocupação das pessoas que elas nem percebem a profundidade da contribuição que eles trazem. Já as pessoas com deficiência percebem os instrumentos adaptados, muitas vezes, como o único meio de tornar possível uma simples e costumeira atividade, considerada banal para muitos, mas que, para essas pessoas, possuem um imenso e indescritível valor, uma vez que torna possível a concretização de uma atividade.

O ser humano nasce dotado de capacidade funcional que é evidenciada a partir dos quatro meses de vida, quando os reflexos começam a ser substituídos pela coordenação motora. Essa coordenação motora se aperfeiçoa de acordo com as fases do desenvolvimento da criança para realizar atividades básicas de automanutenção, tais como alimentar-se, vestir-se, cuidar da higiene pessoal, manter-se continente, transferir-se, dentre outras. Por sua importância, essas ocupações passaram a ser chamadas de Atividades de Vida Diária (AVD), definidas assim, a partir de 1945, pela *American Occupational Therapy Association*, e são também conhecidas como “atividades pessoais da vida diária” ou “atividades básicas da vida diária” que correspondem aos cuidados pessoais e à mobilidade do indivíduo.

Atualmente, esta definição vem sendo adotada também por pesquisadores brasileiros (AIJÄNSEPPÄ et al., 2005; TEIXEIRA, 2003 apud VASCONCELOS, 2013).

As AVD englobam diversos tipos de ocupação que – assim como o descanso, o sono, o estudo, o trabalho, o lazer, o brincar, a participação social e as atividades instrumentais da vida diária² – estão descritas, pela literatura da área de Terapia Ocupacional, como atividades do cotidiano nas quais o indivíduo, grupos ou populações estão envolvidos e são necessárias para a independência, o convívio em sociedade e o bem-estar (SILVA; ROCHA; FREITAS, 2018).

Vanessa Guerzoni e outros autores (2008) reforçam que o desempenho das tarefas (AVD) que fazem parte do cotidiano infantil, tais como a alimentação, o tirar e colocar a roupa, o uso do banheiro, a higiene do corpo, a higiene oral e a comunicação, é importante para proporcionar, à criança, capacidade de realização das suas necessidades básicas, garantindo-lhe independência e maior participação em seu próprio ambiente. Vale ressaltar que a capacidade para a criança realizar suas atividades principais com autonomia e independência estabelece o marco mais importante no desenvolvimento infantil. Nesse sentido, a execução das AVD contribui para o desenvolvimento das competências da criança e amplia suas áreas sociais (FIGUEIRAS et al., 2005).

As AVD podem ter seu desempenho comprometido por alterações no desenvolvimento infantil, causadas por sequelas neurológicas, como a paralisia cerebral (PC) ou por outras intercorrências ou enfermidades. “De acordo com o nível de comprometimento motor, crianças com PC podem apresentar dificuldades no desempenho das AVD e menor participação social nas tarefas domésticas” (BROWN; GORDON, 1987 apud CUNHA et al., 2016, p.1). Guerzoni et al. (2008) reforçam que as principais queixas dos pais e familiares de crianças com PC estão centralizadas, justamente, no desempenho das AVD, o que tem direcionado o foco do objetivo dos terapeutas ocupacionais que trabalham com esse tipo de clientela, para o alcance da

² Segundo a Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia do Estado de São Paulo, as atividades instrumentais da vida diária são atividades mais complexas que as AVD, e são aprendidas, geralmente, na fase da adolescência por exigirem um grau de amadurecimento maior que o da criança, uma vez que envolve atividades como preparar refeições, fazer compras, usar aparelhos de comunicação, gerenciar suas próprias finanças, o uso de medicações, as tarefas domésticas e outras (SBGG, s.d.). Essas atividades instrumentais, juntamente com as AVD, são habilidades fundamentais que devem ser desenvolvidas nas fases apropriadas para que possam proporcionar uma vida adulta independente. Para tanto, é importante considerar, prioritariamente, a maneira como o indivíduo realiza as suas ocupações, abordando a esfera psicomotora com vistas à autonomia e à qualidade de vida (SILVA; ROCHA; FREITAS, 2018).

promoção da realização de tarefas de vida diária.

O censo IBGE de 2010 contabilizou 23,9% de pessoas com deficiência na população brasileira (IBGE, c2022). A necessidade de inclusão e de proporcionar o bem-estar dessas pessoas vem incentivando o desenvolvimento tecnológico na produção de recursos no campo da reabilitação. Tais recursos são denominados Tecnologia Assistiva (TA), seja no meio acadêmico ou nas organizações de pessoas com deficiência ou no mercado de produtos (VARELA; OLIVER, 2013).

Considerando o contexto acima, este artigo buscou realizar um mapeamento sobre Tecnologia Assistiva voltada para crianças com paralisia cerebral, analisando artigos publicados entre os anos de 2002 e 2022 nas bases de dados internacionais *Web of Science* e *Scielo*. O objetivo do estudo foi, portanto, realizar uma prospecção bibliométrica com essa delimitação, acessíveis no Portal de Periódicos da CAPES. Como a característica principal da paralisia cerebral são as alterações motoras, evidenciadas pelo padrão atípico dos movimentos e mobilidade limitada provocados pela alteração neurológica, durante a prospecção bibliométrica, foram buscados artigos científicos com temas relacionados à Tecnologia Assistiva e à disfunção motora. Vale ressaltar que o escopo deste estudo não visa um detalhamento de pesquisa a partir das categorias de TA. Antes, buscou-se obter um panorama da produção científica dessas tecnologias, de forma geral, que podem ser utilizadas por pessoas portadoras de deficiência motora, o que abrange as crianças com paralisia cerebral.

O tema desse estudo se justifica, já que foram identificadas poucas pesquisas que reúnam informações sobre o estado da arte no âmbito do desenvolvimento científico associado à aplicabilidade de recursos de Tecnologia Assistiva para ampliar a capacidade funcional durante as AVD da criança com paralisia cerebral. Este trabalho, portanto, tem o propósito de preencher esta lacuna.

O artigo está estruturado de maneira que essa introdução traz o tema, o objetivo e a justificativa do estudo. Em seguida são apresentadas algumas bases conceituais que contextualizam a discussão sobre a aplicação da Tecnologia Assistiva nos processos de intervenção para reabilitação de crianças com paralisia cerebral. Seguem-se, então, a metodologia, com os seus procedimentos e detalhes da prospecção bibliométrica; os resultados e discussões, e, finalmente, as conclusões.

3.2 BASES CONCEITUAIS SOBRE PARALISIA CEREBRAL, NEUROPLASTICIDADE E TECNOLOGIA ASSISTIVA

A Paralisia Cerebral (PC) é uma condição amplamente conhecida que se inicia na infância e prolonga-se para o resto da vida. Foi relatada pela primeira vez por Litte em 1861 e, desde então, vem sendo estudada por diversos pesquisadores importantes, a exemplo de Sigmund Freud e William Oster, que fizeram as primeiras colaborações sobre a PC, bem como por membros da *American Academy for Cerebral Palsy and Developmental Medicine* que iniciaram os conceitos e estudos a fim de incentivar maior atenção dos serviços de tratamento e pesquisa (ROSEBAUM, 2006). Com o passar dos anos e maior entendimento da condição, o conceito da PC foi modificado diversas vezes em busca de uma definição satisfatória e que melhorasse a sua compreensão. Até que, em 2006, por meio de um Comitê Executivo, a definição foi atualizada e publicada para entendimento, adesão e unificação internacional:

Um conjunto de distúrbios permanentes do desenvolvimento e da postura, causando limitação da atividade, que são atribuídos a distúrbios não progressivos que ocorreram no desenvolvimento do cérebro fetal ou infantil. Os distúrbios motores da paralisia cerebral são frequentemente acompanhados por distúrbios de sensação, percepção, cognição, comunicação e comportamento, por epilepsia e por problemas músculo esqueléticos secundários (ROSEBAUM et al., 2006, p. 9).

Baseado na abordagem de Miguel González (1998) e na concordância de demais autores, Teófilo Galvão Filho (2004) faz menção aos três aspectos da caracterização da PC, reconhecidos como sinais de identidade da paralisia cerebral. O primeiro deles é o sinal da existência de uma lesão cerebral; o segundo aspecto está relacionado ao fato dessa lesão não ser evolutiva, ou seja, trata-se de uma lesão permanente e estática, mas não progressiva; e o terceiro aspecto refere-se ao sinal de instauração precoce dessa lesão, que ocorre na infância com o cérebro ainda em desenvolvimento (GALVÃO FILHO, 2004).

Portanto, os distúrbios motores da PC que ocorrem no desenvolvimento cerebral do feto ou da criança estão associados a lesões acometidas no cérebro imaturo que podem ocorrer em diferentes períodos e por diversas causas, como as

lesões pré-natais, decorrentes de determinadas enfermidades, das quais a rubéola, toxoplasmose e sífilis são exemplos, além de outros fatores durante o período gestacional, como exposição à radiação e incompatibilidade de fator RH, dentre outros; as lesões perinatais, conseqüentes de complicações durante o parto, como infecções perinatais, partos prolongados ou difícil, prematuridade, baixo peso, dentre outras ocorrências que podem provocar anóxia ou traumatismo cerebral e demais acontecimentos que geram lesão no cérebro; e as lesões pós-natais causadas por meningite, encefalite, anóxia, convulsões, dentre outras enfermidades, além de traumatismos crânio-encefálicos (BRAGA,1995; PERES, 2003 apud GALVÃO FILHO, 2004; SANCHES *et al.*, 2021).

Foi observado que resultados de um estudo mais recente em modelo de encefalopatia da prematuridade – uma das causas da PC – já apontam que os déficits comportamentais e de memória, além da marcha da lesão cerebral perinatal podem ser reversíveis. Por meio de testes realizados com o uso de uma intervenção neurorestauradora emergente, a eritropoietina pós-natal (EPO), concluíram que essas anormalidades poderiam ser melhoradas, atenuando-se os prejuízos na interação social (ROBINSON *et al.*, 2018).

Estudos como esse mostram a relevância do incentivo às pesquisas na área da reabilitação para que, por meio da evolução da ciência, haja a expectativa de surgimento de novas intervenções, com estratégias neuroprotetoras e neuroreabilitativas, de forma a solucionar ou atenuar os efeitos causados pela PC com vistas a impactar na melhoria da qualidade de vida para as pessoas com deficiência. Haja vista que, no Brasil, até o ano de 2002 não se encontravam pesquisas que tratassem especificamente sobre a predominância da PC no cenário nacional, contudo estima-se que haja cerca de 17.000 novos casos de PC por ano (ROTTA, 2002).

E como consequência dessas lesões, os indivíduos com PC necessitam de maiores esforços para alcançar aquisições motoras. O alcance dessas competências se dá a partir da repetição e execução constante (MASSETTI *et al.*, 2014). A implicação no sistema musculoesquelético é a principal sequela da lesão, contudo vale ressaltar que o nível do comprometimento e o alcance das fases do desenvolvimento neuropsicomotor irão variar de acordo com cada pessoa. Portanto, são recomendadas avaliações ortopédicas desde o primeiro ano de vida, bem como o acompanhamento de profissionais de fisioterapia e terapia ocupacional para

reabilitação e tratamento das alterações que possam surgir e para promover maior funcionalidade. Além desses acompanhamentos, a Tecnologia Assistiva é um importante mecanismo para auxiliar na independência e melhora da função, reduzindo as disfunções e dificuldades enfrentadas por estes pacientes (BRASIL, 2013b).

Além das deficiências neuromotoras, “a paralisia cerebral pode também resultar em incapacidades, ou seja, limitações no desempenho de atividades e tarefas do cotidiano da criança e de sua família” (MANCINI et al., 2002, p. 447). Os autores concordam que as dificuldades na realização das tarefas de autocuidado são a principal queixa dos pais e cuidadores das crianças com PC. Por essa razão, a promoção do desempenho das AVD tem se tornado o principal objetivo a ser alcançado pelas intervenções terapêuticas. Os recursos de Tecnologia Assistiva são grandes aliados durante essas intervenções.

Correlacionado ao foco deste texto, é necessário introduzir o tema da neuroplasticidade. Importa destacar que, durante muito tempo acreditava-se que o cérebro era uma estrutura definida sem potencial de adaptações e que seu funcionamento e suas habilidades estavam determinadas desde sua conformação embrionária. Contudo, à medida que foi-se alcançando uma compreensão mais aprofundada sobre o cérebro, pode-se perceber que a capacidade cerebral possibilita que o indivíduo obtenha respostas através da reabilitação ainda que esse indivíduo tenha sofrido algum dano. Para isso, foi necessário entender o fenômeno da neuroplasticidade ou plasticidade cerebral e, desta forma, foi possível aprimorar a recuperação após uma lesão, bem como criar outros métodos de aprendizado (LÓPEZ ROA, 2012).

Assim, a neuroplasticidade é definida como a capacidade das células do sistema nervoso de reorganização dos sistemas funcionais, após serem submetidas a influências patológicas, ambientais ou de desenvolvimento, incluindo traumas e doenças (BAYONA, 2009 apud LÓPEZ ROA, 2012).

Corroborando com esta definição, Vieira (2014), em seu estudo intitulado “Neuroplasticidade: aspectos bioquímicos e neurofisiológicos” descreveu a neuroplasticidade como a capacidade do sistema nervoso de se modificar e criar novas conexões neurais diante de diferentes estímulos, sensações, déficits ou lesões. De maneira geral, a neuroplasticidade é comumente relacionada com o aprendizado, sobretudo durante a infância.

Em comparação ao cérebro adulto, a evidência da capacidade aprimorativa de aprendizagem e memória das crianças, como habilidades motoras complexas adquiridas precocemente, vistas, por exemplo, na prática musical, no aprendizado mais eficiente de uma segunda língua e na capacidade de recuperação de funções motoras grossas oriundas de grandes lesões cerebrais, demonstra a capacidade intrínseca de maior plasticidade no cérebro em desenvolvimento.

Essa capacidade de inúmeras respostas de neuroplasticidade que o cérebro jovem comporta, além de permitir que o cérebro se desenvolva adequadamente, é o que possibilita que ele se adapte incessantemente. A Plasticidade do desenvolvimento, um dos padrões de neuroplasticidade no cérebro em desenvolvimento, é definida como um “processo maturacional complexo, geneticamente codificado, dependente do tempo e sequenciado, estreitamente regulado por mecanismos homeostáticos intrínsecos e influenciado por experiências ambientais extrínsecas” (ISMAIL; FATEMI; JOHNSTON, 2017, p. 25). Os autores esclarecem que a aquisição comportamental de marcos mentais de desenvolvimento motor e não motor, bem como a adaptação a um ambiente de frequente mudança, mediante o aprendizado e a memória, são proporcionadas pelas importantes mudanças na migração de células neuronais, na neurogênese, na formação de sinapses e na especialização de redes neuronais estruturais e funcionais, que estão presentes em tal padrão.

Com base na neuroplasticidade, o progresso das aptidões motoras adquiridas na infância serve como base para que o indivíduo domine seu corpo e comunique-se com o ambiente; dessa forma ele aprimora os movimentos para realizar suas atividades de vida diária. Silva et al. (2017) vem reforçar a abordagem de que se faz necessário considerar que estas aquisições são coordenadas não somente pelo amadurecimento do sistema nervoso central, como também pela exposição aos estímulos gerados pelo ambiente e às circunstâncias que a criança participa para que conseqüentemente ela consiga alcançar e aprimorar estas aquisições (ISMAIL; FATEMI; JOHNSTON, 2017).

É importante salientar que a influência do meio pode modificar a condição funcional dos indivíduos positiva ou negativamente, interferindo na execução das funções e na participação social. Sendo assim, isto fez com que a atenção se deslocasse da disfunção biológica individual, ampliando o olhar para a comunicação entre a alteração apresentada e o cenário em que a pessoa está incluída (FARIAS,

2005). Isto torna evidente a relação entre as vivências do indivíduo e o progresso neural no processo de plasticidade cerebral (SOARES, 2015).

As alterações do desenvolvimento da criança devem ser, portanto, tratadas funcionalmente e serem logo iniciadas antes mesmo do esclarecimento etiológico do atraso. “São inúmeras as experiências demonstrando que a estimulação nos três primeiros anos de vida, para crianças com atraso no desenvolvimento já estabelecidos ou aquelas com risco de atraso, melhora sua performance, devendo, portanto, ser incentivado o seu início o mais cedo possível” (FIGUEIRAS et al., 2005).

Na correlação entre paralisia cerebral e neuroplasticidade, torna-se pertinente, portanto, apresentar um breve histórico conceitual sobre a Tecnologia Assistiva (TA) e a sua interação com esses fatores.

Percebe-se que o avanço do conhecimento científico tem sido admirável nas últimas décadas e, paralelamente, o nível de informação vem tornando a sociedade atual mais sensível às situações de vulnerabilidade, demonstrando uma tendência à inclusão, o que resulta no desenvolvimento de tecnologias para favorecer o desempenho das atividades da vida diária de pessoas com alguma deficiência motora, dentre as quais, crianças com paralisia cerebral.

A TA é um fator ambiental e inclui produtos e tecnologias para uso pessoal na vida diária, facilitação da mobilidade e transporte pessoal, comunicação, educação, trabalho, cultura, atividades recreativas e desportivas, prática religiosa e espiritualidade e arquitetura. A TA é também reconhecida como elemento chave para a promoção dos direitos das pessoas com deficiência, garantido desde a promulgação do Decreto nº 3.298, de 1999 (BRASIL, 1999) que conceitua e lista as “ajudas técnicas” previstas para concessão.

No âmbito dos serviços de saúde, na prática clínica e assistencial realizada com crianças com deficiência, a implementação de TA é fundamental para apoiar as diferentes etapas do seu desenvolvimento neuropsicomotor, oferecer condições para sua participação social e auxiliar as famílias nas ações de cuidado. A TA é vista como recurso para ajudar essas crianças a conquistar independência e autonomia nas atividades cotidianas, como na mobilidade, nos cuidados pessoais e na alimentação. Varela e Oliver (2013) destacam sua importância como apoio ao processo de inclusão escolar dos alunos com deficiência.

De acordo com Galvão Filho et al. (2009), diversos países apresentam percepções e classificações diferentes a respeito de Tecnologia Assistiva. Desta

maneira, faz-se necessário, a seguir, um breve histórico etimológico. A expressão *Assistive Technology* surgiu oficialmente pela primeira vez em 1988 numa legislação norte-americana que estabeleceu os critérios e bases legais que regulamentam a concessão de verbas públicas e subsídios para a aquisição de recursos para pessoas com deficiência. Essa publicação oficial é conhecida como *Public Law 100-407* e compõe, com outras leis, o *American with Disabilities Act (ADA)*. Trata-se de um conjunto de leis que regula os direitos dos cidadãos com deficiência nos EUA (EUA, 2010).

Galvão Filho (2009) ainda esclarece que, no âmbito europeu, Tecnologia Assistiva também é traduzida pelas expressões “Ajudas Técnicas” ou “Tecnologia de Apoio”, e que o seguinte conceito é estabelecido pelo Consórcio *EUSTAT – Empowering Users Through Assistive Technology*: “O termo Tecnologias de Apoio (TA) engloba todos os produtos e serviços capazes de compensar limitações funcionais, facilitando a independência e aumentando a qualidade de vida das pessoas com deficiência e pessoas idosas” (COMISSÃO EUROPEIA, 1999, s.p.).

Existe também o Consórcio *EASTIN* (2021), que é uma Rede Europeia de Informação de Tecnologias de Apoio, criada entre 2004 e 2005, com o objetivo de formar uma rede internacional de informações sobre ajudas técnicas. Esse consórcio constatou a existência de mais de 20.000 produtos de tecnologia de apoio na Europa, envolvendo custos em torno de 30 bilhões de Euros. De acordo com os documentos da *EASTIN*, tais produtos compreendem “desde órteses e próteses a sistemas de acesso ao computador, dispositivos tecnológicos para a ajuda terapêutica, para a aprendizagem de habilidades, para a mobilidade, para o cuidado pessoal, para as tarefas domésticas, para a comunicação, para o esporte e o lazer” (GALVÃO FILHO, 2009, p. 6).

No Brasil, em 2007, após discussões e estudo conceitual, o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT) da Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República elaborou uma proposta de conceito, apresentando a Tecnologia Assistiva como área do conhecimento interdisciplinar (BRASIL, 2007), mas somente no ano de 2015, essa terminologia foi oficializada pela Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI), Lei nº 13.146, em seu Artigo 3º:

Tecnologia assistiva ou ajuda técnica: produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da

pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BRASIL, 2015)

Logo, a Tecnologia Assistiva pode ser entendida como um auxílio para promover a capacidade funcional possibilitando a realização de uma função pretendida, porém inviabilizada por uma deficiência ou mesmo pelo envelhecimento, com o propósito primordial de “proporcionar à pessoa com deficiência maior independência, qualidade de vida e inclusão social, através da ampliação de sua comunicação, mobilidade, controle de seu ambiente, habilidades de seu aprendizado e trabalho” (BERSCH, 2017, p. 2).

Como dito antes, existem diversas classificações da TA. As categorias apresentadas no Quadro 1 foram propostas por José Tonolli e Rita Bersch, em 1998, com finalidade didática, considerando a existência de recursos e serviços em cada tópico. Essas categorias foram propostas com base em outras classificações contidas em bancos de dados de TA, como a ISO 9999/2002, e especialmente a partir da formação dos autores no Programa de Certificação em Aplicações da Tecnologia Assistiva (ATACP) da *California State University Northridge, College of Extended Learning and Center on Disabilities* (BERSCH, 2017).

QUADRO 1 – Categorias de Tecnologia Assistiva

Item	Categorias de Tecnologia Assistiva	Exemplos
1.	Auxílios para a vida diária e vida prática	Talheres modificados, suportes para utensílios domésticos, roupas desenhadas para facilitar o vestir e despir, abotoadores, velcro, recursos para transferência, barras de apoio etc.
2.	CAA – Comunicação Aumentativa e Alternativa	Pranchas de comunicação, construídas com simbologia gráfica (BLISS, PCS e outros), letras ou palavras escritas
3.	Recursos de acessibilidade ao computador	Conjunto de hardware e software especialmente idealizado para tornar o computador acessível a pessoas com privações sensoriais (visuais e auditivas), intelectuais e motoras. Inclui dispositivos de entrada (mouses, teclados e acionadores diferenciados) e dispositivos de saída (sons, imagens, informações táteis)
4.	Sistemas de controle de ambiente	O controle remoto acionado de forma direta ou indireta por acionadores (localizados em qualquer parte do corpo) que podem ser de pressão, de tração, de sopro, de piscar de olhos, por comando de voz etc.
5.	Projetos arquitetônicos para acessibilidade	Rampas, elevadores, adequações em banheiros, mobiliário entre outras, que retiram ou reduzem as barreiras físicas
6.	Órteses e próteses	Prótese e órtese de membros superiores e inferiores
7.	Adequação postural	Almofadas no leito ou estabilizadores ortostáticos, entre

Item	Categorias de Tecnologia Assistiva	Exemplos
		outros
8.	Auxílios de mobilidade	Bengalas, muletas, andadores, carrinhos, cadeiras de rodas manuais ou elétricas, scooters e qualquer outro veículo, equipamento ou estratégia utilizada na melhoria da mobilidade pessoal
9.	Auxílios para ampliação da função visual e recursos que traduzem conteúdos visuais em áudio ou informação tátil.	Auxílios ópticos, lentes, lupas manuais e lupas eletrônicas; os softwares ampliadores de tela. Material gráfico com texturas e relevos, mapas e gráficos táteis, software OCR em celulares para identificação de texto informativo etc.
10.	Auxílios para melhorar a função auditiva e recursos utilizados para traduzir os conteúdos de áudio em imagens, texto e língua de sinais.	Auxílios que incluem vários equipamentos (infravermelho, FM), aparelhos para surdez, sistemas com alerta tátil-visual, celular com mensagens escritas e chamadas por vibração, software que favorece a comunicação ao telefone celular transformando em voz o texto digitado no celular e em texto a mensagem falada. Livros, textos e dicionários digitais em língua de sinais. Sistema de legendas (close-caption/subtitles). Avatares LIBRAS
11.	Mobilidade em veículos	Adequações no automóvel para dirigir somente com as mãos e elevador para cadeiras de rodas
12.	Esporte e Lazer	Cadeira de rodas/basquete, bola sonora, auxílio para segurar cartas e prótese para escalada no gelo

Fonte: Elaborado pela autora com base em Bersch (2017).

Os recursos de TA podem impactar positivamente o desenvolvimento da criança com PC na medida que oferece “oportunidades de amadurecimento, convívio, introdução na cultura, participação e inclusão social.” [...] “Os recursos são empregados nos domicílios, escolas e outros ambientes e seu uso é influenciado pelas relações familiares e sociais e pela possibilidade de acesso a bens e serviços” (VARELA; OLIVER, 2013, p. 1782).

Corroborando e complementando toda teoria exposta acima, a Organização Mundial de Saúde (OMS) afirma que a reabilitação é “um conjunto de medidas que ajudam pessoas com deficiências ou prestes a adquirir deficiências a terem e manterem uma funcionalidade ideal na interação com seu ambiente” (BRASIL, 2013a). Ou seja, novamente relaciona-se com o objetivo da TA, que é justamente auxiliar os indivíduos a melhorarem ou manterem suas funções, seja nas atividades de vida diária ou na inclusão social, proporcionando maior independência funcional e melhor qualidade de vida.

Por fim, é importante ressaltar que, segundo Rita Bersch (2017, p. 11), Tecnologia Assistiva é um “recurso do usuário” não devendo ser confundida com a “tecnologia do profissional” chamada de tecnologia médica ou de reabilitação e corresponde àqueles “equipamentos utilizados no diagnóstico de saúde, no

tratamento de doenças ou na atividade específica de reabilitação, como melhorar a força muscular de um indivíduo, sua amplitude de movimentos ou equilíbrio” (idem).

Ainda assim, mesmo não sendo uma tecnologia médica, alguns recursos de TA, de forma secundária, podem trazer implicações para a reabilitação, a exemplo dos resultados terapêuticos decorrentes da utilização da órtese como intervenção para correção postural. Talvez seja esta a razão para muitos a confundirem. Nesse sentido, é importante deixar claro que tal implicação não contradiz a concepção estabelecida em seu conceito, o qual está relacionado intrinsecamente à promoção da funcionalidade, participação e acessibilidade do usuário, enquanto recurso de uso próprio, aspecto este que a difere claramente de uma tecnologia reabilitadora utilizada pelo profissional de saúde.

3.3 METODOLOGIA

A abordagem metodológica nesta pesquisa possui uma característica mista na qual buscou-se, por meio da subjetividade de uma abordagem qualitativa, interpretar e refletir sobre os dados bibliográficos oriundos da pesquisa quantitativa realizada por meio de prospecção bibliométrica. Do ponto de vista dos objetivos, esta é uma pesquisa exploratória, que evolui à pesquisa descritiva, na medida em que tem, por objeto de pesquisa, um tema pouco estudado, descrevendo características gerais sobre o conteúdo e buscando relacionar as variáveis dos fenômenos abordados.

A pesquisa bibliométrica envolveu a busca, seleção, mapeamento e avaliação de artigos que abordam o tema da Tecnologia Assistiva relacionada à deficiência, disfunção e reabilitação motoras, termos correlacionados quando se trata do uso da TA por crianças com paralisia cerebral. Para isso, foram utilizados, como fonte de pesquisa, publicações de artigos em periódicos científicos indexados na base Web of Science, disponível no Portal de Periódicos da CAPES e diretamente na base de dados da Scielo. Os dados pertinentes ao estudo foram exportados para a planilha da Microsoft Office Excel para análise e representação por meio de tabelas e gráficos.

A prospecção da produção científica foi realizada em maio de 2022. As buscas foram realizadas na Coleção Principal da Web of Science e diretamente na base de dados da Scielo; refinando por tipo de documentos, selecionando-se apenas os do tipo “artigos”. Como estratégia de busca, utilizaram-se as seguintes palavras-chave em inglês: “*technology*”, “*assistive*”, “*motor*”, “*Paralysis Palsy*”, “*Child*”,

“*Rehabilitation*”, “*Disability*” e “*Motor function*”, além das seguintes palavras-chave em português: “tecnologia”, “assistiva”, “criança”, “paralisia”, “cerebral” e “deficiência”, combinadas entre si, considerando o campo de busca, utilização de operadores booleanos, caracteres especiais e truncagens, a delimitação temporal da publicação, conforme detalhamento apresentado no Quadro 2. Foram lidos os resumos dos artigos a fim de verificar a aderência ao objetivo da pesquisa. Como todos foram considerados pertinentes ao tema, após a leitura dos artigos, os resultados foram discutidos e sumarizados nas considerações finais.

QUADRO 2 – Estratégia e resultado das buscas de artigos científicos

Base	Palavras-chave	Campo de busca	Operador Boleano	Caracteres especiais ou de truncagem	Períodos das produções	Número de artigos
Web of Science (coleção principal)	Technology Assistive Motor Disability	Título Título Tópico Todos	And	Nenhum	2002 a 2022	46
Web of Science (coleção principal)	“Assistive Technology” Motor “Motor function”	Tópico Tópico Todos	And	”” (aspas)	2003 a 2022	51
Web of Science (coleção principal)	Technology Assistive “Cerebral Palsy” Rehabilitation	Título Título Tópico Tópico	And	”” (aspas)	2007 a 2022	17 (14*)
Scielo	Tecnologia Assistiva Criança Paralisia Cerebral	Todos os índices	And	Nenhum	2011 a 2020	4
Scielo	Tecnologia Assistiva Deficiência Criança	Todos os índices	And	Nenhum	2013	1
Scielo	“Tecnologia Assistiva” “Paralisia Cerebral”	Título Título	And	”” (aspas)	2017 a 2020	2

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

*Foram considerados 14 por motivo de duplicidade em outras buscas.

3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

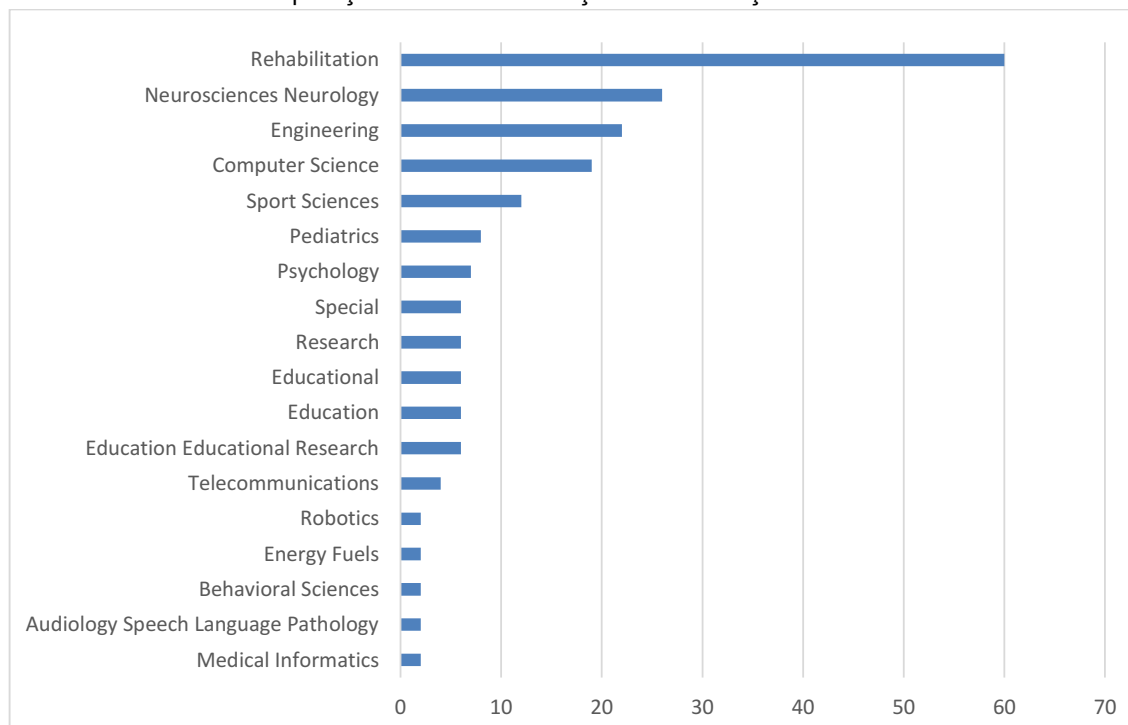
A prospecção da produção científica foi realizada nas bases de dados da Web of Science e da Scielo, resultando em 118 artigos, sendo todos selecionados,

considerando a convergência de correlação com a aplicação da Tecnologia Assistiva para funcionalidade e reabilitação motora.

A partir da leitura dos artigos e com os dados tabelados e os gráficos gerados, foi realizada a análise das publicações segundo as áreas de pesquisa, o *ranking* de países, a evolução temporal, os principais periódicos e autores com mais publicações.

O resultado das buscas apresentou produções científicas em várias áreas de conhecimento correlacionadas, em sua totalidade, aos estudos pertinentes à área de Tecnologia Assistiva. A Figura 1 demonstra as 18 principais das 39 áreas prospectadas que possuem a partir de 2 publicações sobre o tema.

FIGURA 1 – Número de artigos conforme as áreas de pesquisa com estudos correlacionados à aplicação de TA na habilitação ou reabilitação motora



Fonte: Elaborado pela autora com base em dados da Web of Science e Scielo (2022)

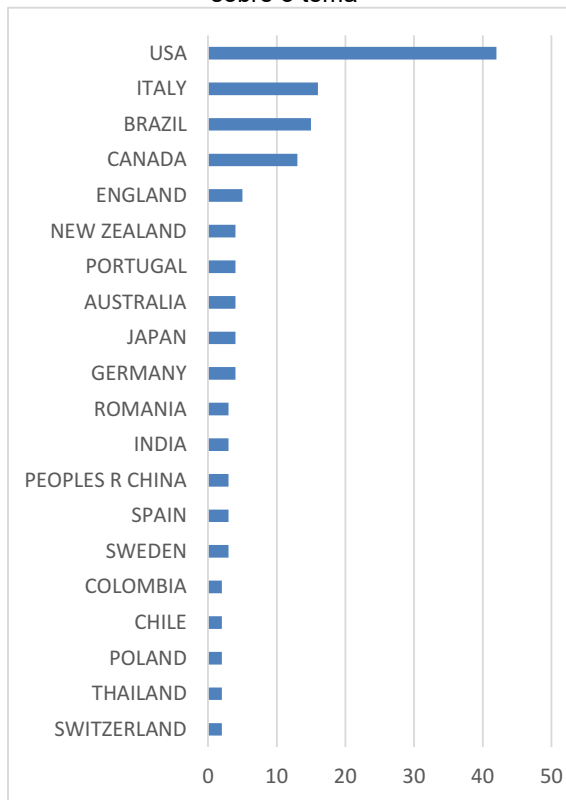
Com 27,4%, a área de Reabilitação concentra significativamente o maior número de publicações, com o total de 60 artigos, demonstrando o maior interesse no desenvolvimento de estudos voltados para TA. A área da Neurologia é a segunda que mais exibe publicações sobre o tema, apresentando o percentual de 11,9% com a publicação 26 artigos, seguida da área de Engenharia com 22 artigos publicados, o que representa 10% das pesquisas. As demais áreas apresentam um índice abaixo

de 9%. Esses dados predominantes da área de pesquisa Reabilitação, ratificam a relevância da relação dos recursos assistivos para esta área.

O processo de avaliação e intervenção terapêutica das disfunções dos sistemas neuromusculares é uma das linhas de pesquisa das Ciências da Reabilitação, que pode ser desenvolvida, por exemplo, no Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, no Brasil, com área de concentração caracterizada na Avaliação e Intervenção Terapêutica. Além do eixo mencionado, esta área trabalha com mais 3 linhas de pesquisa: 1. Bases Celulares e Moleculares na Avaliação da Fisiopatologia de Órgãos e Sistemas; 2. Avaliação e Reabilitação das Disfunções Cardiopulmonares; 3. Agentes Eletrofísicos aplicados à Reabilitação, visando explorar os estudos dos processos de avaliação e reabilitação das disfunções. Essa Universidade brasileira desenvolve muitos trabalhos em parcerias na mesma área com outras Instituições de Ensino Superior (IES), inclusive internacionais, por meio de estágio e intercâmbio entre alunos e docentes. Destacam-se o Instituto Politécnico de Milão, reconhecida como a maior instituição de pesquisa de Bioengenharia da Europa, a Universidade de Bolonha e o centro de reabilitação Fundação Salvatore Maugeri, localizado na cidade de Veruno, todos na Itália. Além dessas instituições italianas, destaca-se o programa de doutoramento profissional em fisioterapia da Florida International University (FIU), que também mantém cooperação com o Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da UNINOVE no Brasil (ALBERTINI; CORREA. 2012).

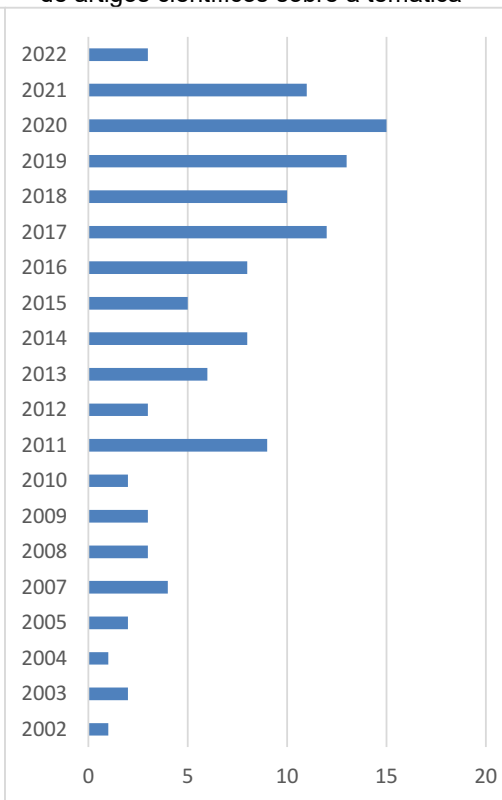
Considerando a análise dos países com maior número de publicação de artigos científicos envolvendo a temática, percebeu-se a existência de colaboração de autores em 36 países na elaboração de artigos. A Figura 2 apresentada a seguir expõe os países com maior produtividade sobre o tema. O maior interesse nas pesquisas sobre a TA voltada a reabilitação motora foi identificado principalmente nos Estados Unidos que se destacou no *ranking* de publicações sobre a temática, com 42 artigos publicados, representando 27,5% dos artigos selecionados nesta pesquisa. A Itália, logo em seguida, apresenta também destaque, ocupando o segundo lugar na produtividade, com 16 artigos e 10,5% das publicações.

FIGURA 2 – Número de publicações por países sobre o tema



Fonte: Elaborado pela autora com base em dados da Web of Science e Scielo (2022)

FIGURA 3 – Evolução temporal do número de artigos científicos sobre a temática



Fonte: Elaborado pela autora com base em dados da Web of Science e Scielo (2022)

Como destaques em número de artigos tem-se também o Brasil (15), Canadá (13) e Inglaterra (5) que foram os países que apresentaram um desempenho igual ou maior que 5 artigos publicados. Os demais 31 países publicaram menos que 5 artigos, ou seja, menos que 3% dos artigos científicos sobre TA no âmbito da reabilitação motora, revelando a necessidade de maior incentivo à pesquisa nessa temática.

O desenvolvimento de produções científicas obtido pela nação norte-americana, no patamar maior que $\frac{1}{4}$ das publicações sobre o tema, pode estar atribuído ao incentivo das políticas públicas que regulamentam os direitos dos cidadãos com deficiência norte-americanos e promovem os subsídios para a aquisição dos recursos de TA. Por meio do *Americans with Disabilities Act (ADA)*, considerada, por sua abrangência, uma das principais leis nacionais de direitos civis, combate à discriminação e garante igualdade de oportunidades de participação para as pessoas com deficiência, como oferta de empregos, compra de bens e serviços e participação de programas do governo (EUA, 2010).

Como visto no levantamento referente às áreas de pesquisa, há uma concentração de IES europeias, na Itália, que contemplam a área das Ciências da Reabilitação. Esse estabelecimento de intercâmbios científicos com Instituições e Programas nacionais e internacionais, assim como a disseminação do conhecimento produzido por meio de publicações e de divulgação em eventos científicos explica o destaque deste país na segunda colocação.

Observa-se que o Brasil ocupa uma posição de destaque, representando o terceiro país com maior produtividade de artigos científicos sobre o tema. Esse fato pode ser explicado pelo avanço da legislação, como visto nos estudos de Cossa *et al.* (2017), que impulsionam as ações de inclusão social e incentivam as pesquisas ao desenvolvimento da temática na produção científica nacional.

Paralelamente, a Figura 3 analisa a evolução anual do número de publicações científicas sobre o tema. Durante a estratégia de busca, a fim de recuperar o maior número possível de dados, não se considerou restrição de temporalidade. Com isso, foram resgatados artigos com publicações datadas de 2002 a 2022. Observando uma evolução temporal gradativa na produção de artigos científicos que abordam a temática desde 2002. Inicialmente, a estatística de produtividade de artigos científicos mantinha-se em baixa, apresentando uma média de 1 a 2 publicações por ano. Entre os anos de 2007 e 2010, essa média passou para 3 artigos. Em 2011, houve um pico de 9 artigos publicados, apesar da oscilação existente entre os anos de 2012 e 2016, quando a média se manteve em torno de 6 artigos. Somente a partir de 2017 houve um significativo crescimento na produção científica sobre a temática, mantendo a média, até 2021, de 12 artigos produzidos, sendo o ano de 2020 o de maior destaque com 15 documentos publicados. O ano de 2022 não foi considerado para o cálculo das médias supracitadas, uma vez que se encontrava em curso no momento do levantamento, com 3 publicações até o mês de maio. Esse maior interesse dos pesquisadores na temática a partir do ano de 2017 está relacionado ao avanço da legislação, em nível global, na área da Tecnologia Assistiva, que vem refletindo numa sociedade cada vez mais igualitária, sensível às questões de vulnerabilidade e consciente dos direitos humanos, esse é um fator de estímulo para o crescimento dessa produção científica observado na última década. O período pandêmico também influenciou positivamente no crescimento dessa produção, na medida que o enfrentamento à COVID-19 vem gerando muitas pesquisas em torno da busca por prevenção, tratamento, mas também da qualidade de vida de uma forma geral e das

situações vulnerabilizadas, como o desafio das pessoas que dependem de acessibilidade. Tais questões impulsionaram pesquisadores a reflexões sobre educação, trabalho e modo de vida e importância da Tecnologia Assistiva nesse contexto.

Foi realizada uma análise desta produtividade considerando os periódicos e revistas indexados nas bases da Web of Science e Scielo, bem como os autores que mais publicaram sobre o tema, conforme apresentada no Quadro 3.

QUADRO 3 – Número de artigos por periódicos e por autores com maior produtividade sobre o tema

Periódico	Fator de impacto	Nº de artigo	Autor	Nº de artigo
<i>Disability And Rehabilitation Assistive Technology</i>	CiteScore 2021: 4,0 SJR 2021: 0,495 SNIP 2021: 1.216	14	RYAN, S.E.	5
<i>Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation</i>	CiteScore 2021: 6.0 SJR 2021: 1.024 SNIP 2021: 1.75	11	BUONOCUNTO, F.	4
<i>Revista Brasileira de Educação Especial</i>	CiteScore 2021: 0.7 SJR 2021: 0.305 SNIP 2021: 0.595	5	CHARLIFUE, S.	4
<i>Assistive Technology Research Series</i>	CiteScore 2015: 0.5 SJR 2017: 0.106 SNIP 2017: 0.228	4	HEINEMANN, A.W.	4
<i>Neurorehabilitation</i>	CiteScore 2021: 3.1 SJR 2021: 0.494 SNIP 2021: 0.900	4	JETTE, A.M.	4
<i>Assistive Technology</i>	CiteScore 2021: 3.1 SJR 2021: 0,337 Recorte2021: 0,779	3	LANCIONI, G.E.	4
<i>Research In Developmental Disabilities</i>	CiteScore 2021: 4.5 SJR 2021: 0.796 SNIP 2021: 1.540	3	LANZILOTTI, C.	4
<i>Advances In Intelligent Systems And Computing</i>	CiteScore 2019: 0,9 SJR 2021: 0,215 Recorte2021: 0,307	2	NAVARRO, J.	4
<i>Augmentative And Alternative Communication</i>	CiteScore 2021: 4.4 SJR 2021: 1.076 SNIP 2021: 2.007	2	O'REILLY, M.F.	4
<i>Developmental Medicine And Child Neurology</i>	CiteScore 2021: 8.6 SJR 2021: 1.398 SNIP 2021: 2.285	2	SINGH, N.N.	4
<i>Developmental Neurorehabilitation</i>	CiteScore 2021: 3.4 SJR 2021: 0.506 SNIP 2021: 1.051	2	STASOLLA, F.	4
<i>Disability And Rehabilitation</i>	CiteScore 2021: 4.4 SJR 2021: 0,715 Recorte2021: 1.313	2	ALBERTS, J.L.	3
<i>Everyday Technology For Independence And Care</i>	*	2	BOZOMITU, R.G.	3

Periódico	Fator de Impacto	Nº de artigo	Autor	Nº de artigo
<i>Frontiers In Neuroscience</i>	CiteScore 2021: 6.4 SJR 2021: 1.324 SNIP 2021: 1.338	2	CAFFO, A.O.	3
<i>Journal Of Neuroengineering And Rehabilitation</i>	CiteScore 2021: 7.4 SJR 2021: 1.128 SNIP 2021: 1.939	2	CAMPBELL, K.A.	3
<i>Journal Of Rehabilitation And Assistive Technologies Engineering</i>	CiteScore 2021: 7.4 SJR 2021: 1.128 Recorte2021: 1.939	2	FYFFE, D.C.	3
<i>Journal Of Rehabilitation Research And Development</i>	CiteScore 2017: 3.3 SJR 2019: 0,747 SNIP 2019: 1.688	2	KISALA, P.A.	3
<i>Neural Computing Applications</i>	CiteScore 2021: 8,7 SJR 2021: 1.072 Recorte2021: 1,653	2	NI, O.S.	3
<i>Pediatric Physical Therapy</i>	CiteScore 2021: 2.3 SJR 2021: 0,427 Recorte2021: 0,953	2	RIGBY, P.J.	3
Outros 20 periódicos, com 1 artigo			ROTARIU, C.	3
			SACCO, V.	3
			SIGAFOOS, J.	3
			SLAVIN, M.D.	3
			TULSKY, D.S.	3

Fonte: Elaborado pela autora com base na Web of Science e Scielo (2022).

*Não localizado.

O quadro 3 traz a relação dos principais periódicos que apresentaram, no mínimo, 2 publicações sobre o tema. Vale ressaltar que, durante a pesquisa, foi também observada a existência de 2 eventos de conferência que continham, cada, 2 artigos publicados em seus anais, os quais não foram incluídos no quadro acima.

Dentre os documentos analisados, nota-se uma maior concentração de produção científica nos periódicos *Disability and Rehabilitation Assistive Technology* e *Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation*. Estes foram os periódicos que mais divulgaram estudos sobre o uso da Tecnologia Assistiva relacionado ao tema, com 14 e 11 artigos respectivamente, o que representa 13,1 e 10,3% das publicações, seguidos da Revista Brasileira de Educação Especial, que publicou 5 artigos (4,7%), *Assistive Technology Research Series* e *Neurorehabilitation*, com 4 publicações cada (3,7%), *Assistive Technology* e *Research In Developmental Disabilities* ambas com 3 artigos (2,8%) e outros 12 periódicos que apresentaram 2 documentos publicados.

Tendo como áreas de abrangência a Engenharia Biomédica, Ortopedia e Medicina Esportiva, Fisioterapia, Terapia Desportiva e Reabilitação, a *Disability and*

Rehabilitation Assistive Technology busca promover a ciência, a prática e os aspectos políticos do processo de reabilitação, além da prestação de serviços de Tecnologia Assistiva integrativa e interdisciplinar e design de produtos, incluindo dispositivos dos convencionais aos especializados, tais como: *exoskeletons* e robótica; casas inteligentes; tecnologias de informação e comunicação e sistemas informatizados; ergonomia; desenho universal; Tecnologia Assistiva ambiental; telerreabilitação; trabalho e acomodações ambientais; e métodos de prestação de serviços (SCIMAGO, 2021).

O Escopo do periódico *Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation* compreende as tendências e desenvolvimentos relevantes em medicina física e reabilitação, além das áreas afins, publicando pesquisas e relatórios clínicos originais relacionados à utilização terapêutica de agentes físicos, comportamentais e farmacêuticos para pessoas com deficiência e doenças crônicas. (ELSEVIER,2022)

É interessante ressaltar também o destaque brasileiro de terceiro lugar, com 5 artigos produzidos sobre a temática, com a Revista Brasileira de Educação Especial, mantida pela Associação Brasileira de Pesquisadores em Educação Especial (ABPEE), que desde 1993, quando foi criada, veicula relatos de pesquisa, ensaio teórico, resenhas, entrevistas ou revisão de literatura de artigos originais no campo da Educação Especial e áreas afins. Seu escopo está voltado para estudantes, professores e pesquisadores em Educação. Possui, como idiomas preferenciais, o português, o inglês e o espanhol prezando pelo contexto e qualidade que atendam ao que o Conselho Editorial considerar de interesse do público nacional e internacional (SCIELO BRASIL, 2022).

Esses três principais periódicos apresentam em seu escopo um importante papel para a disseminação e troca de ideias e conhecimento entre os pesquisadores e os profissionais de saúde e educação que atuam diretamente na missão de fazer com que pessoas com deficiência alcancem melhor desempenho de atividades e qualidade de vida.

Em paralelo, dentre os autores que mais divulgaram suas pesquisas na área de Tecnologia Assistiva com aplicação voltada para a funcionalidade motora, conforme Quadro 3, destacou-se Stephen E. Ryan com 5 artigos publicados nessa temática. Aposentado em 2019 como Cientista Sênior depois de trabalhar, desde 1985, no Hospital de Reabilitação de Crianças Holland Bloorview em Toronto, Canadá, Stephen Ryan contribuiu também como cientista adjunto no mesmo hospital

e foi professor Professor Associado no Departamento de Ciências do Trabalho e Terapia Ocupacional da Universidade de Toronto (ORCID, 2022). Dentre seus artigos levantados, pode-se mencionar os trabalhos *Evaluation of the multidimensional effects of adaptive seating interventions for young children with non-ambulatory cerebral palsy* e *The Impact of Adaptive Seating Devices on the Lives of Young Children With Cerebral Palsy and Their Families*, este último com 33 citações, indexados respectivamente em 2020 e 2009 dentre os principais periódicos levantados na pesquisa, o *Disability and Rehabilitation Assistive Technology* e o *Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation*.

Ainda conforme o Quadro 3, os 23 pesquisadores seguintes que mais publicaram mantiveram uma média de 3 a 4 artigos sobre Tecnologia Assistiva relacionada a funcionalidade motora. Dentre os autores que possuem 4 publicações, pode-se destacar Fabrizio Stasolla, do Centro de Pesquisa Lega Del Filo d'Oro, Molfetta, Itália. Ele é professor associado de psicologia educacional e de desenvolvimento, possui, juntamente com outros autores, mais de 120 publicações científicas sobre temas relacionados a deficiências no desenvolvimento humano e, dentre elas, o seu segundo artigo científico mais citado foi recuperado da base Web of Science e intitula-se *Assistive technology for promoting choice behaviors in three children with cerebral palsy and severe communication impairments*, tendo como coautores: Alessandro O. Caffo, Luciana Picucci e Andrea Bosco do Departamento de Ciências da Educação, Psicologia, Comunicação, Universidade de Estudos de Bari, Itália, publicado em 2013 no periódico *Research in Developmental Disabilities*, editor Pergamon, possuindo 59 citações. O artigo avalia um programa tecnológico baseado em princípios de aprendizagem e Tecnologia Assistiva cujo objetivo é promover comportamentos de escolha independente por três crianças com paralisia cerebral e múltiplas deficiências. Os resultados mostraram, durante as fases de intervenção, aumento do engajamento e do índice de felicidade. Além disso, foram discutidas as implicações psicológicas e educacionais do programa (STASOLLA, 2013).

Foram analisados também os artigos desenvolvidos sob a perspectiva do uso da Tecnologia Assistiva por pessoas com disfunção ou alguma outra limitação motora. O Quadro 4 sintetiza, então, a análise destas pesquisas e estudos de caso encontrados na prospecção, investigando o índice de satisfação no uso da TA aplicada a deficiência motora conforme os eventos que a originaram.

QUADRO 4 – Síntese dos resultados sobre uso da Tecnologia Assistiva aplicada a disfunções e limitações motoras

Evento que afeta a funcionalidade motora	Número de artigos	Resultados do uso da TA	Justificativas encontradas nos resultados parcialmente satisfatórios
Paralisia Cerebral	27	Satisfatórios – 23 Parcialmente satisfatórios - 4	1.Relato de abandono de órtese de membro superior; 2.Necessidade de avaliação de TA, incluindo fatores infantis, familiares, tecnológicos e do sistema de serviço; 3.Ausência de sistematização na implementação de TA
Tetraplegias, traumatismos, consequências de acidentes e similares	13	Satisfatórios – 13	----
Patologias que causam disfunção ou limitação motora	17	Satisfatórios – 15 Parcialmente satisfatórios - 2	1.Desafios em termos de acesso e uso, além das incertezas apresentadas; 2.Necessidade de incorporação de critérios de indicação de TA nas diretrizes internacionais de tratamento da esclerose lateral amiotrófica (ELA)
Deficiência motora sem causa determinada ou especificada	41	Satisfatórios - 36 Parcialmente satisfatórios – 5	1.Perspectivas sobre as habilidades de crianças no uso de TA; 2.Problema de seleção dos serviços emergentes: aceitabilidade e usabilidade de TA; 3.Incapacidade de resolução de problema na TA

Fonte: Elaborado pela autora com base em dados da Web of Science e Scielo (2022).

Embora esta investigação traga o recorte direcionado para a disfunção motora, que é uma consequência da PC, foram considerados, na prospecção bibliométrica, a recuperação de artigos que abordam não somente a PC, mas também outros eventos como patologias que causam disfunção ou uma outra limitação motora; mobilidade reduzida causada por traumas físicos; demais deficiências motoras sem a causa especificada nos documentos, no intuito de abranger o maior número possível de resgates de artigos sobre recursos de TA voltados para deficiência motora.

Nesse sentido, durante a análise qualitativa, foi observado que a TA vem sendo utilizada com sucesso como meio de intervenção para minimizar os efeitos da disfunção ou limitação motora, seja ela causada pela PC ou por outro evento, ou ainda para auxiliar no tratamento das disfunções com vistas a reabilitar o paciente. Esse dado explica o número de satisfação pelo uso dessa tecnologia como visto no Quadro 4. De forma geral, os objetivos de uso de TA encontrados nas pesquisas não estão relacionados à causa ou diagnóstico da disfunção motora em si, mas sim aos

seus efeitos que geram um comprometimento motor, haja vista que seu objetivo final visa promover a capacidade funcional do seu usuário.

Pode-se inferir que, além da tecnologia médica ou de reabilitação utilizadas pelos terapeutas ocupacionais e fisioterapeutas nas clínicas de reabilitação motora, existe a necessidade da Tecnologia Assistiva que é de uso do paciente para ampliar a sua funcionalidade. Contudo, ela pode também, a depender do caso, ser um fator de estímulo ao desenvolvimento motor infantil e, portanto, um coadjuvante na reabilitação de crianças com disfunção motora. Isso é possível por meio da neuroplasticidade, quando as células nervosas recebem esses estímulos, como visto nas bases conceituais deste artigo.

Isso pode ser evidenciado nos resultados dos artigos analisados nesta pesquisa, quando demonstram que a TA tem sido muito utilizada como “recurso do usuário” para ampliar a capacidade funcional, mas além disso, ela pode ser também um excelente recurso de uso contínuo para auxiliar o processo de reabilitação motora, seja enquanto um instrumento ortopédico como a órtese, seja enquanto um brinquedo, andador ou objeto adaptado que estimule a criança com PC em seu ambiente familiar durante a execução da atividade de vida diária, colaborando para o melhoramento do seu estado inicial e para a aquisição de habilidades.

As bases conceituais sobre o tema corroboram com estes dados ao explicar, por meio da neurociência, o fenômeno da neuroplasticidade, que permite o cérebro criar novas conexões neurais diante de diferentes estímulos, sobretudo durante a infância. Portanto, a criança, principalmente nos primeiros dois anos de vida, apresenta um potencial muito grande de reabilitação podendo mudar seu estado de saúde, sua condição motora comprometida pela PC, para um estado melhor, ao ser estimulada por meio de práticas terapêuticas, até mesmo o uso contínuo de recursos de TA como a órtese, por exemplo, pode proporcionar a mudança postural e consequente melhoramento do seu estado inicial.

Então, o Quadro 4 vem demonstrar que, dentre os 118 artigos prospectados, foram encontradas 98 pesquisas sob a perspectiva da usabilidade das tecnologias. O resultado desta análise mostrou que a maioria dos documentos (87) revelam um índice de satisfação elevado na utilização dos recursos de TA, minimizando os efeitos do comprometimento funcional. Foram investigados também alguns casos com relatos parcialmente satisfatórios (11), por determinados motivos que se configuram em problemas que precisam de solução técnica, como a questão do abandono, que

é decorrente principalmente da ausência ou da escassez de escuta do usuário final, durante os processos de escolha, concepção, desenvolvimento, aquisição e configuração dos recursos de TA. Isso demonstra a necessidade dos serviços de acompanhamento de um profissional da área para orientação ou treinamento, a fim de se obter o resultado satisfatório.

Nesses relatos foi percebida, portanto, uma necessidade de sistematização na implementação de TA, de forma a observar aspectos de eficácia da tecnologia, sua seleção e adequação ao tipo de comprometimento e necessidade do usuário, bem como de treinamento para a otimização dessas tecnologias na usabilidade e sua consequente aceitação, além da observância do contexto familiar no qual a criança está inserida.

3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O escopo central desta pesquisa delimitou-se ao estado da arte na área da Tecnologia Assistiva direcionada à funcionalidade motora com foco em crianças com PC. Para isso, a análise das produções científicas e as bases conceituais serviram de subsídios para a construção da análise qualitativa desse estudo. A intenção dessa análise do panorama científico relacionado à TA para crianças com PC foi apresentar informações que contribuam para fundamentar estratégias e intervenções no processo de reabilitação e para o desenvolvimento de futuras pesquisas que visem a possibilidade de novas descobertas e, assim, a continuidade do processo de evolução do conhecimento científico.

Os resultados desta prospecção bibliométrica, primeiramente, trazem a evidência da baixa expressividade da produção científica no tema da Tecnologia Assistiva quando comparada às demais áreas de conhecimento. Contudo, analisando a produtividade dos periódicos indexados nas bases da Web of Science e Scielo, foi observado, de forma geral, que a Reabilitação é a área de pesquisa que concentra o maior número de artigos publicados relativos à TA para deficiência motora, demonstrando por esse predomínio de interesse, a relevância dessa tecnologia para o processo de reabilitação motora. Dentre os autores que mais publicaram sobre o tema, se destacou o cientista Sênior do Hospital de Reabilitação de Crianças Holland Bloorview em Toronto, Canadá, Stephen Ryan. A análise indicou também que os Estados Unidos é o país de maior interesse nesta temática, seguido da Itália e do

Brasil, ocupando consecutivamente o segundo e terceiro lugares no *ranking* das publicações, inferindo que o cenário político americano, bem como o incentivo das principais IES na Itália, além do avanço cada vez mais evidente dos instrumentos legais brasileiros são os fatores de motivação para tal interesse desses países. De forma geral, a pesquisa apresentou uma tendência de crescimento da produção científica nas duas últimas décadas, sendo os anos de 2017 a 2021 o período de maior produtividade dos pesquisadores nesta área. E, por fim, uma síntese dos principais resultados de satisfação no uso de TA, contidos nos estudos de caso encontrados nos artigos indexados, demonstra que unanimemente os estudos apontam os efeitos positivos desse tipo de tecnologia para a compensação funcional, porém, algumas ressalvas indicaram a necessidade de avaliação da capacidade de solução de algumas tecnologias e do critério de sua seleção e adequação, bem como do treino para usabilidade para que haja a efetivação de resultados.

Considerando que o cérebro é capaz de sofrer mudanças e alterações de acordo com os estímulos e experiências que lhes são proporcionados, a TA pode auxiliar como um instrumento de grande utilidade e relevância dentro da reabilitação, visto que contempla, tanto a teoria da plasticidade cerebral, quanto o conceito de reabilitação dado pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

A análise dos artigos e as bases conceituais apontam que a exposição, nos três primeiros anos de vida de uma criança com atraso no desenvolvimento aos estímulos do seu ambiente e das circunstâncias que ela participa, pode impactar o desempenho do seu desenvolvimento e aprendizado para o alcance e aprimoramento das aquisições das AVD. Tais estímulos podem ocorrer mediante o uso de recursos da TA. As evidências dos resultados satisfatórios na utilização da TA, conforme Quadro 4, manifestadas nos artigos resgatados da prospecção bibliométrica fortalecem ainda mais este pressuposto.

Cada vez mais o interesse científico de pesquisadores e de organizações envolvidas com os direitos e cuidados da criança vêm promovendo vários estudos que abarquem a investigação dos fatores de risco para o desenvolvimento infantil, contudo, ainda há muito o que ampliar no campo de pesquisa da fisiopatogenia das alterações do desenvolvimento infantil. Assim, as lacunas existentes poderão fomentar o desenvolvimento de intervenções mais eficazes, inclusive o surgimento e a aplicação de tecnologias e recursos voltados para a prevenção ou minimização dos problemas de desenvolvimento infantil.

3.6 REFERÊNCIAS

ALBERTINI, R.; CORREA, J. C. F. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho - UNINOVE. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, [S. l.], v. 17, n. 2, p. 151–153, 2012. DOI: <https://doi.org/10.12820/rbafs.v.17n2p151-153>. Disponível em: <https://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/1234>. Acesso em: 10 jun. 2022.

BRASIL, Comitê de Ajudas Técnicas. Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República. **Ata da Reunião VII do Comitê de Ajudas Técnicas – CAT, de dezembro de 2007**. Brasília, DF: CAT, 2007. http://www.galvaofilho.net/CAT_Reuniao_VII.pdf. Acesso em 25 abr. 2022

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 26 dez.2021.

BRASIL. **Decreto nº 3.298**, de 20 de dezembro de 1999. Regulamenta a Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989, **dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm. Acesso em 27 jan. 2021

BRASIL. Ministério da Saúde. **Modelos de organização de serviços de reabilitação: uma revisão da literatura**. Projeto Apoio ao Desenvolvimento de Sistemas Regionais de Atenção Integrada à Saúde / Regiões de Saúde. São Paulo, 2013a. Disponível em: <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2016/marco/04/6-Revis--o-Reabilitacao.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Diretrizes de atenção à pessoa com paralisia cerebral**. Brasília: Ministério da Saúde, 2013b. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_paralisia_cerebral.pdf. Acesso em: 13 dez. 2020.

COSSA, R. B. *et al.* Tecnologia assistiva e inovação como ferramentas de propulsão da inclusão social e cidadania. **Revista Espacios**, v. 38, n. 17, p. 29, 2017. Disponível em: <http://www.revistaespacios.com/a17v38n17/a17v38n17p29.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2020.

CUNHA, S.N.S. *et al.* The digital memory game: an assistive technology resource evaluated by children with cerebral palsy. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, Salvador, v. 29, n. 5, p. 1-28, abr. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s41155-016-0009-9>. Acesso em: 13 dez. 2020

COMISSÃO EUROPEIA. Programa de aplicações telemáticas sector deficientes e idosos. EUSTAT. **Empowering Users Through Assistive Technology**, 1999. Disponível em <http://www.siva.it/research/eustat/portugue.html>. Acesso em 11 jan.

2021.

ELSEVIER. **Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation**. journals.elsevier, 2022. Disponível em: <https://www.journals.elsevier.com/archives-of-physical-medicine-and-rehabilitation>. Acessos em: 25 maio 2022.

EUA. Department of Justice. Civil Rights Division. **Information and Technical Assistance on the Americans With Disabilities Act**. ADA.gov, 15 set. 2010. Disponível em: https://www.ada.gov/ada_intro.htm. Acesso em: 11 jan. 2021.

FARIAS, N.; BUCHALLA, C. M. A classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde da organização mundial da saúde: conceitos, usos e perspectivas. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 8, n. 2, p. 187-193, 2005. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-790X2005000200011&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 09 dez. 2020.

FIGUEIRAS, A. C. *et al.* **Manual para vigilância do desenvolvimento infantil no contexto da AIDPI**. Washington: Organização Pan-Americana da Saúde, 2005. 54 p. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?cluster=17746098529429348022&hl=pt-BR&lr=lang_pt&as_sdt=0,5 Acesso em: 03 jan. 2021.

GALVÃO FILHO, T. A. A Tecnologia Assistiva: de que se trata. **Conexões: educação, comunicação, inclusão e interculturalidade**. V. 1, p. 207-235, 2009. Disponível em: www.galvaofilho.net/assistiva.pdf. Acesso em: 10 jan. 2021.

GALVÃO FILHO, T. A. **Ambientes computacionais e telemáticos no desenvolvimento de projetos pedagógicos com alunos com paralisia cerebral**. Orientadora: Theresinha Guimarães Miranda. 2004. 146 fls. Dissertação (Mestrado em Educação do Programa de Pós-Graduação em Educação) – Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Educação, 2004. Disponível em: <http://www.galvaofilho.net/dissertacao.htm>. Acesso em: 17 fev. 2022.

GALVÃO FILHO, T. A. *et al.* Conceituação e estudo de normas. **BRASIL, Tecnologia Assistiva. Brasília: CAT/SEDH/PR**, p. 13-39, 2009. Disponível em: http://www.galvaofilho.net/livro-tecnologia-assistiva_CAT.pdf. Acesso em: 10 jan. 2021.

GUERZONI, V.P.D *et al.* Análise das intervenções de terapia ocupacional no desempenho das atividades de vida diária em crianças com paralisia cerebral: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Brasileira de Saúde materno infantil**, Recife, v. 8, n. 1, p. 17-25, 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-38292008000100003&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 02 Jan. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pessoas com deficiência. c2022. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/20551-pessoas-com-deficiencia.html>. Acesso em: 05 abr. 2022

ISMAIL, F.Y.; FATEMI, A.; JOHNSTON, M.V. Plasticidade cerebral: Janelas de

oportunidade no cérebro em desenvolvimento. **Official Journal of the European Paediatric Neurology Society**, v. 21, p.23-48, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2016.07.007>. Acesso em: 14 jun. 2022.

LÓPEZ ROA, L.M. Neuroplasticidad y sus implicaciones en la rehabilitación. **Rev Univ. salud**, v. 14, n. 2, p. 197 - 204, jul./dez. 2012. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-71072012000200009&lang=pt. Acesso em: 15 fev. 2021.

MANCINI, M. C. *et al.* Comparação do desempenho de atividades funcionais em crianças com desenvolvimento normal e crianças com paralisia cerebral. **Arquivos de Neuro-psiquiatria**, v. 60, n. 2B, p. 446-452, 2002. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0004-282X2002000300020&script=sci_arttext. Acesso em: 05 jan. 2021.

MASSETTI, T. *et al.* Aprendizagem motora por realidade virtual na paralisia cerebral - uma revisão da literatura. **MedicalExpress**, v. 1, n. 6, p. 302-306, 2014. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2358-04292014000600302&script=sci_arttext. Acesso em: 09 dez. 2020.

NATIONAL COUNCIL ON DISABILITY (EUA). **Study on the Financing of Assistive Technology Devices and Services for Individuals with Disabilities**. ncd.gov. Washington, 4 mar. 1993. Disponível em: <https://ncd.gov/publications/1993/Mar41993>. Acesso em: 11 jan. 2021.

ORCID. **Stephen E. Ryan**. orcid.org, 2022. Disponível em: <https://orcid.org/0000-0002-2973-3772>. Acesso em: 26 maio 2022

ROBINSON, S. *et al.* Neonatal erythropoietin mitigates impaired gait, social interaction and diffusion tensor imaging abnormalities in a rat model of prenatal brain injury. **Experimental Neurology**, v. 302, p. 1-13, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.expneurol.2017.12.010>. Acesso em: 08 jun 2022.

ROSENBAUM, P. *et al.* A report: the definition and classification of cerebral palsy Abril 2006. **Dev Med Child Neurol Suppl**, v. 109, n. suppl 109, p. 8-14, 2007. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=A+report%3A+the+definition+and+classification+of+cerebral+palsy&btnG=. Acesso: 13 dez. 2020.

ROTTA, N.T. Paralisia cerebral, novas perspectivas terapêuticas. **Jornal de Pediatria**. V. 78, suppl.1, p.S48-S54, 2002. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0021-75572002000700008&lng=en&nrm=iso&tlng=pt Acesso em: 13 de dez. de 2020.

SANCHES, E.F.; CARVALHO, A.S.; VAN DE LOOIJ, Y.; TOULOTTE, A.; WYSE, A.T.; NETTO, C.A.; SIZONENKO, S.V. Experimental cerebral palsy causes microstructural brain damage in areas associated to motor deficits but no spatial memory impairments in the developing rat. **Brain Research**, v. 1761, p. 147389, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2021.147389>. Acesso em: 07 jun 2022.

SCIELO BRASIL. **Revista Brasileira de Educação Especial**. Scielo.br, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/journal/rbee/about/#about>. Acesso em: 26 maio 2022

SCIMAGO Journal & Country Rank [Portal] - SJR. *In: Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*: Universidades e Instituições de Pesquisa no Reino Unido. 35. ed. Reino Unido: Taylor e Francis Ltd. Disponível em: <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=11700154372&tip=sid>. Acesso em: 6 fev. 2021.

SILVA, A. S. da; VALENCIANO, P. J., FUJISAWA, D. S. Atividade Lúdica na Fisioterapia em Pediatria: Revisão de Literatura. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 23, n. 4, p. 623-636, 2017. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-65382017000400623&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 10 jan. 2021.

SILVA, W. N.; ROCHA, A. N. D. C.; FREITAS, F. P. M. Perfil de crianças com transtorno do espectro autista em relação à independência nas atividades de vida diária **Revista Diálogos e Perspectivas em Educação Especial**. V. 5, n. 2, p. 71-84, Jul-Dez., 2018. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/dialogoseperspectivas/article/view/7602> Acesso em: 02 jan. 2021

SOARES, D.B. *et al.* Influence of the physical activity on motor performance of children with learning difficulties. **Revista CEFAC**, vol. 17, n. 4, p. 1132-1142, 2015. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-18462015000401132&script=sci_arttext&tlng=pt . Acesso em: 13 dez. 2020.

SBGG. Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia. **Atividades da vida diária**: o que são? São Paulo: SBGG, (s.d.) Disponível em: <http://www.sbgg-sp.com.br/atividades-da-vida-diaria-o-que-sao/>. Acesso em: 17 dez. 2020

STASOLLA, F. *et al.* Tecnologia assistiva para promover comportamentos de escolha em três crianças com paralisia cerebral e graves problemas de comunicação. **Pesquisa em Deficiências de Desenvolvimento**, v. 34, n. 9, p. 2694-2700, 2013.

VARELA, R. C. B.; OLIVER, F. C. The use of assistive technology in the daily activities of children with disabilities. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 18, n. 6, p. 1773-1784, 2013. Disponível em: <https://search.proquest.com/openview/f90d342eb8d9e95eaaf64a8f117d3d36/1>. Acesso em: 09 dez. 2020

VASCONCELOS, T. B. de. **As atividades de vida diária de crianças em situação de acolhimento institucional**. Orientadora: Lília Iêda Chaves Cavalcante. 2013. 131 fls. Dissertação (Mestrado em Teoria e Pesquisa do Comportamento, área de concentração: Ecoetologia) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2013. Disponível em: <http://200.239.66.58/jspui/handle/2011/11903>. Acesso em: 26 dez. 2020.

VIEIRA, M.V.G.; ESCUDERO, J.C.S. Neuroplasticidad: aspectos bioquímicos y neurofisiológicos. **Revista CES Medicina**, v. 28, n. 1, 22 maio 2014. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-87052014000100010&lang=pt. Acesso em: 06 jan. 2021.

WEB OF SCIENCE. Disponível em: <https://www-webofscience.ez357.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/basic-search> . Acesso em: 25 nov. 2021.

4. ARTIGO 2 – PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA PATENTÁRIA SOBRE RECURSOS DE TECNOLOGIA ASSISTIVA DE AUXÍLIO PARA MOBILIDADE³

RESUMO

O presente estudo realizou uma prospecção tecnológica com o objetivo de apresentar e discutir as principais patentes de Tecnologia Assistiva com foco na categoria relativa a auxílio de mobilidade. Trata-se de uma pesquisa de característica exploratória, com procedimentos de pesquisa documental e de natureza aplicada, com abordagem quali-quantitativa, a partir das buscas realizadas na base de dados internacional *Questel Orbit Intelligence* para investigação nos documentos de patentes. Os resultados encontrados possibilitaram mapear e analisar a evolução da produção tecnológica no mercado mundial de produtos assistivos. A partir desta análise, foi identificado o crescente interesse no desenvolvimento e proteção de recursos relativos à mobilidade, bem como, as áreas de domínio tecnológico nas quais se enquadram as famílias de patentes estudadas, com a predominância da área médica e hospitalar; os países mais procurados por proteção patentária, a exemplo da China e Estados Unidos; os inventores com maior produtividade; os principais depositantes de patentes, incluindo como destaque, três instituições acadêmicas; as terminologias relacionadas e mais citadas nos documentos das patentes e uma amostragem de tecnologias patenteadas relacionadas ao escopo da pesquisa, a fim de discutir as principais tendências tecnológicas.

Palavras-chave: Tecnologia Assistiva relativa à mobilidade; prospecção tecnológica de patentes; deficiência física.

ABSTRACT

The present study carried out a technological prospection in order to present and discuss the main Assistive Technology patents with a focus on the mobility aid category. This is an exploratory research, with documental and applied research procedures, with a quali-quantitative approach, based on searches carried out in the

³ Artigo submetido à revista internacional *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology* – ISSN: 1748-3115.

international database Questel Orbit Intelligence for investigation in patent documents. The results found made it possible to map and analyze the evolution of technological production in the world market for assistive products. From this analysis, the growing interest in the development and protection of resources related to mobility was identified, as well as inventors with greater productivity; the main patent applicants, such as the prominent academic institutions; the leading countries in patent protection requests, such as China and the United States; the related and most cited terminologies in patent documents and the selection of technologies related to the scope of the research, in order to discuss the main technological trends in these products

Keywords: Assistive Technology related to mobility; technological prospecting for patents; physical disability.

4.1 INTRODUÇÃO

Cada vez mais a tecnologia tem adentrado os espaços da sociedade trazendo inovação e soluções que impactam a vida das pessoas. Esse avanço fomenta o desenvolvimento de pesquisas voltadas aos benefícios trazidos no campo tecnológico, inclusive àquelas relacionadas ao processo de inclusão social, tema que vem apresentando crescimento e evidência nos últimos anos, trazendo diversas oportunidades para a área da Tecnologia Assistiva (TA).

Os recursos de Tecnologia Assistiva são ferramentas utilizadas pelas Pessoas com Deficiência (PcD) ou com mobilidade reduzida no processo de reabilitação motora e inclusão social. Esses recursos promovem melhor desempenho da capacidade funcional e maior independência na realização das atividades do cotidiano, de estudo, de trabalho e de lazer, além de possibilitarem o acesso a espaços e ambientes, sejam eles domésticos ou públicos.

Considerando este contexto, o presente estudo realizou uma prospecção tecnológica enfocando o tema da produção tecnológica dos recursos de auxílio à mobilidade, uma das categorias mais disseminadas de TA, compreendida na classificação internacional ISO 9999/2016. Visando embasar as discussões em torno das tendências no domínio da tecnologia e demais aspectos relevantes à investigação, buscou-se uma dimensão estatística dos dados compreendidos no

estado da técnica e o acesso a informações nos documentos de patentes de recursos assistivos com foco no auxílio de mobilidade. O objetivo é apresentar e discutir os principais recursos existentes de Tecnologia Assistiva destinados às pessoas com mobilidade reduzida. E para nortear a pesquisa, levantou-se a seguinte questão: Quais são os principais recursos tecnológicos, cuja proteção foi solicitada sob a forma de patente, para pessoas com limitação na mobilidade?

A prospecção tecnológica refere-se a um conjunto de métodos e técnicas para coleta, tratamento de dados e análise de informações sobre tecnologia, com a finalidade de subsidiar outros processos, especialmente tomada de decisões. A prospecção de patentes é uma forma de prospecção tecnológica, porém, convém esclarecer que a prospecção tecnológica é mais ampla que a busca de dados de patentes, e envolve outros conceitos, como os de inteligência competitiva e foresight, por exemplo (RIBEIRO, 2018). Numa prospecção, as técnicas podem ser utilizadas de forma complementar conforme os objetivos que se deseja alcançar.

Neste estudo, a prospecção patentária foi realizada na base de dados internacional *Questel Orbit Intelligence*, compreendendo que as patentes, além de indicadores de inovação, são importantes fontes de informação técnica que permitem balizar as tomadas de decisão e as ações inerentes aos processos de desenvolvimento tecnológico, de transferência de tecnologia e até aqueles relacionados à cadeia produtiva, sendo, também, um forte instrumento competitivo. O acesso a informações tecnológicas compõe as ações estratégicas e de inteligência competitiva das empresas, em face às incertezas relativas às atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e à perspectiva econômica que, de forma geral, conduzem as empresas inovadoras na busca de estratégias assertivas de competitividade convenientes para seus produtos e mercado (PARANHOS, 2018; RIBEIRO, 2018).

Além disso, por meio das patentes, é possível identificar as tendências no domínio da tecnologia, fato que é abordado por muitos autores, tais como Savchenkov, Bazhin e Volkova (2020), Cao, Cai, Wang, Ding e Yang (2021), Choi e Song (2018) e Krzysztof Klincewicz (2020), o que pode direcionar e estimular a proposição e configuração de políticas públicas eficazes (HAASE; ARAÚJO; DIAS, 2009) com a finalidade de pôr em prática os direitos fundamentais ao exercício da cidadania do público-alvo final: as pessoas com deficiência. Nessa visão, buscou-se analisar patentes relacionadas ao tema por meio da prospecção tecnológica, e a partir dela, foi possível encontrar, tratar e discutir dados que fundamentaram e nortearam

enfoques relevantes sobre a temática.

Como o tema discutido trata das tecnologias projetadas para pessoas com limitação na mobilidade, é pertinente embasar a pesquisa apresentando um breve estudo contextualizando a deficiência física e a Tecnologia Assistiva.

Este artigo está dividido em sete seções: primeiramente, a presente introdução apresenta o tema discutido, os objetivos e a justificativa da sua relevância tanto para a academia como para a sociedade. Na segunda seção, encontra-se o referencial teórico abordando a deficiência física, os impactos e classificação da Tecnologia Assistiva para fundamentar o estudo sobre a temática. A terceira seção traz a metodologia aplicada para o alcance dos objetivos com o detalhamento dos procedimentos e estratégias de busca necessários ao desenvolvimento da pesquisa. Na quarta seção, estão os resultados e discussões abordando aspectos atuais da produção tecnológica dos recursos de auxílio à mobilidade. Em seguida, na quinta seção, apresentam-se as considerações finais; na sexta, os agradecimentos e, por fim, as referências bibliográficas, na sétima e última seção.

4.1.1 O que é a Deficiência Física?

Para compreender o universo e a função da Tecnologia Assistiva (TA), é necessário, primeiramente, conhecer o contexto no qual seu público está inserido e a que demandas ela se destina. Os produtos e serviços da TA são utilizados principalmente pelas PcD.

Preliminarmente, pode-se dizer, em linhas gerais, que a deficiência física é percebida como uma alteração no corpo que interfere nos movimentos e locomoção de uma pessoa.

É bastante comum atribuir-se exclusividade de uso de TA às pessoas com deficiência. A disfunção motora, por exemplo, é um tipo de deficiência determinante para a intervenção de auxílios que compensem a mobilidade reduzida. No entanto, é pertinente esclarecer que nem todo contexto em que há mobilidade reduzida está associado ao diagnóstico de deficiência física. Existe uma parcela da humanidade que, por situações circunstanciais e muitas vezes não permanentes, apresentam mobilidade reduzida, ou seja, uma limitação nos movimentos, como certos obesos, idosos, gestantes e pessoas que passaram por determinados procedimentos cirúrgicos ou que se encontram ocasionalmente com membros imobilizados.

Diferentemente da pessoa com disfunção motora, esse contingente supracitado não se enquadra na definição de deficiência física, mas pode requerer a utilização de Tecnologia Assistiva, por esta razão, deve ser considerado nas estatísticas de estudos relacionados.

Como se pode verificar em algumas pesquisas (CHIU; WEI; HUNG; WU, 2021; RENAULT; GUEVARA; BAUDON; SERGENT; CHARPILLET; DENOYELLE; THIERY; AMEL; GITIAUX; VAZQUEZ, 2020; CAVARSAN; GORASSINI; QUINLAN, 2019), a disfunção motora pode ser compreendida como uma deficiência motora que afeta a motricidade, ou seja, representa uma alteração na coordenação motora, mobilidade ou fala do indivíduo. Ela é uma das características evidentes de deficiência física, e, para uma melhor compreensão, foram destacadas algumas dentre várias definições existentes sobre esta última, conforme apresentado a seguir.

Primeiramente, em se tratando apenas da terminologia “deficiência”, o Artigo 1º do Decreto N° 3.956 (BRASIL, 2001) a define como “uma restrição física, mental ou sensorial de natureza permanente ou transitória, que limita a capacidade de exercer uma ou mais atividades essenciais da vida diária, causada ou agravada pelo ambiente econômico e social”.

Para o Ministério da Educação (MEC), a deficiência física é determinada por condições motoras diferenciadas, causadas por lesões neurológicas, neuromusculares, ortopédicas e por más formações congênitas ou adquiridas e que podem comprometer a mobilidade, a coordenação motora geral e da fala (BRASIL, 2006).

O Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999, no seu Artigo 4º, com redação alterada pelo Decreto nº 5.296, de 02 de dezembro de 2004, traz mais detalhadamente o conceito de deficiência física, considerando como “pessoa portadora de deficiência” aquela que se enquadra nas categorias a seguir:

[...] alteração completa ou parcial de um ou mais segmentos do corpo humano, acarretando o comprometimento da função física, apresentando-se sob a forma de paraplegia, paraparesia, monoplegia, monoparesia, tetraplegia, tetraparesia, triplegia, triparesia, hemiplegia, hemiparesia, ostomia, amputação ou ausência de membro, paralisia cerebral, nanismo, membros com deformidade congênita ou adquirida, exceto as deformidades estéticas e as que não produzam dificuldades para o desempenho de funções (BRASIL, 2004)

Com uma perspectiva didática, visando a capacitação dos professores

imbuídos no processo da inclusão escolar, o MEC, em seu documento publicado em 2006, “A inclusão escolar de alunos com necessidades educacionais especiais – deficiência física” (BRASIL, 2006), faz uma abordagem bem detalhada sobre os tipos de deficiência física, as causas que a determinam e os diversos comprometimentos causados por esse tipo de deficiência, que foram sumarizados a seguir.

No tocante aos comprometimentos causados pela deficiência física, podem ser afetados os membros superiores ou inferiores por ausência, deformidade, paralisia, falta de coordenação motora, presença de movimentos involuntários que interferem no uso das mãos, na locomoção e na posição sentada. Até mesmo a vitalidade pode ser prejudicada, por meio da falta acentuada de vigor e agilidade causados por doenças que afetam o sistema metabólico do organismo e influenciam no rendimento escolar (BRASIL, 2006).

Quanto à natureza, a deficiência física compreende dois tipos que se apresentam como distúrbios ortopédicos - aqueles originados nos ossos, músculos ou articulações - e os distúrbios neurológicos, associados a lesões ou deterioração do sistema nervoso. E a depender do tipo, pode se apresentar de forma progressiva ou não progressiva, temporária, definitiva, recuperável ou compensável, que é o caso da amputação compensada pelo uso da prótese (BRASIL, 2006).

O MEC (BRASIL, 2006) levanta ainda as causas de uma deficiência física que podem ser de ordem hereditária (resultantes de doenças transmitidas por genes); congênita (quando ocorrem no nascimento ou na fase intrauterina) ou adquirida (quando ocorrem depois do nascimento decorrentes de infecções, intoxicações, traumatismos ou acidentes). Existem elementos e situações que normalmente são considerados fatores de risco, como: os acidentes desportivos ou de trabalho; a violência urbana; o uso de drogas e tabagismo; agentes tóxicos; epidemias ou endemias; maus hábitos alimentares; a falta de saneamento básico e até o sedentarismo.

E dentre as doenças, acidentes e lesões que podem provocar uma deficiência física, o Ministério da Educação destacou:

- a) **Doenças no sistema osteoarticular** - caracterizadas por ocasionar uma deformidade, destruição, a má formação ou mesmo um processo inflamatório comprometendo ossos e também articulações. Suas causas estão relacionadas a problemas traumáticos ou genéticos, bem como a alterações no desenvolvimento do embrião, a doenças sanguíneas, vasculares,

infecciosas ou degenerativas, a tumores, às alterações metabólicas, má postura e alterações de outros órgãos, aparelhos e tecidos (BRASIL, 2006; ZHAO; YANG; CHEN; ZHANG, 2019).

- b) Doenças musculares** – que são decorrentes de alguma alteração no sistema nervoso central ou periférico, que pela ausência de estímulos neurógenos, perde-se a força muscular gerando atrofia, são as chamadas “atrofias musculares neurógenas”. Existem também as “atrofias miógenas”, originárias da alteração das fibras musculares, dentre essas, as mais comuns são as distrofias musculares progressivas (BRASIL, 2006);
- c) Doenças do sistema nervoso** – são as afecções do sistema nervoso central, que corresponde ao encéfalo e medula, bem como do sistema nervoso periférico, referentes aos gânglios, raízes e nervos. Estão associadas a várias causas, dentre elas, as genéticas, tumorais, traumáticas, vasculares, infecciosas, metabólicas, tóxicas e até mesmo causas desconhecidas (BRASIL, 2006);
- d) Lesão medular** – esta é caracterizada por uma interrupção da passagem de estímulos nervosos pela medula, que pode ser de origem traumática, causada principalmente por acidentes, ou de origem patológica, por meio de tumores, hemorragias, infecções, vírus e outros (BRASIL, 2006);
- e) Queimaduras** – trata-se daquelas que podem desfigurar e alterar a elasticidade dos tecidos, levando à limitação dos movimentos (BRASIL, 2006);
- f) Paralisia cerebral** – esta é uma lesão não progressiva do cérebro em desenvolvimento, na maioria das vezes, provocada por falta de oxigênio nas células cerebrais, existindo várias formas clínicas de manifestação, associadas ou não à epilepsia, aos distúrbios sensoriais e à deficiência cognitiva (BRASIL, 2006; CAPPELLINI; SYLOS-LABINI; DEWOLF; SOLOPOVA; MORELLI; LACQUANITI; IVANENKO, 2020).

Para o MEC (BRASIL, 2006), o êxito nos processos de aprendizagem depende muito da oportunidade que é dada aos alunos com deficiência por meio da oferta dos recursos de Tecnologia Assistiva apropriados às suas necessidades educacionais de forma que sejam removidas as barreiras que impedem sua inclusão.

No que ainda tange o conceito de deficiência, vale ressaltar que a instituição da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI), Lei nº 13.146, de 6 de

julho de 2015 (BRASIL, 2015), também conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência, vem consolidar tal definição, no seu Artigo 2º, da seguinte maneira:

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 (BRASIL, 2015).

É interessante notar que esta definição mais recente vem trazendo consigo uma diferença de natureza paradigmática, na qual relaciona a deficiência às características da pessoa, bem como às características do meio. Ou seja, a depender das condições existenciais de barreiras ao acesso de uma PcD, maior ou menor será considerado o nível de sua deficiência.

4.1.2 Impactos sociais da Tecnologia Assistiva

Os recursos e serviços que a Tecnologia Assistiva oferece causam um imenso impacto social, uma vez que eles agregam valor relacionado à independência, capacidade, realização, inclusão e qualidade de vida, tornando possíveis habilidades e atividades. Desta maneira, essas tecnologias transformam a vida de milhares de pessoas na medida que rompem, não apenas as barreiras físicas de acesso, mas também, os paradigmas associados à incapacidade, o que facilita o processo de inclusão social, tornando o indivíduo mais participativo e realizado, ampliando seus horizontes.

Como se pode perceber, inúmeros são os benefícios gerados pela TA, na medida que seus produtos são fundamentais na promoção da capacidade funcional de PcD e na reabilitação motora enquanto processo contínuo de estimulação por meio do uso diário da tecnologia. Os produtos da TA favorecem o acesso, minimizando as barreiras físicas, ambientais, arquitetônicas e urbanas, e na educação, representam uma ferramenta indispensável para o processo da inclusão social. Todas essas possibilidades geram mais qualidade de vida para a população com deficiência.

Segundo a Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI), mais de um bilhão de pessoas no mundo necessitam do auxílio de alguma tecnologia em seu cotidiano, e esta estatística tende a crescer com o envelhecimento natural do ser

humano (ONU, 2021). Associando à convergência entre a indústria dos eletrônicos de consumo e dos produtos assistivos, a estimativa é que, até 2050, este número chegue aos dois bilhões de usuários (OMPI, 2021). E no cenário mundial da produção tecnológica, o Resumo Executivo de Tecnologia Assistiva da OMPI (2021), concluiu que a atividade de patenteamento na área da Tecnologia Assistiva convencional é quase oito vezes maior que a da Tecnologia Assistiva emergente, predominando os produtos voltados à mobilidade, sendo a soma dos seus depósitos anuais superior à soma de todos os depósitos referentes às demais categorias da área.

A demanda nacional de TA também é significativa, considerando o perfil demográfico de aproximadamente 1/4 do povo brasileiro ser composto por pessoas com alguma deficiência (IBGE, c2022). Apesar de ser uma área de conhecimento pouco disseminado no Brasil, necessitando de maiores fomentos e investimentos em pesquisas e desenvolvimento, seu arcabouço legal vem alcançando grandes conquistas nas últimas décadas, principalmente com a implantação da LBI, Lei Brasileira de Inclusão, representando um marco legal e estímulo para implementação de políticas públicas para o acesso dessas tecnologias. No entanto, as ações de fomento a P&D são ainda muito tímidas, não atendendo a demanda social nem em quantidade nem em qualidade, pois, os recursos oferecidos pelos programas de governo, além de apresentar poucas opções, são tecnologias que precisam de adequação e adaptação às necessidades específicas de cada usuário (SUGAWARA et al, 2018). Isso demonstra a necessidade de maiores investimentos em pesquisa e produção, além de proposição de políticas públicas eficazes.

4.1.3 Classificação da Tecnologia Assistiva conforme Padrão Internacional

A nível internacional, existem diversos sistemas para classificação de Tecnologia Assistiva, tais como a Classificação HEART e a MPT (Matching Persons and Technology), orientadas para fins diferenciados (GALVÃO FILHO, 2009), dentre eles, o mais utilizado é o padrão internacional ISO 9999. O estímulo ao emprego desta classificação se dá pelo motivo de sua inclusão, desde 2003, como membro da Família de Classificações Internacionais da Organização Mundial de Saúde (WHO-FIC), a qual compreende classificações de alta qualidade para os setores do sistema de saúde.

A ISO 9999, enquanto norma internacional, estabelece uma classificação e

terminologia de produtos de assistência, especialmente produzidos ou disponíveis, para pessoas com deficiência, baseando-se nas terminologias da Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF), uma das principais da família da Organização Mundial de Saúde (OMS). Na CIF, os domínios relacionados à saúde são classificados a partir das funções e estruturas do corpo, dos domínios de atividade e participação e dos fatores ambientais, uma vez que fazem parte do contexto da funcionalidade e deficiência do indivíduo. Portanto, são incluídos, na Classificação ISO 9999, produtos de assistência utilizados por uma pessoa com deficiência, mas que requeiram a ajuda de outra pessoa para o seu funcionamento, e excluídos aqueles usados para instalação de produtos assistivos; as soluções derivadas de combinações de produtos assistivos individualmente classificados na norma internacional; medicamentos; produtos de assistência utilizados exclusivamente por profissionais da área de saúde; soluções não técnicas, como assistência pessoal, cães guia ou leitura labial; dispositivos implantados e apoio financeiro (ISO 9999, 2016).

A classificação da Norma Internacional ISO 9999, atualizada em 2016, voltada, basicamente, para os recursos da Tecnologia Assistiva, possui três níveis de classificação sistematizados por códigos numéricos sequenciais, organizando os produtos assistivos em 12 classes, cada uma em subclasses, e estas em seções (EASTIN ASSOCIATION, 2021).

Nesta Norma são apresentados termos e definições, nos quais se encontra o conceito de assistive product (traduzido livremente como “produto assistivo”), de forma a alinhar-se com a terminologia da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), sendo definido como:

[...] qualquer produto (incluindo dispositivos, equipamentos, instrumentos e software), especialmente produzido ou geralmente disponível, usado por ou para pessoas com deficiência para participação, proteção, apoio, treino, medida ou substituto para funções do corpo, estruturas e atividades, ou para prevenir deficiências, limitações de atividade ou restrições de participação (ISO 9999, 2016, p.1).

Embora seu conceito ainda estivesse em discussão no Global Cooperation on Assistive Health Technology (GATE), no Brasil, já havia sido adotada, desde 2007 pelo Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), da Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República, uma definição mais específica. Essa definição adotada

no Brasil desde 2007 reconhece a Tecnologia Assistiva como área de conhecimento interdisciplinar, incluindo outros elementos como “serviços”, por exemplo, diferentemente das expressões “Ajudas Técnicas” e “Tecnologia de Apoio”, utilizadas por outras classificações internacionais, se diferenciando por serem mais genéricas e por abarcarem, também, diferente contexto de realidades e conceitos (CAT, 2007 apud GALVÃO FILHO, 2009, p. 20).

Portanto, após discussões e aprofundado estudo conceitual, durante a Reunião VII do CAT, de 14 de dezembro de 2007, foi apresentada, no país, a terminologia “Tecnologia Assistiva”, compreendendo como a mais adequada e correta conceituação dos termos, adotando-se a seguinte definição:

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BRASIL, 2007, p. 3).

Com a recomendação dos possíveis encaminhamentos para a revisão da nomenclatura em instrumentos legais no Brasil, bem como a utilização da expressão de sua terminologia sempre no singular por se tratar de uma área do conhecimento (GALVÃO FILHO, 2009), esta consolidação representou um importante instrumento que vem contribuindo para balizar ações relevantes para o avanço e o reconhecimento da área e o desenvolvimento de políticas de Tecnologia Assistiva no país.

Tangente ainda ao assunto de categorias de TA, é relevante considerar e destacar a existência da “Acessibilidade Web” como um segmento pertencente à área de Tecnologia Assistiva, conforme previsto na World Wide Web Consortium (W3C), uma norma internacional que desenvolve padrões para a Web, como HTML, CSS, dentre outros. Tais padrões são chamados de Recomendações do W3C e são utilizados para suporte de acessibilidade e revisados pelo Grupo de Trabalho de Arquiteturas de Plataforma Acessível (APA) (HENRY, 2022a)

Com a popularização da rede mundial de computadores, a partir de 1991, a utilização em massa da World Wide Web, mais conhecida como Web, tornou-se uma realidade, estabelecendo o marco de uma nova era. Em decorrência desse fenômeno, surge a Acessibilidade Web, que ocorre quando sites e ferramentas

virtuais são projetados e codificados adequadamente para pessoas com deficiência, eliminando barreiras de acessibilidade. Contemplando as deficiências físicas, visuais, auditivas, da fala, cognitivas e de causas neurológicas, a Web acessível pode proporcionar, ao usuário portador de deficiência, a percepção, o entendimento, a navegação e a interação efetivamente no ambiente da internet, além de permitir a contribuição e a criação dos conteúdos da Rede (HENRY, 2022b).

A acessibilidade na Web trouxe muitos benefícios, não apenas para o público específico de Pessoas com Deficiência, idosos ou pessoas com restrições temporárias, mas também às organizações e a todas as pessoas sem qualquer tipo de limitação que a utilizam, proporcionando igualdade de oportunidades em diversas áreas, como educação, comércio, governos, negócios e recreação (HENRY, 2022b).

4.2 METODOLOGIA

Concernente aos procedimentos metodológicos, esta é uma pesquisa exploratória, com procedimentos de pesquisa documental, de natureza aplicada, e desenvolvida a partir de uma abordagem quantitativa, analisando recursos assistivos existentes no estado da técnica por meio de uma prospecção tecnológica patentária.

Como fonte secundária, foi escolhida a base de dados de patentes *Questel Orbit Intelligence* por considerá-la uma ferramenta bastante ampla e versátil para busca internacional de patentes e com maior número de recursos, como demonstram Pires, Ribeiro e Quintella (2020).

Muitos trabalhos de prospecção patentária, utilizando esta base, foram realizados em diversas áreas: como a área de concentração Mobilidade Sustentável visto na pesquisa de Tiago Sinigaglia et al. (2019) e a área de Biotecnologia, identificada no trabalho de Eduardo Bastos et al. (2021) que investigou, por meio da plataforma *Questel Orbit Intelligence*, o panorama de patentes de plantas medicinais com atividades farmacológicas no Brasil; e, inclusive, na área de saúde, pode-se observar muitas prospecções, como no estudo da produção e inovação em vacinas contra doenças infecciosas, em âmbito global e nacional, observando os reflexos no acesso à vacinação no Brasil e sustentabilidade do Sistema Único de Saúde, desenvolvido por Carlos Augusto Gadelha et al. (2020); bem como na pesquisa referente à análise do desenvolvimento científico e tecnológico acerca da Internet das Coisas (IoT) aplicada ao ambiente da saúde na perspectiva da inovação, na qual se

explorou tanto artigos científicos quanto documentos de patentes da referida base (ROSA; SOUZA; SILVA, 2021).

Visando identificar as palavras-chave, bem como os códigos de classificação internacional de patentes que fossem aderentes ao escopo da pesquisa, foi realizada, inicialmente, nesta mesma base de dados, uma busca semântica com os termos MOBILITY AID e ASSISTIVE TECHNOLOGY, que correspondem às seguintes palavras-chave em português: auxílio de mobilidade e Tecnologia Assistiva. Isso foi feito como estratégia para definir os campos e os termos apropriados para a prospecção, não sendo relevante o número de documentos recuperados, mas sim os códigos de classificação de patentes, e as principais terminologias usadas nos documentos de patente.

A análise dos resultados obtidos nessa busca semântica indicou que as palavras-chave empregadas na busca preliminar eram adequadas, pois remeteram a documentos que cobrem essa área de domínio tecnológico. A análise mostrou também que os códigos das subclasses da Classificação Internacional de Patentes (IPC) mais citados nas patentes recuperadas nessa busca preliminar foram: A61G; e A61H. A subclasse A61G refere-se a transporte, veículo pessoal ou acomodação especialmente adaptada (dispositivos para auxiliar pacientes ou pessoas com deficiência física a caminhar); mesas ou cadeiras cirúrgicas; cadeiras de dentista; dispositivos para sepultamento (embalsamar cadáveres); enquanto a subclasse A61H refere-se a aparelhos de fisioterapia, p. ex. dispositivos para localizar ou estimular os pontos de reflexibilidade do corpo; respiração artificial; massagem; dispositivos de banho para usos especiais terapêuticos ou de higiene ou partes específicas do corpo (eletroterapia, magnetoterapia, terapia de radiação, terapia de ultrassom) (INPI, 2021).

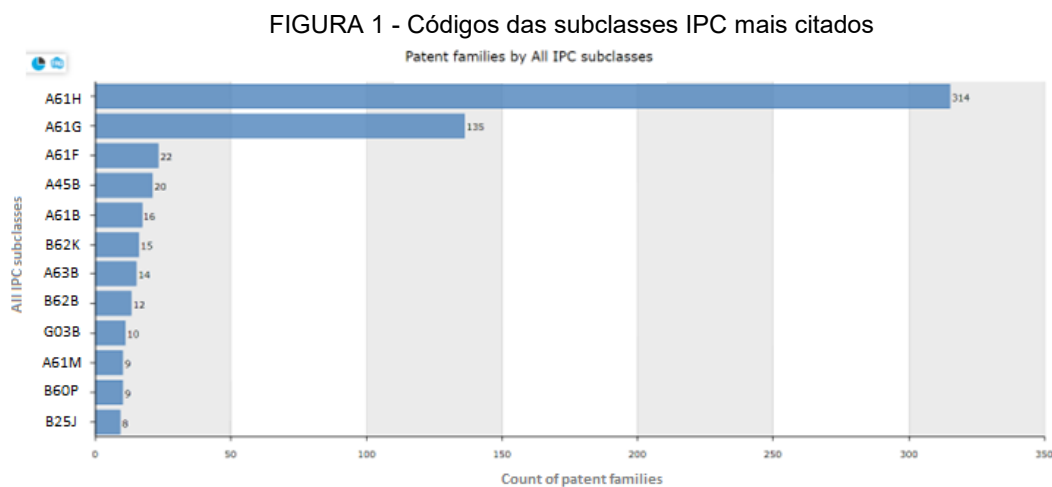
Com base nessa busca preliminar e visando alcançar um quantitativo adequado para análise e tratamento dos dados dos documentos de patentes, foi definida a seguinte sintaxe de busca de dados na plataforma da *Questel Orbit Intelligence*: ((MOBILITY 1D AID) OR (ASSISTIVE 1D TECHNOLOG+))/TI/AB/CLMS AND ((A61G)/IPC OR (A61H)/IPC).

Assim sendo, a estratégia de busca usou palavras-chave, buscadas no título, no resumo e nas reivindicações dos documentos de patente; e códigos de subclasses da Classificação Internacional de Patentes. A busca resultou na recuperação de 396 famílias de patentes relacionadas aos recursos de Tecnologia Assistiva

compreendidos na categoria de auxílio de mobilidade. Tomando-o por referência, portanto, este resultado representa a totalidade das tecnologias analisadas e tratadas neste estudo. As buscas foram realizadas no dia 14 de outubro de 2021.

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Usando a estratégia descrita na seção de Metodologia, foram recuperados documentos relativos a 396 famílias de patentes. Foi observado, conforme mostra a Figura 1, que a maioria dos códigos de subclasses de classificação das 396 tecnologias pesquisadas se encontram na Seção A da IPC (84,2%), referente às necessidades humanas, o que é compreensível já que o objeto da pesquisa – auxílio à mobilidade e Tecnologia Assistiva – diz respeito a processos e produtos diretamente relacionados às necessidades humanas.



Fonte: Elaborado pela autora utilizando a plataforma *Questel Orbit Intelligence* (2021).

A maior parte dessas 396 famílias de patentes concentram-se nas classificações IPC A61H e A61G, com 314 e 135 famílias, respectivamente, conforme mostrado na Figura 1. A predominância dessas subclasses deve estar relacionada à própria sintaxe de busca empregada nesta prospecção.

Na sequência, destacaram-se também a subclasse A61F, que corresponde a filtros implantáveis nos vasos sanguíneos; próteses; dispositivos que promovem desobstrução ou previnem colapso de estruturas tubulares do corpo, p. ex. *stents*;

dispositivos ortopédicos, de enfermagem ou anticoncepcionais; fomentação; tratamento ou proteção dos olhos ou ouvidos; ataduras, curativos ou almofadas absorventes; estojos para primeiros socorros; a subclasse A45B, na qual estão alocadas as bengalas (acessórios de marcha, p. ex. bengalas, para pessoas cegas estão agrupadas na A61H 3/06); guarda-chuvas; leques de senhoras ou semelhantes (porta-bengalas ou porta-guarda-chuvas encontra-se na A47G 25/12); a subclasse A61B, que se refere a diagnóstico, cirurgia e identificação (INPI, 2021). O acesso às informações acerca dos códigos de classificação internacional de patentes pode ser acessado no endereço eletrônico do INPI (2021), disponível nas referências.

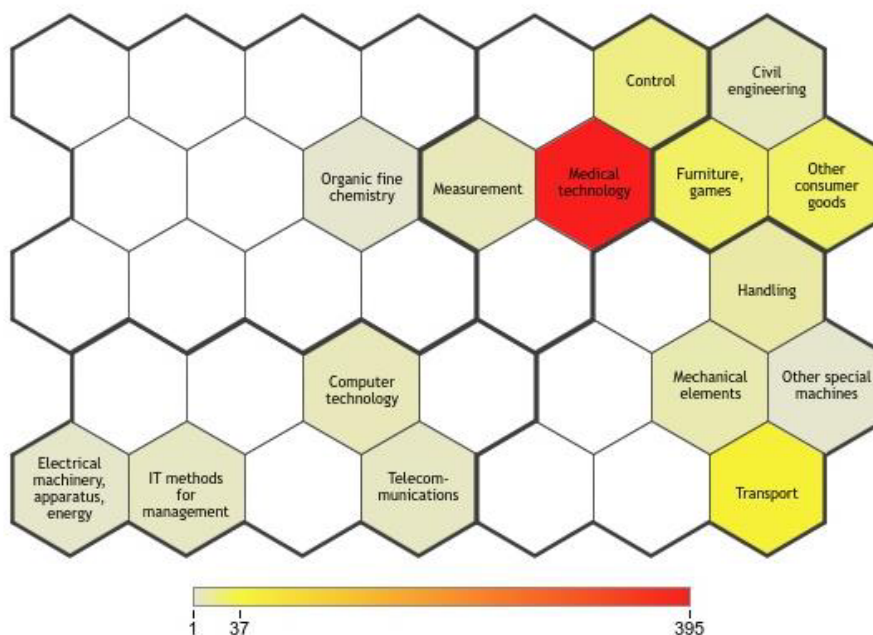
Quanto ao status legal dessas 396 famílias de patentes, na data do estudo, em 2021, verificou-se que 41,2% famílias de patentes se encontram ativas, que podem estar em vigência ou em análise, e 58,8% estão mortas, significando que estão em domínio público. Desse dado pode-se depreender que mais da metade das tecnologias voltadas para o foco deste estudo estão em domínio público e muitas delas podem ser patentes concedidas cuja vigência já expirou. Esse dado suscita a recomendação de, em uma futura pesquisa, verificar-se quais dessas tecnologias chegaram efetivamente ao mercado e, expirada a vigência da patente, vale a pena analisar a viabilidade de produção da tecnologia, sem a necessidade de licenciamento.

De forma geral, os inventos apenas tornam-se inovações quando as patentes são absorvidas pelo sistema produtivo, o que pode representar demandas para os Núcleos de Inovação Tecnológica em matéria de transferência de tecnologia.

Essa perspectiva remete à importância da prospecção tecnológica na medida que permite identificar e analisar oportunidades ou ameaças no mercado, bem como verificar concorrentes e definir estratégias e parcerias para a inovação, gerando novas possibilidades de mercado e solução para problemas técnicos.

Os domínios tecnológicos nos quais essas famílias de patentes foram enquadradas estão representados na Figura 2.

FIGURA 2 - Campos tecnológicos de maior concentração das tecnologias relativas à mobilidade

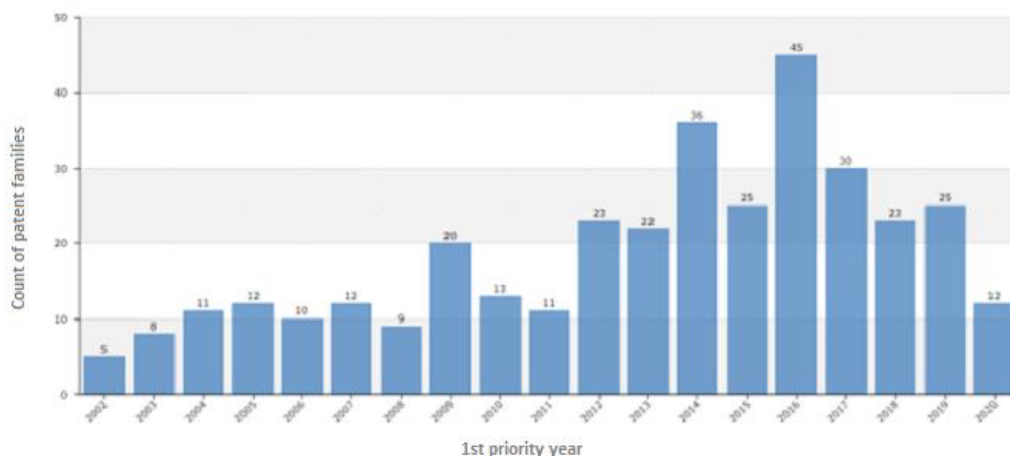


Fonte: Elaborado pela autora utilizando a plataforma *Questel Orbit Intelligence* (2021).

Majoritariamente, a concentração dessas 396 famílias de patentes se deu no campo da Tecnologia Médica (396), existindo algumas abordagens associadas também a outros domínios, cujos principais são Transporte (49), Mobiliário, Jogos (29), Outros Bens de Consumo (27) e Mecanismos de Controle (19). Isto indica que a área médica, incluindo a área hospitalar, fisioterapêutica e demais ramificações, pode ser a grande demandante de recursos de mobilidade, e o grande potencial existente nesse mercado, especialmente no processo de reabilitação motora, como pode ser visto em Jacob, Maia e Mitre (2018) e Varela e Oliver (2013).

Além dos dados já discutidos, a prospecção patentária permite também observar o cenário de desenvolvimento global dos recursos de mobilidade da Tecnologia Assistiva, seus principais inventores, depositantes, países preferenciais para proteção de suas tecnologias e a análise de algumas dessas inovações. Assim sendo, foram apresentados, analisados e interpretados mais alguns dados, conforme mostrado na Figura 3 a seguir.

FIGURA 3 - Número de famílias de patentes relativas a recursos de mobilidade por ano de prioridade



Fonte: Elaborado pela autora utilizando a plataforma *Questel Orbit Intelligence* (2021).

A Figura 3 mostra o número de famílias de patentes de acordo com o ano de prioridade. Entre os anos de 2002 e 2012, percebeu-se o crescimento gradativo no número de famílias de patentes de recursos de mobilidade, alcançando o máximo em 2016, com 45 famílias. Depois desse período, houve uma pequena diminuição no número de pedidos, mas não necessariamente representa um declínio, já que o número de depósitos ainda se manteve mais alto que nos anos iniciais, levando ao entendimento de que se trata de uma tecnologia que ainda está em desenvolvimento.

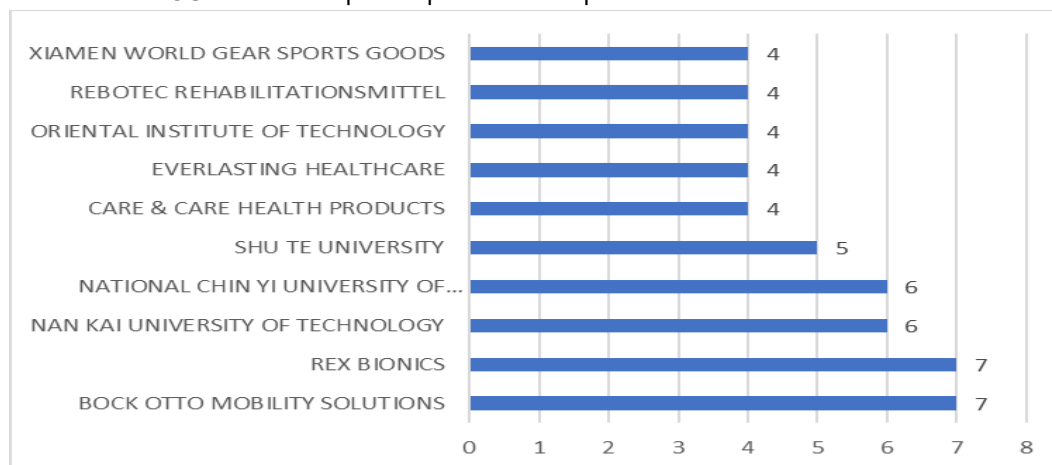
O pico de publicações em 2016 pode ser explicado pelo momento em que os olhares estavam direcionados ao evento internacional dos jogos paralímpicos de 2016, que, inclusive, foi sediado pela primeira vez no Brasil e despertou o interesse nos estudos das tecnologias que fazem parte da vida dos atletas paralímpicos. Muitas delas são inovações em TA como cadeiras de roda e próteses, tornando possível a superação de limites na prática esportiva.

O fato do ano de 2021, até pelo menos o mês de outubro, não apresentar dados, é explicado pelo período de sigilo da patente que se configura em 18 meses, pois, existe uma tendência de crescimento ou manutenção do interesse nessas tecnologias e isso pode decorrer do fato de a sociedade estar se tornando cada vez mais inclusiva. Este movimento ocorre em diversos países, requerendo o desenvolvimento e o uso de tecnologias assistivas, e, assim sendo, o interesse no desenvolvimento e na proteção desse tipo de tecnologia deve se manter alto.

A Figura 4 apresenta os principais depositantes que figuram em até 4 famílias

de patentes. Observou-se que, dentre esses dez principais depositantes, seis são empresas; três são universidades; um é um instituto de pesquisa.

FIGURA 4 - Principais depositantes de patentes relativas à mobilidade



Fonte: Elaborado pela autora utilizando a plataforma *Questel Orbit Intelligence* (2021).

A empresa neozelandesa Rex Bionics, criadora de um dispositivo robótico para uso em reabilitação de pessoas com deficiência de mobilidade, incluindo as mais graves (REX BIONICS, 2017), destacou-se participando em 7 famílias de patente, em paralelo com a empresa Bock Otto Mobility Solution, também com 7 famílias. Conhecida no mercado há mais de cem anos, a empresa Ottobock, líder de mercado global em próteses, investiu, em 2019, 9% do faturamento de vendas em pesquisa e desenvolvimento de produtos inovadores de TA, tais como órteses, próteses, cadeiras de roda e exoesqueletos, além disso, fornece serviços relacionados à tecnologia médica em quase 60 países. (OTTOBOCK, 2022)

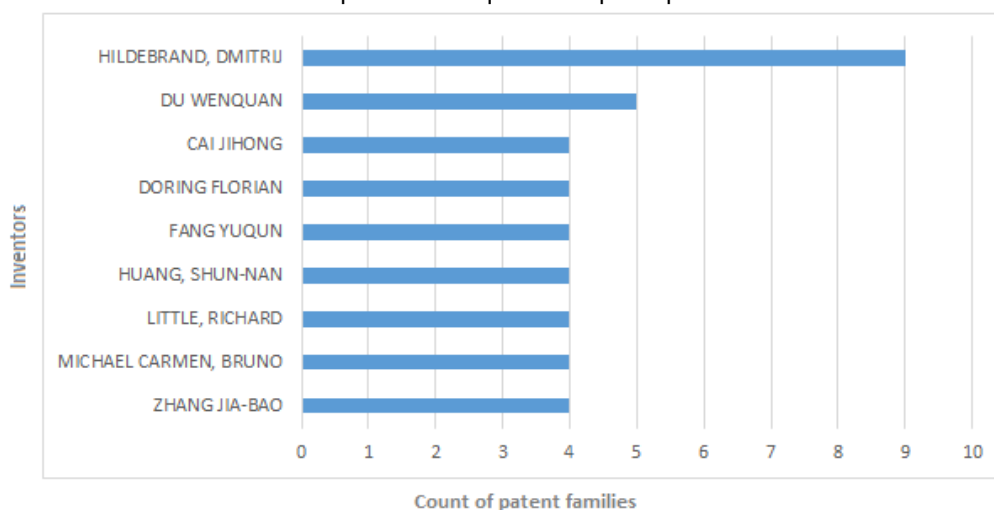
A universidade Nan Kai University of Technology, localizada no município de Caotun, Nantou, Taiwan (WIKIPEDIA, 2021), bem como a universidade National Chin-Yi University, no distrito de Taiping, Taichung, Taiwan (WIKIPEDIA, 2021), ocupam o segundo lugar como os principais depositantes apresentando, cada uma, 6 famílias de patente. Logo em seguida, a Shu Te University, uma universidade situada no distrito de Yanchao, Kaohsiung, Taiwan (WIKIPEDIA, 2021), com 5 famílias de patente, demonstrando que, dentre os 5 principais depositantes, 3 são universidades taiwanesas. E, finalmente, com 4 famílias de patentes concedidas estão o Oriental Institute of Technology (Taiwan) e as empresas Care & Care Health Products (Taiwan),

Everlasting Healthcare (Estados Unidos), Rebotec Rehabilitationsmittel (Alemanha) e Xiamen World Gear Sports Goods (China).

Como se pode observar na Figura 4, o primeiro lugar é ocupado por duas empresas, representando o setor de produção de bens ou oferta de serviços, no entanto, as três próximas organizações são universidades, que não têm como finalidade produção de bens e serviços. Assim sendo, as tecnologias geradas pelas universidades só chegarão ao mercado se houver um processo de transferência de tecnologia. É importante a participação de setores acadêmicos criando e desenvolvendo tecnologias, mas essa importância só tem efeito se além de criar e desenvolver, as tecnologias forem transferidas para organizações que, de fato, venham a produzir e disponibilizar as invenções para a sociedade. Merece destaque também o número de organizações sediadas em Taiwan entre as principais depositantes, o que está de acordo com um trabalho publicado sobre o tema por Lee et al. (2009).

Para a análise dos pesquisadores que participaram dos inventos de recursos de mobilidade dessas 396 famílias de patentes, a Figura 5 a seguir apresenta os cientistas inovadores que figuram como principais inventores nessas famílias de patentes, destacando aqui os 9 principais criadores dessas tecnologias inovadoras.

FIGURA 5 – Principais inventores de produtos assistivos relativos à mobilidade e número de famílias de patente nas quais eles participaram



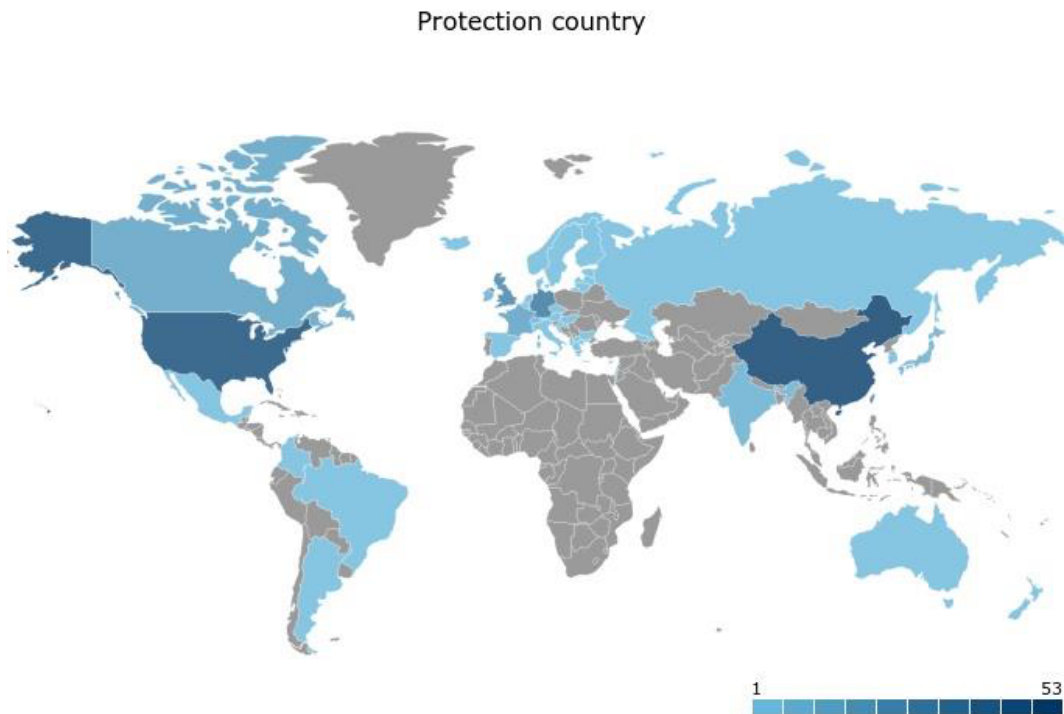
Fonte: Elaborado pela autora utilizando a plataforma *Questel Orbit Intelligence* (2021).

Observa-se que, dentre os dados apresentados na Figura 5, Dmitrij Hildebrand consta como inventor em 9 famílias de patentes, destacando-o como o pesquisador com maior quantidade de patentes relacionadas aos recursos de mobilidade de Tecnologia Assistiva dentre as patentes estudadas. Dmitrij Hildebrand é chefe de Desenvolvimento Técnico da Bischoff & Bischoff, empresa alemã que é um dos fabricantes líderes no campo da Tecnologia Médica, possuindo escritórios de produção e venda na Europa, que atua internacionalmente, desde 1997, visando o melhoramento da mobilidade de pessoas com esta necessidade (LINKEDIN, c2021). Du Wenquan, de Taiwan, foi mostrado como o segundo principal inventor, participando em 5 famílias de patentes, três delas da empresa Everlasting Healthcare (Estados Unidos), e duas como inventor independente.

Os demais, apresentados neste levantamento, totalizam 7 criadores que participam apenas em 4 famílias patentes cada um. São eles: Jihong Cai (da Care & Care Health Products, Taiwan), Florian Doring (da Bock Otto Mobility Solutions, Alemanha), Yuqun Fang (é inventor em quatro famílias de patentes com diferentes depositantes, todos de Taiwan: Hui Zhou Andon Industries; Pingguo Chaoneng Electronic Medical Instrument Technology; Ping Guo Super Electronics Medical Instrument Technology; Andon International; Jan Mao Industries), Shun-Nan Huang (é inventor em três famílias de patentes da Sanction Industry, de Taiwan, e em uma família de patentes é inventor independente), Richard Little (da Rex Bionics, Nova Zelândia), Bruno Michael Carmen (da Xiamen World Gear Sports Goods, Taiwan), Jia-Bao Zhang (da National Chin Yi University of Technology, China).

O presente estudo também analisou os países que mais receberam pedido de proteção de tecnologias assistivas relacionadas à categoria de auxílio de mobilidade. Assim, no tocante à proteção territorial, a Figura 6 mostra os países que mais receberam pedidos de patentes de auxílio de mobilidade, ou seja, países que se destacam em solicitação de pedidos de patentes, no qual 53 foi o número máximo de pedidos por país.

FIGURA 6 – Países com maior número de pedidos de proteção patentária em TA relativa à mobilidade



© Questel 2021

Fonte: Elaborado pela autora utilizando a plataforma *Questel Orbit Intelligence* (2021).

Na escala monocromática e gradual, observa-se que todos os países compreendidos na cor azul receberam, no mínimo, 1 depósito, e, no máximo, a China se enquadrou na liderança com 53 pedidos. Os Estados Unidos se apresentaram como segunda principal nação com o quantitativo de 47 pedidos de patentes, em terceiro e em quarto lugar, destacam-se, consecutivamente, a Alemanha, com 28, e a Grã-Bretanha com 22 pedidos. Apesar de o Brasil não estar em destaque entre os principais países, ele recebeu 3 pedidos de proteção que envolve recursos de auxílio de mobilidade.

Notoriamente, o cenário geográfico desta prospecção favorece primeiramente a China, depois, consecutivamente, os Estados Unidos, a Alemanha e a Grã-Bretanha como os países mais atraentes em vendas e comercialização dessas tecnologias, onde a procura por proteção patentária é mais concentrada. Eles representam um mercado de grande potencial para os recursos de Tecnologia Assistiva voltados para mobilidade.

A comparação entre os países que recebem maior número de pedidos de

proteção de tecnologias por meio de patentes e os países que figuram com o maior número de famílias com prioridade revela que Taiwan se destaca com 138 prioridades em termos de patentes, seguida por China (71), Estados Unidos (71), PCT (56) e Alemanha (40), conforme dados resultantes da busca de famílias de patentes na base de dados do Orbit Intelligence (QUESTEL, 2021). Vale ressaltar também que os 56 depósitos via PCT é um número razoável, mas poderia ser bem maior ampliando a territorialidade da proteção da tecnologia em nível internacional, no entanto, certamente os custos e a burocracia podem ser fatores que exerçam influência nessa decisão.

Os dados indicam que, embora Taiwan não se destaque como um dos principais mercados para a tecnologia, pois não está entre os primeiros países que recebem maior número de pedidos de proteção, é o país que detém maior domínio de produção da tecnologia. Esse protagonismo de Taiwan na geração de patentes está relacionado ao fato de algumas instituições deste país se destacarem como depositantes, a exemplo da Nan Kai University of Technology, da Shu Te University, do Oriental Institute of Technology (Taiwan) e da empresa Care & Care Health Products (Taiwan).

Segundo estudos patentários da OMPI (2021), considerando as demais classes de produtos assistivos, o perfil geográfico dos maiores atores nesta área está mudando, a proteção de patente para Tecnologia Assistiva, de forma geral, está sendo solicitada predominantemente em cinco mercados: China, EUA, Europa, Japão e República da Coreia. O aumento dos depósitos de pedidos de patentes na China e na República da Coreia vem provocando a queda do domínio anterior dos EUA e do Japão nos últimos anos, ou seja, os tradicionais atores europeus, japoneses e estadunidenses, no momento, enfrentam a concorrência crescente dos atores chineses e coreanos.

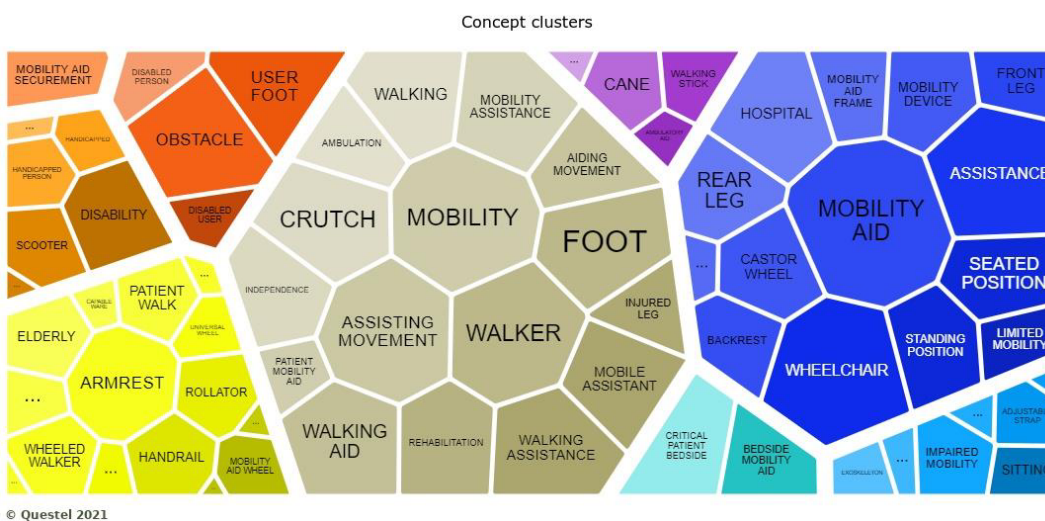
Porém, essa tendência geográfica da inovação na Tecnologia Assistiva não é caracterizada de forma homogênea, ela pode variar de acordo com a sua categorização, confirma a OMPI (2021), acrescentando, inclusive, que a busca por proteção de patente é maior na área da Tecnologia Assistiva para a mobilidade, cujo mercado está sendo abordado na presente pesquisa e confirmam a principal liderança da China, contudo, os Estados Unidos ainda prevalecem na segunda posição na busca por proteção dessa modalidade. Já a proteção para outras categorias funcionais está concentrada fortemente nos cinco mercados-alvo

principais supracitados (China, EUA, Europa, Japão e República da Coreia).

Para verificar as principais terminologias utilizadas relacionadas à auxílio de mobilidade dessas 396 famílias de patentes, realizou-se uma investigação nas ferramentas de dados conceituais disponibilizada por esta base patentária, encontrando os 100 principais conceitos identificados por meio de uma Nuvem de Palavras. Os principais conceitos foram: Mobility aid (auxílio de mobilidade), presente em 136 famílias de patentes; Walking aid (auxiliar de marcha), em 77; Walker (andador), em 69; Mobility (mobilidade), em 60; Wheelchairs (cadeiras de rodas), em 59 e Crutch (muleta), em 43 famílias de patentes.

O agrupamento de conceitos, apresentado na Figura 7, organizando numa outra configuração visual, congrega, por semelhança funcional, os conceitos apresentados na Nuvem de Palavras.

FIGURA 7 - Agrupamento de Conceitos de Auxílio de Mobilidade presentes nas 396 famílias de patente pesquisadas



Fonte: Elaborado pela autora utilizando a plataforma *Questel Orbit Intelligence* (2021).

A partir da Figura 7, e com a finalidade de um enfoque mais detalhado, foram selecionados e analisados, dentre os 100 conceitos apresentados, as cinco terminologias mais comuns e utilizadas no cotidiano das pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, considerando a classificação internacional ISO 9999 de Tecnologia Assistiva. O Quadro 1 traz o resultado desse levantamento com os tipos de recursos localizados e o seu devido quantitativo patentário.

Quadro 1 - Auxílios de Mobilidade Seleccionados da Nuvem de Palavras do Orbit

Item	Recurso	Quantidade de famílias de patente
1.	Andadores (em inglês, walker)	77
2.	Cadeiras de Rodas (em inglês, wheelchairs)	59
3.	Muletas (em inglês, crutches)	43
4.	Bengalas (em inglês, walking sticks)	14
5.	Scooters (em inglês, scooters)	13

Fonte: Elaborado pela autora utilizando a plataforma *Questel Orbit Intelligence* (2021).

Ao investigar as patentes relativas a esses cinco recursos seleccionados, foram destacados alguns casos para análise um pouco mais detalhada. Nesse sentido, observando dentre as 77 famílias de patentes que tratam sobre andadores, percebeu-se a existência de uma gama de recursos que variavam entre tecnologias mais simples a equipamentos robóticos de ponta. Como, por exemplo, a tecnologia intitulada “Mobility Aid”, cuja patente (EP3073976) foi requerida por Rex Bionics, líder dentre os principais depositantes, e seu inventor, Richard Little (QUESTEL, 2021), também em destaque entre os principais conforme mostrado nas figuras 4 e 5, desenvolveu um produto que auxilia pessoas com paraplegia ou com mobilidade limitada no processo de reabilitação motora assistida, proporcionando, ao usuário, posicionar-se de pé, sentar-se, realizar caminhadas e exercícios físicos por meio de um sistema de controle, ou seja, realizar funções consideradas impossíveis de serem alcançadas por indivíduo de lesão medular espinal. Além disso, suas mãos podem ficar livres para executar outras tarefas funcionais.

Essa tecnologia altamente inovadora compreende um exoesqueleto que proporciona a sustentação do corpo e a manipulação dos movimentos pelo deficiente, bem como uma fonte de energia que alimenta tanto o exoesqueleto como o sistema de controle associado. O país de proteção dessa tecnologia é a China, estando ainda em análise nos Estados Unidos, Canadá, Hong Kong e países da União Europeia. E seu domínio está enquadrado em Tecnologia Médica.

Dentre as 59 famílias de patentes voltadas para cadeira de rodas, foi observada a tecnologia intitulada “Adjustable Personal Mobility Aid” que é um tipo de cadeira de rodas cuja inovação parece estar no sistema criado em vários níveis ajustáveis, inicialmente, compreendendo primeiro e segundo membros estruturais e um prendedor para conectar os membros entre si, envolve, também, a utilização de arruelas específicas, visando a adaptação ergonômica do usuário. Esse é o tipo de produto que visa alcançar as variações existentes de percentil da população de cadeirantes da maneira mais adequada possível. O depósito dessa patente

(US7198284) foi realizado pela empresa Invacare, sendo seus inventores, Robert Cerreto Matthew, Edward Roth e James Molnar (QUESTEL, 2021). Quanto ao domínio tecnológico, esta invenção enquadrou-se em Tecnologia Médica e Transporte, e está protegida nos Estado Unidos e Canadá.

Em se tratando de muletas, foi observada a patente concedida intitulada “Crutch stroller” (US7743779), um aparelho de auxílio de mobilidade de uso prático que concilia a estabilidade de uma estrutura rígida de andador às características de suporte corporal próprias das muletas, aumentando a resistência física na medida que alivia as tensões e diminui as limitações de independência, além de proporcionar uma mobilidade mais segura. Construído em material de alumínio, possui um formato triangular em sua vista superior, com um conjunto de três rodas na sua base, cuja elevação proporciona movimentos desobstruídos dos pés durante a mobilização. Possui controles de freio de mão e direção seletiva. Esse tipo de tecnologia é apropriado para pessoas com limitações físicas resultantes de fraqueza generalizada ocasionadas por patologias, incapacidades, deformidades e procedimentos pós-cirúrgicos. O seu país de proteção são os Estados Unidos, sendo Gee Sr Larry Ellis seu inventor e depositante. (QUESTEL, 2021)

Outro recurso tecnológico localizado é intitulado “Stairway descending assistance device” (US10583064), uma bengala com dispositivo que se acopla ao corrimão para auxiliar o usuário a descer escadas. O produto portátil pode ser retraído quando não estiver sendo utilizado e oferece confiabilidade e segurança ao usuário. É uma tecnologia simples e muito útil para a pessoa com mobilidade reduzida, criada e depositada por Chang Nathan Kazumi nos Estados Unidos (QUESTEL, 2021). Seu domínio tecnológico define-se na Tecnologia Médica e em Outros Bens de Consumo.

Dentre os scooters encontrados nesta prospecção, foi observado a tecnologia intitulada “Vehicle with 3 wheels as mobility aid and sports equipment” (DE102020004081), que é um recurso de três rodas para deslocamento e que permite à pessoa com mobilidade reduzida, uma leve atuação física esportiva, uma vez que foi projetado, inclusive, para movimentação sentado em banco, com a opção de assistência elétrica. Por possuir característica multifuncional, o produto oferece as seguintes possibilidades ao seu usuário: dirigir sentado por meio de tração a pedal ou por motor; andar sentado apenas utilizando as rodas de correr e caminhar em pé. A sua versatilidade possibilita também ser utilizado como carrinho de compras, incluindo a função de subir escadas. O domínio tecnológico dessa tecnologia abarca

os campos da Tecnologia Médica e de Transportes. Seu inventor é Edgar Klitsch, que depositou sua patente na Espanha (QUESTEL, 2021).

Todos esses elementos resultantes da prospecção permitiram um panorama do cenário global da Tecnologia Assistiva, especificamente, relativa à categoria de auxílio para mobilidade. Caberia a continuidade desse estudo na investigação da otimização dessas tecnologias no mercado de produtos, ou seja, verificar os fatores para a efetividade nos processos de transferência tecnológica e na logística para o acesso do consumidor final, de que forma elas estão alcançando a sociedade. Avaliando as potencialidades, limitações ou obstáculos para possíveis trabalhos de parcerias das empresas líderes nesse ramo, quais as estratégias assertivas e a motivação dos atores envolvidos.

4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para discutir os principais produtos de Tecnologia Assistiva voltados à mobilidade, fez-se necessário conhecer as demandas do seu público-alvo por meio de um levantamento preliminar dos tipos e causas da deficiência física e, principalmente, seus consequentes comprometimentos, com vistas a conhecer sua realidade e entender o contexto no qual estão inseridos.

Como visto, pode-se concluir que, em uma fase da vida, por motivos circunstanciais ou pelo processo de envelhecimento natural, o ser humano pode requerer o uso de TA. Além desta demanda, existe também o perfil padrão de deficiência física, compreendida, de forma geral, como uma alteração no corpo ou uma desvantagem em decorrência do comprometimento ou incapacidade no aparelho locomotor a ponto de dificultar e até impedir a mobilidade ou o desempenho da motricidade de uma pessoa. E tal limitação impede a participação do deficiente de forma independente, necessitando, frequentemente, de auxílios tecnológicos, não somente para a execução das atividades de vida diária (AVD), mas também, para possibilitar demais atividades funcionais, assim como, para a promoção da inclusão social e o melhoramento da qualidade de vida.

Por esta razão, o investimento em pesquisa, desenvolvimento e atividades relativas à produção de recursos e serviços da Tecnologia Assistiva, além de fundamental para esse processo, representa uma oportunidade para a elaboração de políticas que garantam a prática e a efetividade dos direitos humanos. Para tanto, é

importante considerar e compreender a relevância da prospecção tecnológica para as atividades de P&D, inclusive, os processos que envolvem tomada de decisão gerencial, ações estratégicas e competitividade no mercado dessas tecnologias.

Com essa perspectiva, buscou-se, por meio do estudo patentário, observar e discutir aspectos relevantes para a inovação na área da Tecnologia Assistiva. E durante o mapeamento da evolução da produção tecnológica, identificou-se que as principais tendências no mercado mundial de produtos assistivos indicaram um crescente interesse no desenvolvimento e proteção da Tecnologia Assistiva relativa à mobilidade, no qual, a China e os Estados Unidos permanecem na liderança como países de maior interesse para as empresas ou inventores que querem proteção por patente. Os domínios tecnológicos nos quais se enquadram as famílias de patentes estudadas são a área médica e a hospitalar. Em matéria de perfil de requerentes, as instituições acadêmicas estão dentre as principais, o que requer gestão de processos de transferência tecnológica para as organizações e indústria que possam desenvolver e comercializar produtos que cheguem à sociedade. Espera-se que as pesquisas possam continuar nessa perspectiva, buscando elementos que apoiem ações e processos na gestão da inovação e na busca por soluções de problemas.

4.5 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao PROFNIT e à Axonal Consultoria Tecnológica pelo acesso gratuito à plataforma *Questel Orbit Intelligence*.

4.6 REFERÊNCIAS

BASTOS, Eduardo et al. Technological Maturity and Systematic Review of Medicinal Plants with Pharmacological Activity in the Central Nervous System. **Recent Patents on Biotechnology**, v. 15, n. 2, p. 89-101, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.2174/1872208315666210316110915>. Acesso em: 22 nov. 2021.

BRASIL, Comitê de Ajudas Técnicas. Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República. **Ata da Reunião VII, de dezembro de 2007**. Brasília, DF: CAT, 2007. http://www.galvaofilho.net/CAT_Reuniao_VII.pdf. Acesso em 25 abr. 2022

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2015/lei/13146.htm. Acesso em: 26 dez.2021.

BRASIL. **Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999**. Regulamenta a Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm. Acesso em 27 jan. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 3.956, de 08 de outubro de 2001**. Promulga a Convenção Interamericana para a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra as Pessoas Portadoras de Deficiência. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2001/d3956.htm. Acesso em: 02 dez. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004**. Regulamenta as Leis nºs 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000 que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm. Acesso em: 02 dez. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial - SEESP/MEC. **Saberes e práticas da inclusão: dificuldades de comunicação e sinalização: deficiência física**. Brasília: MEC, 2006. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/media/publicacoes/semesp/deficienciafisica.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **A inclusão escolar de alunos com necessidades educacionais especiais - deficiência física**. Brasília, 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/deffisica.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2021.

CAO, Qi et al. Um Estudo Cienciométrico de Tendência Tecnológica Baseado em Patentes. **Journal of Integrated Design and Process Science**, v. 23, p. 5-28, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3233/JID190010>. Disponível em: <https://content.iospress.com/articles/journal-of-integrated-design-and-process-science/jid190010>. Acesso em: 05 mai. 2022.

CAPPELLINI, G.; SYLOS-LABINI, F.; DEWOLF, A. H.; SOLOPOVA, I. A.; MORELLI, D.; LACQUANITI, F.; IVANENKO, Y. Maturation of the Locomotor Circuitry in Children With Cerebral Palsy. **Frontiers in Bioengineering and Biotechnology**, v. 8, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fbioe.2020.00998>. Acesso: 09 maio 2022.

CAVARSAN, C.F.; GORASSINI, M.A.; QUINLAN, K.A. Animal models of developmental motor disorders: parallels to human motor dysfunction in cerebral palsy. **Journal of Neurophysiology**, v. 122, p. 1238-1253, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1152/jn.00233.2019>. Acesso em: 08 mai. 2020.

CHIU, P.Y.; WEI, C.Y.; HUNG, G.U.; WU, S.L. Motor Dysfunction Questionnaire and Dopamine Transporter Imaging Composite Scale Improve Differentiating Dementia

With Lewy Bodies From Alzheimer's Disease With Motor Dysfunction. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v. 13, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fnagi.2021.709215>. Acesso em: 08 mai. 2022

CHOI, D.; SONG, B. Explorando Tendências Tecnológicas em Logística: Análise de Patentes Baseada em Modelagem de Tópicos. **Sustentabilidade**, v. 10, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su10082810>. Acesso: 05 mai. 2022.

EASTIN ASSOCIATION. **O que é EASTIN**. Europa. 2021. Disponível em: <http://www.eastin.eu/pt-pt/WhatIsEastin/Index>. Acesso em: 09 dez. 2021.

GADELHA, Carlos Augusto Grabois et al. Acesso a vacinas no Brasil no contexto da dinâmica global do Complexo Econômico-Industrial da Saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00154519>. Acesso em 22 nov. 2021.

GALVÃO FILHO, T. A. A Tecnologia Assistiva: de que se trata. **Conexões: educação, comunicação, inclusão e interculturalidade**. V. 1, p. 207-235, 2009. Disponível em: www.galvaofilho.net/assistiva.pdf. Acesso em: 26 dez. 2021.

HAASE, H.; ARAÚJO, E. C. de; DIAS, J. Inovações Vistas pelas Patentes: exigências frente às novas funções das universidades. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, SP, v. 4, n. 2, p. 329–362, 2009. DOI: 10.20396/rbi.v4i2.8648916. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/8648916>. Acesso em: 7 mai. 2022.

HENRY, S. L. Visão geral dos padrões de acessibilidade do W3C. **W3C**, 2022a. Disponível em: <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/>. Acesso em: 25 abr. 2022

HENRY, S. L. Introdução à Acessibilidade na Web. **W3C**, 2022b. Disponível em: <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/>. Acesso em: 25 abr. 2022

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pessoas com deficiência. c2022. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/20551-pessoas-com-deficiencia.html>. Acesso em: 05 abr. 2022

INPI. Instituto Nacional de Propriedade Industrial. **Publicação IPC**. 2021. Disponível em <http://ipc.inpi.gov.br/classifications/ipc/ipcpub/>. Acesso em 8 nov. 2021.

ISO 9999:2016. International Standard. **Assistive products for persons with disability** - Classification and terminology, 2016. Disponível em: <http://www.ct.ufpb.br/lacesse/contents/documentos/legislacao-internacional/iso-9999-produtos-de-apoio-para-pessoas-com-deficiencia-classificacao-e-terminologia-2016.pdf/view>. Acesso em: 09 dez. 2021.

JACOB, L.R.; MAIA, F.N.; MITRE, R.M.A. Tecnologia assistiva no ambiente hospitalar: uma análise da prática/Assistive technology in the hospital environment: an analysis of the practice. **Revista Interinstitucional Brasileira de Terapia Ocupacional - REVISBRATO**, v. 2, n. 2, p. 468-480, 2018. Disponível em:

<https://revistas.ufrj.br/index.php/ribto/article/download/12696/pdf>. Acesso em: 11 jan. 2022.

KLINCEWICZ, K. Singularidade dos padrões de patenteamento chinês: o caso do grafeno. **Asian Journal of Technology Innovation**, v. 28, p. 377-402, 2020. DOI: 10.1080/19761597.2020.1762232. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19761597.2020.1762232> . Acesso em: 7 mai. 2022.

LEE, S-J.; YANG, Y-H.; HUANG, P-C.; CHENG, Y-T.; LEE, ChH.; WANG, T-J. Establishment of Resource Portal of Assistive Technology in Taiwan. **Disability and Rehabilitation: Assistive Technology**, v. 3, n. 6, p. 344-350, 2009. Disponível em <https://doi.org/10.1080/17483100802281327>. Acesso em: 5 jan. 2022.

LINKEDIN. c2021. Disponível em: https://de.linkedin.com/company/bischoff-bischoff?trk=public_profile_topcard-current-company. Acesso em 21 out. 2021.

OMPI - Organização Mundial da Propriedade Intelectual. **Tendências Tecnológicas 2021 da OMPI: Tecnologia Assistiva**. 2021. Disponível em: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/pt/wipo_pub_1055_2021_exec_summary.pdf. Acesso em: 24 dez. 2021.

ONU – Organização das Nações Unidas. ONU News: **Perspectiva Global Reportagens Humanas**. Nova York, 2021. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2021/03/1745282>. Acesso em: 23 nov. 2021.

OTTOBOCK. Uma empresa que torna as pessoas móveis. corporate.ottobock, 2022. Disponível em: <https://corporate.ottobock.com/en/company/about-ottobock/>. Acesso em: 12 mai. 2022.

PARANHOS, R. C. S.; RIBEIRO, N. M. Importância da Prospecção Tecnológica em Base de Patentes e seus Objetivos da Busca. **Cadernos de Prospecção**. Salvador, v. 11, n. 5 – Ed. Esp. VIII ProspeCT&I, p. 1274-1292. 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.9771/cp.v12i5.28190>. Acesso em: 04 dez. 2021.

PIRES, E. A., RIBEIRO, N. M., & QUINTELLA, C. M. Sistemas de Busca de Patentes: análise comparativa entre Espacenet, Patentscope, Google Patents, Lens, Derwent Innovation Index e Orbit Intelligence. **Cadernos De Prospecção**, v. 13, n. 1. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.9771/cp.v13i1.35147>. Acesso em: 08 nov. 2021.

QUESTEL Co. **Orbit Intelligence**. Disponível em: <https://www.orbit.com/>. Acesso em: 14 out. 2021.

RENAULT, F.; GUEVARA, R.F.; BAUDON, J-J.; SERGENT, B.; CHARPILLET, V.; DENOYELLE, F.; THIERY, B.; AMEL, J.; GITIAUX, C.; VAZQUEZ, M-P. Orofacial motor dysfunction in Moebius syndrome. **Developmental Medicine and Child Neurology**, v. 62, p.521-527, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/dmcn.14379>. Acesso em: 08 maio 2022

REX BIONICS. c2017. Disponível em: <https://www.rexbionics.com/us/product-information/> Acesso em: 21 out. 2021.

RIBEIRO, N. M. Prospecção Tecnológica. vol. 1. Salvador: IFBA, FORTEC, 2018. (Coleção PROFNIT). Disponível em: <http://www.profnit.org.br/wp-content/uploads/2018/08/PROFNIT-Serie-Prospeccao-Tecnologica-Volume-1-1.pdf>. Acesso em: 04 dez. 2021.

ROSA, Claudia Marisa; SOUZA, Paulo Augusto Ramalho de; SILVA, Joaquim Manoel da. Inovação em saúde e internet das coisas (IoT): Um panorama do desenvolvimento científico e tecnológico. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 25, p. 164-181, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981-5344/3885>. Acesso em: 08 nov. 2021.

SAVCHENKOV, S.A; BAZHIN, V. Yu; VOLKOVA, O. Tendencies of innovation development of the Russian iron and steel industry on the base of patent analytics for the largest national metallurgical companies. **CIS Iron Steel Rev**, v. 20, p. 76-82, 2020. Disponível em: <http://www.rudmet.ru/journal/1979/article/33343/>. Acesso em: 06 mai. 2022.

SINIGAGLIA, Tiago et al. Use of patents as a tool to map the technological development involving the hydrogen economy. **World Patent Information**, v. 56, p. 1-8, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.wpi.2018.09.002>. Acesso em 22 nov. 2021.

SUGAWARA, A. T., RAMOS, V. D., ALFIERI, F. M., E BATTISTELLA, L. R. Abandonment of assistive products: assessing abandonment levels and factors that impact on it. **Disability and Rehabilitation: Assistive Technology**, v. 13, n. 7, p. 716-723, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/17483107.2018.1425748>. Acesso em: 11 mai. 2022

VARELA, R. C. B.; OLIVER, F. C. The use of assistive technology in the daily activities of children with disabilities. **Ciencia & Saude Coletiva**, v. 18, n. 6, p. 1773-1784, 2013. Disponível em: <https://search.proquest.com/openview/f90d342eb8d9e95eaaf64a8f117d3d36/1>. Acesso em: 11 jan. 2022

WIKIPEDIA. Shu-Te University. en.wikipedia, 2021. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Shu-Te_University. Acesso em: 21 out. 2021.

WIKIPEDIA. Universidade de Tecnologia Nan Kai. 2021. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Nan_Kai_University_of_Technology. Acesso em: 21 out. 2021.

WIKIPEDIA. Universidade Nacional de Tecnologia Chin-Yi. 2021. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/National_Chin-Yi_University_of_Technology. Acesso em 21 out. 2021.

ZHAO, J.; YANG, H.; CHEN, B.; ZHANG, R. The skeletal renin-angiotensin system: A potential therapeutic target for the treatment of osteoarticular diseases. **International Immunopharmacology**, v. 72, p. 258-263, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2019.04.023>. Acesso em: 09 mai. 2022

5. ARTIGO 3 – TECNOLOGIA ASSISTIVA E POLÍTICAS PÚBLICAS NO BRASIL⁴

RESUMO

A repercussão da demanda por Tecnologia Assistiva nas políticas públicas brasileiras é o tema deste estudo que tem por objetivo identificar a relação existente entre a otimização desses recursos e serviços e a formulação de políticas direcionadas no país. Por meio da pesquisa bibliográfica, com característica exploratória e abordagem qualitativa, verificou-se, na literatura científica, que, embora o avanço gradativo da legislação e as iniciativas de fomento a projetos nessa área, fatores de entrave ao acesso, utilização e aproveitamento dos produtos assistivos, como a escassez na oferta de tecnologias inovadoras, implicam em dificuldades para a formatação de políticas eficazes e para a configuração adequada às ações de fomento na área de Tecnologia Assistiva, tão essenciais ao processo de inclusão social.

Palavras-chave: Tecnologia Assistiva; políticas públicas; demanda por tecnologias; otimização de recursos e serviços assistivos; inclusão social

ABSTRACT

The repercussion of the demand for Assistive Technology on Brazilian public policies is the theme of this study, which aims to identify the relationship between the optimization of these resources and services and the formulation of targeted policies in the country. Through bibliographical research, with exploratory characteristic and qualitative approach, it was verified, in the scientific literature, that, although the gradual advancement of legislation and initiatives to promote projects in this area, factors hinder access, use and enjoyment of products Assistive technologies, such as the scarcity in the supply of innovative technologies, imply difficulties for the formatting of effective policies and for the adequate configuration of development actions in the field of Assistive Technology, so essential to the process of social inclusion.

Keywords: Assistive Technology; public policy; demand for technologies; optimization

⁴ Artigo submetido à revista Contextus – Revista Contemporânea de Economia e Gestão – ISSN: 2178-9258 - QUALIS B1 em Administração.

of resources and assistive services; social inclusion.

5.1 INTRODUÇÃO

Falar de Tecnologia Assistiva (TA) vai além de discutir sobre acessibilidade urbana e arquitetônica, ou sobre a utilização dos espaços e ambientes sociais. A relação com o usuário da TA é muito mais próxima por estar direta e necessariamente inserida no cotidiano das pessoas que necessitam dela para executar desde as atividades mais simples do dia a dia – como se alimentar, se vestir, se deslocar, se comunicar, e demais tarefas de autocuidado – até as atividades educativas, laborais, esportivas e sua participação na sociedade. As pessoas com deficiência (física, sensorial ou de comunicação), disfunção motora, mobilidade reduzida ou até mesmo incapacidades temporárias, que apresentam alguma limitação nos seus movimentos, possuem dificuldades ou, até mesmo, impossibilidades de execução dessas tarefas e, portanto, necessitam de alguma tecnologia, estratégia ou suporte que lhes proporcione maior capacidade funcional, controle do ambiente, independência e autonomia, que são elementos fundamentais para a melhora da participação social, e a atuação humana em todo o seu contexto de vida. Na literatura científica, encontram-se diversos autores, como Scatolim (2017), Noda (2018), de Paula et al. (2018), Manrique et al. (2019) e Silva et al. (2021), que contribuem para as discussões levantadas por Galvão Filho (2009) na defesa da utilização de produtos e serviços de TA como ferramentas indispensáveis na promoção de tais benefícios que possibilitam a inclusão social e a qualidade de vida. E por representar o diferencial na vida destes indivíduos, essa tecnologia agrega valores primordiais imensuráveis que podem ser sintetizados e subentendidos na seguinte citação: “Para as pessoas sem deficiência, a tecnologia torna as coisas mais fáceis. Para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis” (RADABAUGH, 1988 apud NATIONAL COUNCIL ON DISABILITY, 1993).

Até o momento, pode-se dizer relativamente que “Tecnologia Assistiva é um termo ainda novo, utilizado para identificar todo o arsenal de Recursos e Serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e consequentemente promover Vida Independente e Inclusão” (BERSCH; TONOLLI; 2006). É entendido que todo produto ou estratégia que torne possível a

execução de uma atividade ocupacional por um indivíduo limitado a essa determinada função, pode ser considerado TA.

Embora tenha-se notado a existência de uma grande demanda por Tecnologia Assistiva, considerando o contingente de pessoas com deficiência, idosos e pessoas com mobilidade reduzida, seu desenvolvimento é incipiente no país, comparado à tendência internacional. As iniciativas de fomento à pesquisa e ao desenvolvimento, as ações de políticas públicas relacionadas, e sua disseminação no mercado e na sociedade ainda são muito tímidas, e, de uma forma geral, seu conceito é pouco explorado no âmbito acadêmico. O nordeste brasileiro, mais precisamente, o recôncavo baiano é a região pioneira na implantação de curso bacharelado voltado para Engenharia em Tecnologia Assistiva e Acessibilidade oferecido pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), o que comprova a grande necessidade de crescimento nacional da área de conhecimento.

Mesmo diante da relevância de sua natureza assistencial indispensável à atuação humana nas suas diversas ocupações, e da significativa demanda existente no país, percebeu-se a baixa otimização desses recursos por seus usuários e a dificuldade em buscá-los no mercado e nos órgãos públicos. A partir desta justificativa, o presente estudo propõe investigar a seguinte problemática: Como a existência de demanda por recursos e serviços de TA tem repercutido em políticas públicas no Brasil? E tem como objetivo identificar a relação existente entre a otimização dos recursos e serviços da Tecnologia Assistiva e a formulação de políticas públicas no país.

Portanto, este trabalho está estruturado com esta introdução, seguida por revisão de literatura que aborda a legislação, as ações das políticas públicas, a utilização dos recursos e serviços, o fomento à pesquisa e desenvolvimento, bem como o financiamento público, voltados para a área da Tecnologia Assistiva no Brasil. Na terceira seção é apresentada a metodologia, acompanhada pela quarta seção referente aos resultados e discussões, e, por último, as considerações finais.

5.2 TECNOLOGIA ASSISTIVA: PRINCIPAIS REFLEXÕES

Existem alguns sinônimos para tratar da temática acerca de TA, como “Ajudas Técnicas”, “Tecnologia de Apoio”, “Tecnologia Adaptativa” e “Adaptações”, mas a expressão Tecnologia Assistiva é uma tradução brasileira do termo *Assistive*

Technology a respeito do qual diversos países apresentam percepções e classificações diferentes, conforme citado por Galvão (2009). Mesmo presente nos debates acadêmicos e escolares, o conceito de TA é ainda relativamente pouco disseminado no país, embora tenha sua origem datada em 1988, quando essa terminologia foi criada oficialmente nos EUA a partir de um importante elemento jurídico, conhecido como *Public Law 100-407*, sendo renovado, dez anos depois, como *Assistive Technology Act*, de 1998 (P.L. 105-394, S. 2432) (SARTORETTO, BERSCH, 2021). Essa legislação norte-americana compõe, juntamente com outras leis, o chamado *American with Disabilities Act (ADA)*, conjunto este que *estabeleceu* os critérios e bases legais para regulamentar os direitos dos cidadãos com deficiência nos EUA, bem como a concessão de verbas públicas e subsídios para a aquisição de recursos para pessoas com deficiência (EUA, 2010).

No Brasil, o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT) foi instituído pela Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República (SEDH/PR) em 2006, reunindo representantes especialistas de órgãos governamentais brasileiros com os principais objetivos:

[...] apresentar propostas de políticas governamentais e parcerias entre a sociedade civil e órgãos públicos referentes à área de tecnologia assistiva; estruturar as diretrizes da área de conhecimento; realizar levantamento dos recursos humanos que atualmente trabalham com o tema; detectar os centros regionais de referência, objetivando a formação de rede nacional integrada; estimular nas esferas federal, estadual, municipal, a criação de centros de referência; propor a criação de cursos na área de tecnologia assistiva, bem como, o desenvolvimento de outras ações com o objetivo de formar recursos humanos qualificados e propor a elaboração de estudos e pesquisas, relacionados com o tema da tecnologia assistiva. (BRASIL, 2012 apud SARTORETTO; BERSCH, 2017, p. 3)

Com o objetivo de subsidiar as políticas públicas no país, os membros do CAT buscaram embasamento conceitual das nomenclaturas “*Ayudas Tecnicas*”, “Ajudas Técnicas”, “*Assistive Technology*”, “Tecnologia Assistiva” e “Tecnologia de Apoio”, revisando intensamente o referencial teórico internacional. Tomando por base os conceitos oriundos do Secretariado Nacional para a Reabilitação e Integração das Pessoas com Deficiência (SNRIPD) de Portugal e o conceito recomendado no documento “*Empowering Users Through Assistive Technology*” (EUSTAT), produzido por uma comissão de países da União Europeia (COMISSÃO EUROPEIA, 1999), além de considerar a legislação dos Estados Unidos contida no *American with*

Disabilities ACT 1994 (ADA) e em outros referenciais pesquisados, o CAT (2007) aprovou por unanimidade, em 2007, o conceito brasileiro que foi elaborado da seguinte forma:

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BRASIL, 2007, p. 3).

Desta maneira, a Tecnologia Assistiva pode ser entendida como um auxílio para promover a capacidade funcional, possibilitando a realização de uma função pretendida, porém inviabilizada por uma deficiência ou mesmo pelo envelhecimento. Seu propósito primordial é “proporcionar à pessoa com deficiência maior independência, qualidade de vida e inclusão social, através da ampliação de sua comunicação, mobilidade, controle de seu ambiente, habilidades de seu aprendizado e trabalho” (SARTORETTO; BERSCH, 2017, p. 2).

Inúmeros são os benefícios que a Tecnologia Assistiva pode proporcionar às pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida. Vários autores, como Toro-Hernández et al. (2019) e Tao, Charm, Kabacińska, Miller, e Robillard (2020), concordam que o objetivo da TA é a busca pela vida independente, inclusão social e qualidade de vida, enquanto visa a transformação da realidade social dessa camada da sociedade por meio da eliminação das barreiras físicas, ambientais, urbanas e sociais, permitindo a realização das atividades do cotidiano com maior autonomia, o acesso, de forma ativa, aos espaços públicos, à educação, ao trabalho e ao lazer. Para isso, a TA disponibiliza recursos e serviços que promovem a ampliação da capacidade funcional do indivíduo.

Como definição, “os Recursos são todo e qualquer item, equipamento ou parte dele, produto ou sistema fabricado em série ou sob medida utilizado para aumentar, manter ou melhorar as capacidades funcionais das pessoas com deficiência” (BERSCH; TONOLLI, 2006). Eles apresentam uma vasta gama de opções que podem ser simples, como um utensílio doméstico adaptado, ou complexos, como um sistema computadorizado. São exemplos de recursos da TA, os produtos utilizados para facilitar as atividades de vida diária, como uma colher adaptada e outros itens, suporte e equipamentos para utilização nos demais ambientes do contexto das

atividades laborais, de estudo, lazer ou esporte. Também são considerados recursos: brinquedos, roupas adaptadas, aparelhos auditivos, próteses, softwares, bengalas e demais instrumentos manuais ou elétricos para a mobilidade do indivíduo, até um sistema mais complexo computadorizado. Enfim, qualquer produto que torne possível uma pessoa com limitações físicas executar uma atividade ou função é um recurso de TA.

Além dos recursos, a Tecnologia Assistiva disponibiliza também os Serviços que são definidos por Bersch e Tonolli (2006) “como aqueles que auxiliam diretamente uma pessoa com deficiência a selecionar, comprar ou usar os recursos acima definidos” (online). Esses serviços são considerados transdisciplinares, abarcando profissionais de múltiplas áreas, tais como Fisioterapeutas, Terapeutas Ocupacionais, Fonoaudiólogos, Educadores, Psicólogos, Enfermeiros, Médicos, Engenheiros, Arquitetos, Designers, além de técnicos de outras especialidades.

5.2.1 Categorias de Tecnologia Assistiva

Sartoretto e Rita Bersch (2017) explicam que os recursos de TA são organizados de acordo com cada objetivo funcional a que se destinam. Foram desenvolvidas inúmeras classificações para finalidades distintas, a exemplo da ISO 9999/2002, considerada uma relevante classificação internacional de recursos adotada em diversos países e que foi atualizada em 2016.

O Quadro 1 traz a classificação desenhada, em 1998, por José Tonolli e Rita Bersch, sendo atualizada por eles para responder ao desenvolvimento na área de destino. Possuindo uma finalidade didática, essa classificação foi elaborada com base em outras classificações empregadas nas bases de dados de TA e sobretudo baseado na formação dos autores no Programa de Certificação em Aplicações da Tecnologia Assistiva (ATACP) da California State University Northridge, College of Extended Learning and Center on Disabilities.

Quadro 1 - Classificação de Tecnologia Assistiva no Brasil

Item	Categorias de Tecnologia Assistiva	Exemplos
1	Auxílios para a vida diária e vida prática	Talheres modificados, suportes para utensílios domésticos, roupas desenhadas para facilitar o vestir e despir, abotoadores, velcro, recursos para transferência, barras de apoio etc.
2	CAA - Comunicação	Pranchas de comunicação, construídas com simbologia gráfica

Item	Categorias de Tecnologia Assistiva	Exemplos
	Aumentativa e Alternativa	(BLISS, PCS e outros), letras ou palavras escritas
3	Recursos de acessibilidade ao computador	Conjunto de hardware e software especialmente idealizado para tornar o computador acessível a pessoas com privações sensoriais (visuais e auditivas), intelectuais e motoras. Inclui dispositivos de entrada (mouses, teclados e acionadores diferenciados) e dispositivos de saída (sons, imagens, informações táteis)
4	Sistemas de controle de ambiente	O controle remoto acionado de forma direta ou indireta por acionadores (localizados em qualquer parte do corpo) que podem ser de pressão, de tração, de sopro, de piscar de olhos, por comando de voz etc.
5	Projetos arquitetônicos para acessibilidade	Rampas, elevadores, adequações em banheiros, mobiliário entre outras, que retiram ou reduzem as barreiras físicas
6	Órteses e próteses	Prótese e órtese de membros superiores e inferiores
7	Adequação postural	Almofadas no leito ou estabilizadores ortostáticos, entre outros
8	Auxílios de mobilidade	Bengalas, muletas, andadores, carrinhos, cadeiras de rodas manuais ou elétricas, scooters e qualquer outro veículo, equipamento ou estratégia utilizada na melhoria da mobilidade pessoal
9	Auxílios para ampliação da função visual e recursos que traduzem conteúdos visuais em áudio ou informação tátil	Auxílios ópticos, lentes, lupas manuais e lupas eletrônicas; os softwares ampliadores de tela. Material gráfico com texturas e relevos, mapas e gráficos táteis, software OCR em celulares para identificação de texto informativo etc.
10	Auxílios para melhorar a função auditiva e recursos utilizados para traduzir os conteúdos de áudio em imagens, texto e língua de sinais	Auxílios que incluem vários equipamentos (infravermelho, FM), aparelhos para surdez, sistemas com alerta tátil-visual, celular com mensagens escritas e chamadas por vibração, software que favorece a comunicação ao telefone celular transformando em voz o texto digitado no celular e em texto a mensagem falada. Livros, textos e dicionários digitais em língua de sinais. Sistema de legendas (close-caption/subtitles). Avatares LIBRAS
11	Mobilidade em veículos	Adequações no automóvel para dirigir somente com as mãos e elevador para cadeiras de rodas
12	Esporte e Lazer	Cadeira de rodas/basquete, bola sonora, auxílio para segurar cartas e prótese para escalada no gelo

Fonte: Elaborado pela autora com base em Sartoretto e Bersch (2017).

A categorização de TA considera o contexto em que os recursos são utilizados com a finalidade de direcionar as aplicações das soluções para cada tipo de necessidade das deficiências. Pode-se observar que as categorias compreendidas nos itens nº 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11 e 12 são as que mais se aplicam ao público com disfunção motora e mobilidade reduzida, favorecendo a ampliação da capacidade motora e de mobilidade e deslocamento.

Com diferentes finalidades, cada categoria visa auxiliar o indivíduo nas suas atividades diversas do cotidiano. A sua eficácia, no entanto, está relacionada à otimização nas condições de usabilidade e aproveitamento adequado dessas

tecnologias, que poderá depender, em alguns casos, do acompanhamento de um profissional habilitado de acordo com as especificidades indicadas, considerando as necessidades de cada usuário.

Além das categorias apresentadas no Quadro 1, vale ressaltar a relevância de um tipo de acessibilidade, uma área promissora que vem se desenvolvendo e disseminando de forma crescente e global, e que abrange a Tecnologia Assistiva como um dos componentes para o seu alcance. Trata-se da Acessibilidade Web, cuja finalidade se baseia na promoção, a qualquer pessoa, do acesso aos serviços e publicações do ambiente web com total habilidade de interação e autonomia, de maneira que se possa obter o entendimento das informações contidas nos sítios utilizando qualquer meio tecnológico de navegação. Tal finalidade está em conformidade com a World Wide Web Consortium (W3C), uma norma internacional que desenvolve padrões para a Web, como HTML, CSS, dentre outros. Tais padrões são chamados de Recomendações do W3C e são utilizados para suporte de acessibilidade e revisados pelo Grupo de Trabalho de Arquiteturas de Plataforma Acessível (APA) (HENRY, 2022).

5.3 METODOLOGIA

Quanto aos métodos utilizados para o desenvolvimento deste artigo, o presente estudo é caracterizado como pesquisa exploratória (GIL, 2019), já que visa conhecer a realidade dos recursos e serviços de Tecnologia Assistiva no contexto das políticas públicas brasileiras, objeto de estudo desta investigação. Os procedimentos metodológicos se basearam na técnica de pesquisa documental e bibliográfica por meio de revisão da literatura, utilizando uma abordagem qualitativa, na qual foi aplicado o método dedutivo, já que se buscou a análise da relação existente entre a demanda por tais produtos tecnológicos e a formatação de políticas públicas direcionadas a fim de antever a ocorrência dos fenômenos particulares (MARCONI; LAKATOS, 2018).

Foi com base na avaliação normativa (SIMÕES, 2018), que se buscou uma análise sobre os aspectos relacionados às políticas públicas de concessão de recursos de Tecnologia Assistiva fundamentada nos critérios clássicos desta avaliação: conformidade, cobertura, qualidade, custo e efeitos.

Sendo que, para a análise dos dados, foi utilizada a técnica de análise de conteúdo, que busca oferecer um significado aos dados, pela frequência recorrente de termos nos discursos (BARDIN, 2016), optando-se pela modalidade de análise temática. Para isso, a condução da análise foi organizada em três fases cronológicas: pré-análise; exploração do material; e tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

Na primeira fase, os documentos selecionados para análise foram organizados e procedeu-se a definição dos códigos, nos aspectos embasados anteriormente na literatura, a fim de possibilitar uma análise dedutiva dos dados. Tomou-se como referência a avaliação de políticas públicas de Tecnologia Assistiva, sobre as categorias de auxílio de mobilidade, bem como, órteses e próteses.

Na segunda fase, que consistiu na codificação dos textos, buscou-se identificar nos documentos extraindo trechos relevantes denominados de “expressões chaves” que revelavam a essência do conteúdo do texto e que estavam condizentes com os critérios de conformidade, cobertura, qualidade, custo e efeitos da avaliação normativa.

A terceira e última fase de análise compreendeu o tratamento dos resultados, inferência e interpretação. Diante do exposto, a interpretação dos dados foi efetivada por meio da categorização dos temas emergentes de Tecnologia Assistiva, o que resultou nas seguintes categorias temáticas nacionais: Arcabouço Regulatório da Tecnologia Assistiva; Ações de Fomento a Projetos e Políticas Públicas para Tecnologia Assistiva; Análise das principais políticas públicas de concessão de Tecnologia Assistiva.

5.4 ANÁLISE

O momento histórico pandêmico dos anos 2020 e 2021 tem sido marcado por profundas mudanças sociais e econômicas fazendo com que empresas, órgãos públicos e privados possam se ajustar ao atendimento de um novo padrão de mercado de bens e serviços que tenta se reinventar com o intuito de restabelecer uma economia equilibrada. Neste sentido, a inovação é primordial para a sobrevivência do terceiro setor. Este cenário desafiador tem revelado oportunidades para o desenvolvimento de produtos e serviços inovadores e o consequente surgimento de novas tecnologias, além disso, o contexto sociocultural tem sido cada

vez mais favorável à inclusão social daqueles que necessitam de Tecnologia Assistiva. “A promoção do acesso aos recursos de tecnologia assistiva é compreendida de maneira primordial para a garantia da inclusão de fato e indispensável na construção das ações de políticas públicas” (COSSA et al., 2017, p. 9).

Na literatura mais recente, muitos autores como Scatolim (2017), Layton et al. (2020), numa perspectiva mais global da temática, e Alqahtani et al. (2021) ratificam a reflexão levantada por Rita Bersch (2009) de que, considerando o censo do IBGE de 2010, cuja estatística apontou 23,9% de pessoas com deficiência na população brasileira (IBGE, c2022), e ainda acrescentando, a este contingente, os idosos, obesos, gestantes, e pessoas que apresentam mobilidade reduzida por diversos outros fatores, percebe-se que uma expressiva parcela da população é demandante dos recursos e serviços de TA, ou seja, essa parcela da população demanda produtos inovadores que possam ampliar a capacidade funcional e proporcionar autonomia, qualidade de vida, participação social e inclusão na educação e nas atividades laborais, esportivas e em todo seu contexto de vida. Além de ganho na qualidade de vida pessoal e familiar, essas tecnologias auxiliam na busca pelos direitos e igualdade social, e sua produção pode elevar a geração de emprego e arrecadação tributária, essenciais para a economia. Existe, portanto, um importante mercado consumidor para tais recursos e serviços.

Além disso, é trazida a percepção de que, para atender esse mercado, torna-se indispensável o investimento em pesquisa, tecnologia e inovação. A garantia jurídica dos direitos e igualdade social de tal contingente da população que demanda os recursos de TA é fator de grande relevância para as políticas públicas brasileiras voltadas para o desenvolvimento de Tecnologias Assistivas.

Nessa visão, o governo federal vem atuando por meio da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), uma organização pública do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Visando estimular a produção de Tecnologia Assistiva, esta agência atua na promoção de políticas públicas e disponibiliza recursos financeiros por meio de editais de chamadas públicas. O seu apoio, além de abranger o ciclo de desenvolvimento científico e tecnológico, alcança, também, “a incubação de empresas de base tecnológica, a implantação de parques tecnológicos, a estruturação e consolidação dos processos de pesquisa, o desenvolvimento e a inovação em empresas já estabelecidas, e o desenvolvimento de mercados” (FINEP,

2021).

A partir dessa perspectiva, Cossa et al. (2017) realizaram um estudo dos principais editais voltados para ao alcance de subsídios a projetos de Tecnologia Assistiva existentes no Brasil, procurando identificar a relação potencial entre Tecnologia Assistiva e Inovação como arcabouço para a inclusão social e a cidadania. Contudo, durante a pesquisa, Cossa et al. (2017) observaram que as ações da FINEP direcionadas a Tecnologia Assistiva não tinham obtido ainda resultados satisfatórios, uma vez que a utilização desta tecnologia é, ainda, muito baixa comparada a demanda de um mercado consumidor em expansão diante do alto contingente de pessoas que necessitam da assistência de tais recursos. E observaram também que, apesar do volume financeiro oferecido nesses editais para apoio aos projetos de TA, há pouco conhecimento sobre as ações e políticas públicas, nesta área, por parte da população em geral.

Além disso, o abandono dessas tecnologias por parte do usuário também é um fator preocupante que pode implicar na minimização dos recursos de TA. Segundo Cruz e Emmel (2015), a falta do acompanhamento de um profissional da área para orientação ou treinamento do recurso pode influenciar no resultado de sua utilização, levando ao abandono do produto. Em alguns tipos de recurso, os serviços disponibilizados de Tecnologia Assistiva são necessários para o resultado satisfatório.

Quanto à introdução dos produtos de Tecnologia Assistiva no mercado consumidor, Cossa et al. (2017) perceberam uma tendência em pesquisas nas áreas de acessibilidade digital, auxílio de mobilidade e comunicação alternativa, não havendo muito conhecimento sobre a procura por outras categorias. O estudo desenvolvido pelos autores supracitados apresenta a Tecnologia Assistiva como a propulsora pela mobilização dos recursos e serviços inovadores para impactar positivamente a vida de pessoas com mobilidade reduzida, incluído os idosos, obesos e gestantes que representam uma boa parte da população. Assim a TA deveria estar direta e necessariamente relacionada com a inovação e, com isso, contribuir para o crescimento econômico, arrecadação de tributos, geração de emprego além dos benefícios de proporcionar melhor capacidade funcional, independência, qualidade de vida e inclusão social.

“Apesar de a legislação brasileira apontar para os direitos do cidadão com deficiência a dispor dos recursos de tecnologia assistiva de que necessita, estamos ainda no início de um trabalho para o reconhecimento e estruturação dessa área de

conhecimento” (BERSCH, 2009, p. 46). Esse cenário ainda perdura e os avanços são gradativos, como é identificado nas pesquisas de Scatolim (2017), MacLachlan et al. (2018) e Hott e Fraz (2019). Da mesma maneira, o incentivo à pesquisa e à produção de recursos de TA para atender a significativa parcela da população demandante de Tecnologia Assistiva também é um processo ainda incipiente.

Essa dificuldade em dispor de produtos de Tecnologia Assistiva no Brasil é tema de algumas pesquisas e revela a falta de políticas públicas direcionadas. Nota-se, na literatura, algumas pesquisas voltadas para esta temática e as impressões dos autores nesse contexto trazem o argumento de que a “escassez desses estudos acarreta, como uma de suas consequências mais importantes, grandes dificuldades para a definição e formatação de políticas públicas nessa área e para a configuração adequada de iniciativas de apoio e fomento a projetos com esse foco” (GARCIA; GALVÃO FILHO, 2012, p. 8).

Esse argumento é ratificado por Cossa et al. (2017) que, concordando com os autores supracitados, percebem a necessidade de fomento para as pesquisas e desenvolvimento de Tecnologia Assistiva, bem como a necessidade de implementação de políticas públicas para atender, com eficácia, as demandas sociais. Como também se nota nas impressões de Layton et al. (2020), quando identificam, em nível global, a grave desigualdade de distribuição desses recursos, apontando para o avultado potencial existente para inovações, desenvolvimentos e entrega de TA de forma adequada e sustentável. E nas contribuições realizadas por de Witte, Steel et al. (2018), que apresentam os elementos de um padrão internacional para o fornecimento de Tecnologia Assistiva no sentido de orientar o desenvolvimento de políticas públicas.

Entretanto, passos importantes foram dados ao longo das duas últimas décadas para favorecer o crescimento da área de Tecnologia Assistiva no país. O Quadro 2 mostra as principais publicações relacionadas ao avanço obtido na legislação e no fomento à ciência e desenvolvimento de Tecnologia Assistiva no país.

QUADRO 2 - Arcabouço Regulatório da Tecnologia Assistiva no Brasil

Item	Ano	Legislação
1	1988	Promulgação da Constituição Federal de 1988, no artigo 227, parágrafo 2º: veio o primeiro marco legal federal que fez referência aos deveres da família, da sociedade e do Estado de assegurar às crianças, aos adolescentes e aos jovens os direitos fundamentais;

Item	Ano	Legislação
2	1999	Decreto nº 3.298, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência. Art. 18 trata da concessão da órtese e da prótese como parte constituinte da assistência integral à saúde e no art. 19: trata dos direitos do cidadão brasileiro com deficiência às ajudas técnicas;
3	2004	Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004: consubstanciou o direito de acesso das pessoas com deficiência aos espaços públicos, logradouros, transporte coletivo, equipamentos e serviços de comunicação e informação; regulamenta as Leis nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000 e nº 10.048 de 08 de novembro de 2000;
4	2008	Decreto nº 186/2008: é ratificada a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência da ONU e seu Protocolo Facultativo, sendo incorporada à legislação brasileira com equivalência de emenda constitucional (Decreto Legislativo nº 186, 2008). Cabendo ao governo brasileiro implementar as políticas promotoras dos direitos das pessoas com deficiência;
5	2009	Decreto nº 6.949, a partir de 25 de agosto de 2009 - Direitos da Pessoa com Deficiência, o cenário de exclusão social da pessoa com deficiência, incapacidades ou com idade avançada passou a ser uma área de grande apreensão para a política pública nacional brasileira;
6	2011	É sancionada a Lei nº 12.435 no dia 06 de julho do respectivo ano, que altera o art. 1º da Lei nº 8.742/93, que dispõe sobre a organização da Assistência Social;
7	2011	Decreto nº 7.612, de 17 de novembro de 2011, Viver Sem Limite - desenvolver a cidadania e o fortalecer a participação das pessoas com deficiência na sociedade brasileira, através do incentivo e resgate de sua autonomia;
8	2015	Lei Brasileira de Inclusão, Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Art. 74: "É garantido à pessoa com deficiência acesso a produtos, recursos, estratégias, práticas, processos, métodos e serviços de tecnologia assistiva que maximizem sua autonomia, mobilidade pessoal e qualidade de vida" (Lei nº 13.146, 2015);
9	2015	Associação Brasileira de Normas técnicas – ABNT NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos
10	2016	Nova lei da inovação brasileira - Lei 13.243 de 11 de janeiro de 2016 que estabelece sobre o desenvolvimento científico no Brasil e veio para modificar algumas leis que não estavam mais suprimindo todas as necessidades relacionadas à tecnologia social.
11	2018	Decreto nº 9.296, de 1º de março de 2018. Regulamenta o art. 45 da Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, que institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência - Estatuto da Pessoa com Deficiência.
12	2018	Decreto nº 9.345, de 16 de abril de 2018: Altera o Regulamento do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço para aquisição de órtese e prótese pelo trabalhador com deficiência.

Fonte: Atualizado e adaptado de Cossa et al. (2017)

No quadro 2 foram destacados os principais decretos e leis que contribuíram para a garantia jurídica do direito ao acesso à Tecnologia Assistiva. Além disso, No Quadro 3 estão indicadas diversas ações de fomento a projetos e políticas públicas para Tecnologia Assistiva no Brasil.

QUADRO 3 - Ações de Fomento a Projetos e Políticas Públicas para Tecnologia Assistiva no Brasil

Item	Ano	Ações
1	2004	Programa Nacional de Acessibilidade – apresentado no Decreto 5.296/2004
2	2005	Chamada pública MCT/FINEP/Ação Transversal – Tecnologias Assistivas;
3	2006	O Comitê de Ajudas Técnicas - CAT instituído em 16 de novembro de 2006 por meio da Portaria 142 da SEDH/PR com os objetivos citados anteriormente;
4	2006	Chamada pública MCT/FINEP/ME - Ciência e Tecnologia para o Esporte;
5	2006	Chamada Pública MCT/FINEP/Subvenção Econômica à Inovação;
6	2007	Chamada pública MCT/FINEP/CT-INFRA – PROINFRA – com o objetivo de apoiar o desenvolvimento de processos e produtos inovadores;
7	2007	Em 26 de setembro de 2007 o governo federal divulgou sua Agenda Social. Foram estabelecidas ações prioritárias de investimentos para equiparação de oportunidades e promoção da inclusão social das pessoas com deficiência. (BRASIL, 2007 como citado em Bersch, 2009);
8	2009	Chamada pública - MCT/FINEP/Ação Transversal – Tecnologias para o Desenvolvimento Social;
9	2010	Chamada pública MCT/FINEP - Ação Transversal – Tecnologia Assistiva;
10	2010	Edital de Seleção Pública MCT/FINEP/FNDCT - Subvenção Econômica à Inovação;
11	2010	Política Nacional de Saúde da Pessoa com Deficiência, instituída pela Portaria MS/GM nº 1.060, de 5 de junho de 2002 do Ministério da Saúde
12	2011	Chamada pública MCTI/SECIS/FINEP/FNDCT – Cooperação - ICT – Empresa – Tecnologia Assistiva;
13	2012	Seleção Pública MCTI/FINEP/FNDCT - Subvenção Econômica à Inovação – Tecnologia Assistiva;
14	2013	Chamada pública MCTI/SECIS/FINEP/FNDCT – Cooperação - ICT – Empresa – Tecnologia Assistiva;
15	2015	Chamada Pública MCTI/SECIS/FINEP/FNDCT - Viver Sem Limites: Seleção pública de projetos para inclusão social de pessoas com deficiência, idosas e com mobilidade reduzida;
16	2020	Seleção pública MCTIC/FINEP/FNDCT - Subvenção Econômica à Inovação – Soluções tecnológicas inovadoras para produtos, serviços e processos implementadas por Startups e Empresas de Base Tecnológica aplicadas ao ambiente de pandemia de COVID-19;
17	2020	Tecnologia Assistiva - seleção pública de projetos em Tecnologia Assistiva para fomento a pesquisa, desenvolvimento e inovação para inclusão de pessoas com deficiência, idosas e com mobilidade reduzida;
18	2020	Materiais Avançados e Minerais Estratégicos - visando o apoio, com recursos não reembolsáveis, a novas metas ambiciosas e desafiadoras em programas e/ou projetos de P,D&I consolidados, em Instituições Científica, Tecnológica e de Inovação (ICTs) brasileiras, bem como, iniciativas exitosas de base tecnológica, nas áreas de Materiais Avançados e <u>Materiais</u> Estratégicos. Desta forma, busca incentivar os melhores programas e iniciativas, contratando novas metas a partir de programas e iniciativas que já demonstraram qualidade técnica e capacidade de entrega, dentre as linhas temáticas, saúde e TA.
19	2021	Plano Nacional de Tecnologia Assistiva (PNTA), publicado em 15 de dezembro de 2021.

Fonte: Atualizado e adaptado de Cossa et al. (2017)

Em termos de políticas públicas nacionais, o Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999, já dispunha sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, que compreende o conjunto de orientações

normativas visando assegurar os direitos individuais e sociais das pessoas portadoras de deficiência, incumbindo aos órgãos e às entidades do Poder Público assegurar tais direitos. No seu Art. 18, o decreto inclui a concessão de órteses, próteses, bolsas coletoras e materiais auxiliares como parte constituinte da assistência integral à saúde e reabilitação. E no Art. 19, dispõe sobre o termo “ajudas técnicas”, apresentando lista dos elementos compreendidos nesse conceito (BRASIL, 1999).

Posteriormente, a Política Nacional de Saúde da Pessoa com Deficiência, instituída pela Portaria MS/GM nº 1.060, de 5 de junho de 2002 do Ministério da Saúde, trata desses recursos assistivos e o acesso a eles como parte das ações realizadas na atenção especializada, prevendo também, em seu parágrafo único, a concessão de financiamento para aquisição de ajudas técnicas às pessoas portadoras de deficiência. “Suas principais diretrizes [...] são: a promoção da qualidade de vida, a prevenção de deficiências; a atenção integral à saúde, a melhoria dos mecanismos de informação; a capacitação de recursos humanos, e a organização e funcionamento dos serviços” (BRASIL, 2010, p.7), definindo assim, como os seus propósitos gerais, a proteção da saúde da pessoa com deficiência, a reabilitação da sua capacidade funcional e desempenho humano a fim de contribuir para a sua inclusão social e prevenir agravos que possibilitam o surgimento de deficiências. Inclusive, estabelece como diretriz de responsabilidade direta do SUS e sua rede de unidades, assegurar o recebimento de tecnologias assistivas, dentre outras ações (BRASIL, 2010).

Segundo estudo realizado por Cruz e Emmel (2015) e as impressões de autores da literatura mais recente, como Scatolim (2017), foi a Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000 que apresentou, no âmbito nacional, as primeiras concepções de “tecnologia assistiva”. Essa lei institui normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência e mobilidade reduzida.

Somente em 2004, ocorreu a regulamentação desta lei por meio do Decreto nº 5.296, que também regulamentou a Lei nº 10.048 de 08 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica (BRASIL, 2004). Este decreto foi um marco importante para as políticas públicas voltadas à Tecnologia e Acessibilidade dos espaços urbanísticos e sistemas de transporte para pessoas com deficiência, além de definir conceitos relevantes para a consolidação da área da Tecnologia Assistiva, como o de “pessoa portadora de deficiência”, “deficiência física”,

“acessibilidade”, “desenho universal”, “ajudas técnicas”, representando uma oportunidade significativa para as ações governamentais voltadas aos direitos humanos, inclusão social e igualdade de oportunidades.

E nesse mesmo Decreto nº 5.296, no que tange à temática, vale destacar ainda que são apresentados, no capítulo VIII, o Programa Nacional de Acessibilidade; no artigo 62, a exigência da inserção de temas voltados para ajudas técnicas, cura, tratamento e prevenção ou minimização de deficiências nos programas e linhas de pesquisa desenvolvidos com o apoio de organismos públicos; no artigo 63, a necessidade de instituição de parcerias com universidades e centros de pesquisa para a produção nacional de ajudas técnicas, componentes e equipamentos, a partir do desenvolvimento científico e tecnológico, assim como, a redução ou isenção de tributos relacionados a ajudas técnicas conforme especifica o artigo 64; no artigo 65, a incumbência ao poder público de viabilizar o reconhecimento das ajudas técnicas enquanto área de conhecimento, considerando sua expansão na formação profissional, incluindo os conteúdos temáticos na educação desde o ensino médio até a pós-graduação; e ainda, no artigo 66, a instituição do Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), coordenado pela Secretaria Especial dos Direitos Humanos e supervisionado pela Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência (CORDE) (BRASIL, 2004).

Em seguida, a concretização de várias ações e de novos programas políticos expandia-se no cenário político brasileiro. Vale ressaltar a concessão de recursos assistivos disponibilizados pelo Sistema Único de Saúde (SUS) a partir das unidades públicas de saúde, e, excepcionalmente, universidades e entidades filantrópicas que fazem parte da rede complementar de saúde, segundo a Portaria nº 116/1993 do Ministério da Saúde. (BRASIL, 1993). O Departamento de Ações Programáticas Estratégicas, da Secretaria de Atenção à Saúde do Ministério da Saúde, centraliza o programa nacional de "Concessão de Órteses e Próteses", responsável pela distribuição de órteses de membros superiores e inferiores, cadeira de rodas manual e especializada, bem como cadeira de banho, disponibilizando, também, por meio do SUS, o acompanhamento e a adaptação das órteses e próteses (MELLO, 2008 apud CRUZ; EMMEL, 2015).

Por meio do Decreto 7.612, de 17 de novembro de 2011, o Governo Federal, visando a equiparação de oportunidades, atendendo as prerrogativas da Convenção da ONU no que diz respeito aos Direitos das Pessoas com Deficiência, ratificada pelo

Brasil com equivalência de emenda constitucional, implementou o “Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência – Viver sem Limite” entre os anos de 2011 e 2014. Sua elaboração envolveu os entes federados – Estados, Distrito Federal e Municípios – com a participação de mais de 15 ministérios e do Conselho Nacional das Pessoas com Deficiência (CONADE), além da contribuição da sociedade civil (BRASIL, 2018). Demandou valores significativos do orçamento federal, ou seja, mais de 7,6 bilhões de reais foram movimentados em prol dos direitos das PCD, inclusive, do acesso à Tecnologia Assistiva, por intermédio da articulação de políticas governamentais, programas e ações. Sendo, portanto, alvo de fiscalização do Tribunal de Contas da União (TCU), com o objetivo de avaliar os principais aspectos da governança do Plano Viver Sem Limite, para o alcance de seus objetivos propostos (JUSBRASIL, 2017).

É evidente que o Plano Viver sem Limites, representando a ação mais ampla e articulada da atuação pública em relação à política para pessoas com deficiência, conforme menciona o Relatório do TCU, foi de grande relevância e trouxe conquistas significativas para o processo da inclusão e acessibilidade da pessoa com deficiência e para o destaque da área de TA. Durante o período de sua implementação, foram estabelecidas metas para quatro eixos distintos estabelecidos: acesso à educação, inclusão social, acessibilidade e atenção à saúde. Como exemplos, cita-se as salas de recursos multifuncionais; escola acessível, assim como veículos escolares acessíveis; cursos de Letras/Libras criados; cursos de Pedagogia criados na perspectiva bilíngue; residências inclusivas; Centros-Dia de referência; Programa Nacional de Inovação em Tecnologia Assistiva, com criação de linha de subvenção econômica e de financiamento; Centro Nacional de Referência em Tecnologia Assistiva; desoneração tributária, microcrédito; identificação e intervenção precoce de deficiências; Centro Especializado em Reabilitação; oficinas ortopédicas dentre outras metas propostas, cuja avaliação foi desenvolvida na forma de uma Fiscalização de Orientação Centralizada – FOC, com a contribuição de diversas Unidades do Tribunal (JUSBRASIL, 2017).

Buscando, portanto, avaliar a implementação do Plano, bem como seus principais aspectos no que tange o planejamento, a participação, a coordenação, a avaliação e o monitoramento, o Relatório de Auditoria Operacional do TCU, apresentou resultados, chegando à conclusão, de uma forma geral, que embora identificadas diversas oportunidades de melhoria, especialmente, no que diz respeito

ao planejamento e ao alcance de metas estipuladas, o Plano Viver Sem Limite, no âmbito do Governo Federal, trouxe o despertar de uma visão abrangente e prioritária para questões voltadas às políticas relativas a PCD. Evidenciando, ainda, que a prática do trabalho intersetorial, reunindo uma diversidade de atores, com a participação e comprometimento de vários ministérios e entes da federação, possibilita um maior alcance e efetividade das ações durante a execução de políticas públicas. Além disso, o aprendizado gerado de todo o processo de implementação durante a vigência do Plano é de grande valia para as próximas ações voltadas a este significativo público (JUSBRASIL, 2017).

Apesar de todas essas iniciativas do Governo Federal voltadas para a concessão de tecnologias, especialmente do Ministério da Saúde, foram observados alguns entraves para a eficácia dessas ações. Estudos apontam a necessidade de adaptações e acompanhamento para o melhor aproveitamento e otimização da funcionalidade dos vários outros recursos e equipamentos, não apenas das órteses e próteses. Antes, os ajustes e adaptações devem levar em consideração os aspectos ergonômicos da configuração do design do equipamento projetado segundo o padrão de percentil maior e menor da população.

Essa perspectiva é trazida nas investigações de Soares, Fontes, Ferrarini e Borrás (2020) durante o estudo da compreensão do processo de desenvolvimento de produtos de Tecnologia Assistiva para pessoas com deficiência física no Brasil, e destacam “as possíveis influências do Design Colaborativo Emocional no processo de Tecnologia Assistiva” (p. 1), apontando a alta insatisfação em diversas situações relacionadas ao uso de TA, bem como, a má compreensão das necessidades das pessoas que dela necessitam. Barbosa, Alves e Silveira (2021) continuam a discussão durante avaliação comparativa de dispositivos robóticos de assistência a pacientes pós-AVC no processo de reabilitação e os resultados evidenciaram que:

[...] o desempenho de dispositivos auxiliares puramente mecânicos e mecatrônicos para reabilitação e tratamentos terapêuticos reforça a importância do design da tecnologia assistiva para focar na facilidade de uso, segurança, confiabilidade, ergonomia e possibilidade de uso doméstico (BARBOSA, ALVES e SILVEIRA, 2021, p.1).

Assim também, pode ser visto nas pesquisas realizadas por Marques e Alves (2021) sobre “a influência de fatores ambientais que podem atuar como barreiras ou

facilitadores à participação em paraesportos” (p. 1). Foi ressaltado que a insatisfação com os serviços prestados de TA e demais benefícios das políticas públicas, pode ser uma barreira para a participação em paradesportos, cujos relatos dos predominantes atletas com lesão modular, com necessidade do uso de cadeira de rodas, reforçam o entendimento do papel da tecnologia e dos serviços fornecidos que deve ser de facilitador para o desempenho do indivíduo.

Em se tratando ainda de cadeira de rodas, Marques et al. (2020) apresentaram inadequações conforme resultados de simulação e relatórios do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), durante análise para verificação da conformidade deste equipamento sendo considerado os padrões atuais. Semelhantemente, o trabalho elaborado pelos pesquisadores Sugawara, Seigui Oshiro, Yamanaka, Ramos e Battistella (2021) mostra justamente essa preocupação ao desenvolver um modelo de cadeira de rodas, centrada no usuário, numa abordagem de inovação aberta, seguindo as Diretrizes para Cadeiras de Rodas da OMS, apresentando estrutura rígida de boa qualidade, aceitável e acessível, aumentando a variedade desses equipamentos manuais disponíveis por meio do sistema público de saúde nacional.

Neste estudo foi ressaltado a importância do acompanhamento e feedback dos profissionais em reabilitação em relação às características dos recursos assistivos para a triagem das melhores alternativas de projeto economizando tempo e recursos consideráveis. A abordagem de Oliveira e Rosa (2018) também traz a contribuição para a observância de aspectos relevantes ao processo de desenvolvimento de tecnologias com possibilidades, inclusive, de redução de custos de produção, como é o caso da prótese de pé desenvolvida e avaliada em sua pesquisa.

Enfim, todas estas percepções reforçam a necessidade de um olhar profissional mais criterioso, baseado nas reais necessidades do usuário, para o fornecimento de recursos e serviços assistivos com a devida atenção ao design e às especificações adequados para que haja a efetiva otimização da tecnologia e a formulação de políticas direcionadas eficazes.

Portanto, analisando-se a partir do critério da conformidade da avaliação normativa (SIMÕES, 2018), vê-se que a intervenção do programa nacional de concessão dos recursos assistivos supracitados, apesar de ter sido implementada conforme havia sido prevista na legislação, apresenta falhas na cobertura dessa política, considerando que a concessão pública de acompanhamento e adaptação

não contempla todos os recursos, e portanto, não alcança o público de pessoas com deficiência em sua totalidade, uma vez que tais produtos são distribuídos sem a observância criteriosa de sua adequação ao usuário, o que compromete a eficácia de sua qualidade, ainda que as especificações da tecnologia sejam teoricamente atendidas.

A falta de adaptação da cadeira de rodas é um dos exemplos levantados, fazendo com que muitos usuários paguem por esses ajustes ou não a utilizem, contribuindo para o número de abandono. Sugawara, Ramos, Alfieri e Battistella (2018) avaliam os fatores que influenciam o abandono dos recursos de TA em um determinado centro de reabilitação, corroborando para a abordagem de Cruz e Emmel (2015) quando defendem que muitas tecnologias são abandonadas pelo indivíduo por vários motivos, dentre eles, está a inadequação ou má utilização e a falta de treinamento e acompanhamento por um profissional capacitado. Inclusive, o principal fator do abandono é justamente a ausência ou a escassez da escuta do usuário final, em todo o processo de concepção, desenvolvimento, escolha, aquisição e configuração dos recursos de Tecnologia Assistiva.

Numa pesquisa de abordagem quantitativa, os autores Cruz e Emmel (2015), visando identificar a forma de aquisição dos recursos de Tecnologia Assistiva possuídos pelas pessoas com deficiência física, bem como a usabilidade e o abandono dessas tecnologias, detectaram, por amostragem, que, dos produtos adquiridos, 71,35% são disponibilizados por concessão pelo SUS. Estão incluídos bengala, cadeira de banho, cadeira de rodas manual, andador, muleta, órtese e prótese, ambas de membro superior e inferior. Isso significa que aqueles usuários que fizeram aquisição com recurso próprio pagaram desnecessariamente por aquilo que já é garantido por lei (CRUZ; EMMEL, 2015). Não apenas o desconhecimento da gratuidade dessas tecnologias, mas o tempo de espera por elas são motivos para a concepção de políticas públicas que agilizem essa concessão por meio do SUS.

Além disso, Cruz e Emmel (2015) verificaram que, desses recursos, a cadeira de rodas está em segundo lugar na estatística de abandono (20%), ficando abaixo apenas da bengala que representa 26% dos sujeitos que a abandonam. Os autores Cruz e Emmel concluíram ainda que a maioria dos recursos de Tecnologia Assistiva são adquiridas com recursos próprios ou doações e traz a reflexão de que deveriam ter sido concedidas pelo Governo Federal, “entretanto, a lista de tecnologias identificada na presente pesquisa sugere que esses sujeitos também fazem uso

delas, bem como necessitam de outras tecnologias não previstas no programa de concessão” (CRUZ; EMMEL, 2015, p.103). Isto revela que os efeitos esperados das políticas públicas de concessão de TA ainda não foram alcançados em sua totalidade, antes apontam para a necessidade de um levantamento mais detalhado e voltado para a realidade prática e cotidiana dos perfis de usuários de forma a proporcionar a otimização no aproveitamento desses recursos e da verba pública. No tocante a análise dos custos compreendida na metodologia de uma avaliação normativa, não foi abarcado estudo orçamentário no escopo desta pesquisa.

Relacionada ainda à questão do abandono, existe uma lacuna no processo de adaptação, utilização e aceitação dos recursos assistivos, e que representa um gargalo no crescimento da área de TA no país: a escassez de profissionais qualificados. O Comitê de Ajudas Técnicas, criado, em 2006, pela Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República - SEDH/PR, e composto por um grupo de especialistas brasileiros, além de representantes de órgãos governamentais, possui objetivos que compreendem a oferta de cursos na área de Tecnologia Assistiva para a formação de recursos humanos qualificados, dentre outras ações relacionadas, como a proposição de políticas governamentais.

Nas pesquisas de Pelosi e Nunes (2009) e Galvão Filho (2022) existe a discussão dessa grande necessidade nos processos formativos relacionados à TA e que, por se tratar de uma área de conhecimento de característica interdisciplinar, possibilita, além da participação do usuário e de sua família, a interação das expertises de uma diversidade de profissionais, envolvendo a atuação da área de educação, engenharia, terapia ocupacional, fisioterapia, fonoaudiologia, psicologia, assistência social, oftalmologia, bem como, especialistas em audição, protéticos dentre outros (PELOSI, NUNES, 2009).

A nível mundial, são identificados 49 cursos de formação superior voltados à área de Tecnologia Assistiva, ofertados em diversos países, como afirma Galvão Filho (2022). Entretanto, a realidade brasileira é totalmente oposta à tendência internacional de crescimento na oferta de processos formativos, especialmente de graduação e pós-graduação *stricto sensu*. O Brasil está muitíssimo atrasado a respeito de iniciativas para formações especializadas em Tecnologia Assistiva, somente após o ano de 2018 foi implementado o curso pioneiro de graduação na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, trata-se do bacharelado de Engenharia em Tecnologia Assistiva e Acessibilidade. Este cenário implica em

grandes dificuldades de avanço em ações relativas e em proposições de políticas públicas eficazes, uma vez que faltam especialistas ou profissionais habilitados engajados nos processos de elaboração, planejamento, implantação, execução e avaliação dessas ações na referida área (GALVÃO FILHO, 2022).

Aliado a esta questão, existe também um outro entrave que deve ser considerado: o desconhecimento por parte da população acerca das políticas de concessão de tecnologias representa outro obstáculo para o acesso aos recursos de TA. Durante o mesmo estudo supracitado, foi investigada a quantidade dos sujeitos que possuíam informação a respeito das políticas de concessão de tecnologias pelo Governo Federal. 79% dos indivíduos entrevistados afirmaram não conhecer qualquer programa (CRUZ; EMMEL, 2015).

As ações que o governo tem preconizado e estimulado pela legislação brasileira, bem como suas implicações sobre os direitos do cidadão, precisam, primeiramente, chegar ao conhecimento da pessoa com deficiência e de seus familiares. A circulação das informações muitas vezes fica restrita no âmbito do governo, dos órgãos, instituições e dos diferentes profissionais e agentes envolvidos. Os dados levantados dessa pesquisa levam à reflexão de que existem falhas no processo de comunicação para o devido conhecimento da população. É necessário que toda informação de interesse público seja devidamente publicada à sociedade, por meio de canais estratégicos, numa linguagem clara e de simples entendimento a fim de orientar o público e facilitar o acesso a essas tecnologias e serviços (BERSCH, 2008). Segundo Corrêa et al. (2021), "a falta de conhecimento sobre o assunto pode ser uma barreira ao acesso para reabilitação, avanços em tecnologia assistiva, educação inclusiva e políticas públicas de pessoas com deficiência" (p.1).

A Lei Brasileira de Inclusão (LBI), Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, no seu Art. 74 também visa assegurar este acesso: "É garantido à pessoa com deficiência acesso a produtos, recursos, estratégias, práticas, processos, métodos e serviços de tecnologia assistiva que maximizem sua autonomia, mobilidade pessoal e qualidade de vida." (BRASIL, 2015, Art. 74). Continuando, no Art. 75, está previsto, como uma das finalidades do plano específico de medidas, facilitar e agilizar a inclusão de novos recursos no rol dos órgãos governamentais, inclusive do SUS (BRASIL, 2015). Os reflexos da LBI foram muito mais além da garantia do acesso a produtos assistivos, porque mudou a percepção e o entendimento a respeito da capacidade civil do cidadão com deficiência intelectual, conferindo-lhe também o pleno exercício dos

direitos de participação política, contrapondo o “não tensionamento sobre a participação limitada de pessoas com deficiência nos projetos e no próprio âmbito da política de CT&I” (RODRIGUES; VASCONCELLOS; VASCONCELLOS, 2020, p. 1722).

5.4.1 Fomento à pesquisa e desenvolvimento de projetos em Tecnologia Assistiva

Mais recentemente, existem as medidas de incentivo previstas na nova Lei de Inovação, Lei nº 13.243, de 2016. Elas aplicam-se às ICTs públicas que exercem atividades de produção e oferta de bens e serviços, estimulando à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. No artigo 26, está prevista a simplificação dos procedimentos para gestão dos projetos de ciência, tecnologia e inovação, bem como o desenvolvimento e a difusão de tecnologias sociais e o fortalecimento da extensão tecnológica para a inclusão produtiva e social, favorecendo o estímulo ao desenvolvimento de novos recursos de TA (BRASIL, 2016).

Embora sejam muitas as dificuldades, existem ações de fomento à pesquisa e desenvolvimento de projetos que representam também uma oportunidade para a área de Tecnologia Assistiva. Ainda no Quadro 3, conforme publicação dos autores e a atualização dos dados, por meio de fontes primárias, foi observado, nos editais de chamadas públicas, o propósito de nacionalização, inovação e melhoria dos produtos e processos que envolvem a área temática com o intuito de atender o mercado nacional com a redução de custo para aquisição desses produtos e, assim, poder facilitar o seu acesso à população demandante. “Esse é o escopo do incentivo da inovação pela Finep nos seus editais” (COSSA et al., 2017, p. 6).

Este levantamento foi realizado conforme os editais que proporcionaram a seleção de projetos engajados na área de TA. Dentre os mais recentes relacionados No Quadro 3, destacam-se um edital no ano de 2015 e três editais no ano de 2020.

Em 2015, a seleção pública de projetos para inclusão social de pessoas com deficiência, idosas e com mobilidade reduzida publicada no Edital de Chamada Pública MCTI/SECIS/FINEP/FNDCT - Viver Sem Limite - 01/2015, aprovou propostas para apoio financeiro a projetos de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação, visando atender o Decreto nº 7.612, de 17 de novembro de 2011 em seu Artigo 1º, no qual, foi apresentado o Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com

Deficiência – Plano Viver sem Limite, “com a finalidade de promover, por meio da integração e articulação de políticas, programas e ações, o exercício pleno e equitativo dos direitos das pessoas com deficiência, [...]” e em seu Artigo 4º que prevê, nas diretrizes do Plano Viver sem Limite, a promoção do acesso, do desenvolvimento e da inovação em Tecnologia Assistiva (BRASIL, 2011).

Foram disponibilizados, para esta chamada pública acima citada, recursos não reembolsáveis do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) até o limite de R\$ 25 milhões que contemplaram 14 projetos conforme demonstra o Quadro 4. Os projetos deveriam estar enquadrados nos temas de Tecnologia Assistiva; Acessibilidade; Educação inclusiva, incluindo o transporte escolar; Capacitação e qualificação profissional, bem como adequação dos postos de trabalho; Atenção à saúde, em especial aos serviços de habilitação e reabilitação; Prevenção das causas das deficiências; Turismo e cultura (FINEP, 2015). O Quadro 4 destaca as propostas submetidas e aprovadas dentro do limite orçamentário do fundo de recurso comprometido com esta chamada pública.

QUADRO 4 - Projetos aprovados e contemplados pelo recurso FNDCT destinado à Chamada Pública MCTI/SECIS/FINEP/FNDCT - Viver Sem Limite - 01/2015

Item	Título do Projeto	Proponente	Executor
1	Lifesenior - Monitor Contínuo de Situações Emergenciais	União Brasileira de Educação e Assistência	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
2	Fixador Externo de Atuação Automática	Fundação Casimiro Montenegro Filho	Comando da Aeronáutica - Instituto Tecnológico de Aeronáutica
3	Sistema de Cuidado Remoto de Idosos	Fundação de Apoio à Educação, Pesquisa e Desenvolvimento Científico Tecnológico da Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
4	Aprendendo Libras Jogando	Fundação Arthur Bernardes	Universidade Federal de Viçosa
5	Desenvolvimento de Substratos Condutores Biocompatíveis para o Desenvolvimento de um Fotodetector para Implante de Retina.	Faculdades Católicas	Faculdades Católicas
6	Xtreme - Experiências de Tecnologias para Reabilitação em Medicina / Experiences of Technologies for Rehabilitation in	Fundação de Desenvolvimento da Unicamp	Universidade Estadual de Campinas
7	Assistente Virtual para Inclusão	Fundação Cpqd Centro de	Fundação Cpqd

Item	Título do Projeto	Proponente	Executor
	Social e Autonomia (Deficientes Visuais, Idosos e Baixo Letramento)	Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações	Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações
8	Desenvolvimento de Prótese de Voz Traqueo-Esofágica para Pacientes Laringectomizados	Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária	Universidade Federal de Santa Catarina
9	Desenvolvimento de Tecnologia para a Fabricação de Encostos de Cadeira com Ênfase na Adequação Postural.	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – Departamento Regional do Rio Grande do Sul	Centro Tecnológico de Mecânica de Precisão Senai
10	Cidade Inteligente e Inclusiva	Instituto Desenvolvimento, Estratégia e Conhecimento	Fundação Universidade Estadual do Ceará
11	Desenvolvimento de Produtos de Tecnologia Assistiva em Impressora 3D para Pessoas com Deficiência nos Diferentes Ciclos	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco	Universidade Federal de Pernambuco
12	Para Ver com Palavras - Audiodescrição Como Tecnologia Assistiva para Inclusão Social, Educacional e Cultural de Pessoas	Fundação Universidade Federal da Grande Dourados	Fundação Universidade Federal da Grande Dourados
13	Aplicação do Módulo de Acessibilidade Integrada	Universidade do Estado da Bahia	Universidade do Estado da Bahia
14	Modelo para Tradução de Sistema de Revistas Científicas em Libras	Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia

Fonte: Elaborado pela autora com base em dados da FINEP (2015)

Os projetos submetidos a esse edital foram engajados na linha temática supracitada com o objetivo de “promover a independência, autonomia, inclusão social e melhoria da qualidade de vida em áreas urbanas e rurais para pessoas com deficiência, idosas e com mobilidade reduzida, bem como facilitar a atuação das pessoas envolvidas diretamente no seu cotidiano” (FINEP, 2015). No entanto, nem todos os temas estão direta e necessariamente relacionados com a Tecnologia Assistiva, e no que tange às categorias voltadas ao público de pessoas com disfunção motora e mobilidade reduzida, entende-se que apenas os itens de número 6, 7, 9, 10 e 11 se enquadraram nesta especificidade.

Dentre os editais do ano de 2020, voltados para o apoio a empresas como público-alvo, foi publicada a Seleção Pública MCTIC/FINEP/FNDCT - Subvenção Econômica à Inovação – 03/2020, com o objetivo de concessão de recursos de subvenção econômica para o desenvolvimento de propostas de soluções inovadoras implementadas por startups e empresas de base tecnológica, preferencialmente as que possuem cooperação com ICTs visando o atendimento do setor público e privado,

na prevenção, redução, identificação e combate ao Coronavírus e à Covid-19 (FINEP, 2021). Tendo por fontes de recurso o FNDCT e o 21C0 - Enfrentamento da Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional Decorrente do Coronavírus, foram concedidos, no âmbito desta seleção, o total de R\$ 23,479 milhões, que contemplam projetos com enfoque nos temas Healthtech, Inteligência Artificial, Nanotecnologia, Saúde, Tecnologia Assistiva e Tecnologia Social. Na publicação do seu resultado final, das 144 propostas habilitadas, 81 foram aprovadas, mas somente 61 foram contempladas com o recurso recomendado. No entanto, a análise dos dados mostra que apenas uma proposta foi reconhecida como engajada em Tecnologia Assistiva, com o título “Rybená Vídeo Libras”, mas que não obteve aprovação na avaliação de mérito final das propostas habilitadas, e não foram encontrados outros projetos pertencentes a esta linha temática (FINEP, 2021).

A seleção pública de projetos em Tecnologia Assistiva para fomento a pesquisa, desenvolvimento e inovação para inclusão de pessoas com deficiência, idosas e com mobilidade reduzida do Edital FINEP 06/2020, tendo também empresas como público-alvo, possui o objetivo de concessão de recursos destinados a pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação, de projetos que compreendam risco tecnológico e/ou visem a atualização tecnológica do SUS em Tecnologia Assistiva para proporcionar a independência, autonomia, inclusão social e melhoria da qualidade de vida para pessoas com deficiência, idosas e com mobilidade reduzida. Conforme resumo do resultado publicado no site da FINEP, foram 102 propostas enviadas correspondendo a demanda aproximada de R\$ 152 milhões de recursos não reembolsáveis para propostas de desenvolvimento em Tecnologia Assistiva. No entanto, o recurso disponibilizado comprometido no âmbito desta seleção correspondeu a R\$ 30 milhões do FNDCT e R\$ 10 milhões do Fundo Nacional de Saúde (FNS), totalizando 40 milhões de reais alocados para a chamada pública, o que contemplou 25 das 35 propostas aprovadas, considerando o limite de recursos do edital (FINEP, 2021).

A peculiaridade desta chamada pública é a exclusividade do tema em Tecnologia Assistiva que foi subdividido em 5 linhas temáticas, apresentadas no Quadro 5.

QUADRO 5 - Linha temática ofertada na seleção pública MCTI/FINEP – MS/SCTIE/DGITIS – Tecnologia Assistiva – 06/2020

Item	Linha Temática
1	Auxílios para o desempenho autônomo diário e laboral da pessoa com deficiência e das pessoas idosas
2	Auxílios para ampliação da habilidade visual, auditiva e que promovam desenvolvimento intelectual para pessoas com deficiência
3	Órteses, Próteses e Meios Auxiliares de Locomoção
4	Habilitação e Reabilitação
5	Soluções inovadoras para atualização das tecnologias assistivas do SUS (referente à órteses, próteses e meios auxiliares de locomoção, bem como, a adaptações dessas tecnologias)

Fonte: Elaborado pela autora com base em dados da FINEP (2021)

Segundo o edital de seleção publicado pela FINEP (2021), a chamada foi realizada em duas etapas: habilitação e avaliação de mérito, sendo divulgados, na tabela de resultados, os nomes das instituições e empresas proponentes, contudo, não foram localizados os títulos dos projetos submetidos. Todas as propostas aprovadas foram avaliadas de acordo com a linha temática determinada pelo Edital e se enquadram perfeitamente nas categorias de TA conforme classificação de Sartoretto e Bersh (2017) apresentada no Quadro 1, com exceção apenas do item 4 do Quadro 4, pois, o tema de “Habilitação e Reabilitação” não pertence ao referido conjunto de categorias. Conforme resumo do edital, trata-se do “desenvolvimento de soluções inovadoras para a prevenção, diagnóstico e intervenção precoces, disponibilização de recursos terapêuticos em reabilitação e que aumentem a oferta de serviços de saúde próximo ao domicílio da pessoa com deficiência, inclusive na zona rural” (FINEP, 2021), não especificando clara e diretamente a correlação com o tipo de categoria de TA compreendida na classificação apresentada por Sartoretto e Bersch (2017).

Ainda no ano de 2020, para contratar novas metas que evidenciam qualidade técnica e capacidade de entrega, compreendendo seis linhas temáticas, dentre elas, Saúde e Tecnologias Assistivas, foi aberta a mais recente Chamada Pública MCTI/FINEP/Ação Transversal Materiais Avançados e Minerais Estratégicos 2020 visando o apoio, por meio de recursos não reembolsáveis, a projetos e programas já consolidados de P,D&I de Instituições Científica, Tecnológica e de Inovação (ICTs) brasileiras, assim como, iniciativas bem sucedidas de base tecnológica, nas áreas de Materiais Avançados e Materiais Estratégicos. A contratação está prevista para as propostas classificadas dentro do limite de recursos do FNDCT destinados à referida chamada pública no valor de 10 milhões de reais em conformidade com a

disponibilidade orçamentária e financeira do Fundo (FINEP, 2021)

QUADRO 6 - Propostas relacionadas à TA submetidas ao Edital de Chamada Pública MCTI/FINEP/Ação Transversal Materiais Avançados e Minerais Estratégicos 2020

Item	Linha Temática	Sigla do Projeto	Título do Projeto	Título do Projeto	Executora Principal
1	Saúde	BIOAGNPLED	Tecnologias assistivas para o controle de doenças infecciosas ou crônicas não transmissíveis: aplicação de nanopartículas de prata biológicas e LED	Fundação de Apoio à Universidade Estadual de Londrina	Universidade Estadual de Londrina
2	Saúde	MIOPRO	Design de Prótese Transradial Mioelétrica Produzida com Nylon e Óxido de Nióbio: fabricação digital a baixo custo para tecnologia assistiva	Fundação Arthur Bernardes Universidade do Estado de Minas Gerais	Universidade do Estado de Minas Gerais
3	Saúde	LEVITRONIK	Órtese cefálica antigravitacional de sustentação de cabeça com sistema robótico usando fluido MR, para indivíduos com deficiências neuromotoras graves	Sociedade Mineira de Cultura	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
4	Saúde	MOVESMART	"Mover-se para além dos limites": uso de materiais inteligentes para a confecção de órteses e próteses inovadoras.	União Brasileira de Educação e Assistência	União Brasileira de Educação e Assistência - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
5	Saúde	CURAORTES E	Órtese inteligente para cicatrização de feridas: nanomembrana dopada com biofármaco multifuncional da biodiversidade brasileira.	Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa	Universidade Federal de Minas Gerais
6	Saúde	PL	Dispositivo automatizado de mobilidade urbana para cadeira de rodas manual.	Instituto Brvant de Pesquisa e Desenvolvimento	Instituto Brvant de Pesquisa e Desenvolvimento

Fonte: Elaborado pela autora com base em dados da FINEP (2021)

Foi realizada uma investigação para localizar as propostas relacionadas à Tecnologia Assistiva submetidas ao Edital de Chamada Pública MCTI/FINEP/Ação Transversal Materiais Avançados e Minerais Estratégicos 2020. Dos 166 projetos submetidos e avaliados compreendidos nas diversas linhas temáticas, foram

encontradas apenas seis propostas relacionadas ao tema de Tecnologia Assistiva. Seria necessário, inclusive, confirmar se de fato essas propostas estão relacionadas com a área da Tecnologia Assistiva, segundo os fundamentos e princípios contidos no seu conceito, ou se seriam relacionadas à TA apenas no título do projeto.

O Quadro 6 apresenta um recorte do resultado final do edital, contendo apenas as propostas submetidas correspondentes à TA. As propostas de números 1 e 2, relacionadas No Quadro 6, foram consideradas habilitadas e recomendadas, porém, fora do limite de recursos FNDCT previstos para a chamada pública. E as propostas de número 3 a 6 ficaram compreendidas entre as não habilitadas. O valor de 10 milhões de reais da fonte de recurso foi suficiente para contemplar apenas cinco propostas correspondentes às demais linhas temáticas, mas nenhuma delas relacionada a área de Tecnologia Assistiva (FINEP, 2021).

Referente aos anos 2021 e 2022, foi publicado, em 20 de dezembro de 2021, o mais recente Edital de Chamada Pública MCTI/FINEP/FNDCT/Programa Ambientes de Inovação Seleção Pública de Propostas para o Apoio Financeiro a Centros de Inovação, com os temas “Cidades Sustentáveis”, “Infraestrutura de pesquisa”, “Tecnologia Assistiva”, dentre outros, visando selecionar projetos para concessão de recursos financeiros não reembolsáveis designados aos Centros de Inovação que estejam situados em cidades possuidoras de universidades, institutos federais e centros de pesquisa, porém, onde não existam parques tecnológicos (FINEP, 2022). Com o prazo para envio de propostas até 08 de abril, e resultados preliminares a partir de 20 de maio de 2022, conforme publicado no site da FINEP, não foi possível, até o momento, catalogar publicações que possam ser identificados os projetos de Tecnologia Assistiva neste edital.

Resumindo, dentre os projetos consolidados de instituições de pesquisa e empresas aprovados dentro do limite de recursos alocados para chamada pública, com tema relacionado à Tecnologia Assistiva, compreendidas entre o período de 2015 e 2020, foram constatadas 14 propostas do Edital 01/2015 e 25 propostas do edital 06/2020, totalizando 39 projetos engajados na temática, observados que deste total, pelo menos, 30 estão voltados ao público de pessoas com disfunção motora e mobilidade reduzida, aderentes ao escopo dessa pesquisa.

Em suma, pode-se observar que existe, então, um distanciamento entre a necessidade (demanda) e o fornecimento de TA determinado por aspectos sociais, demográficos e estruturais. E para a otimização desses recursos e serviços e o bom

aproveitamento dos benefícios que eles podem oferecer, é de urgente necessidade a proposição de políticas regionais, nacionais e subnacionais de Tecnologia Assistiva (MACLACHLAN et al., 2018).

O que ocorre é que os gargalos que dizem respeito ao desenvolvimento, oferta, acesso e utilização dessas tecnologias representam grandes desafios para a proposição de políticas públicas de Tecnologia Assistiva no país, e foi justamente esta necessidade de nortear o Estado brasileiro nessas ações específicas que estimulou a elaboração do recente Plano Nacional de Tecnologia Assistiva (PNTA) pelo Comitê Interministerial de Tecnologia Assistiva (CITA), conforme já previsto no artigo 75 da LBI. Regulamentado, então, pelo Decreto 10.645 de 11 de março de 2021, que dispõe sobre os seus objetivos, diretrizes e eixos, foi publicado, em 15 de dezembro de 2021, o PNTA, coordenado pelo Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) e composto também pelo Ministério da Mulher, da Família e dos Direitos Humanos (MMFDH), pelo Ministério da Educação (MEC), pelo Ministério da Cidadania (MC) e pelo Ministério da Saúde (MS). Ele deverá ser renovado em cada período de quatro anos e reavaliado, pelo menos, a cada dois anos, com vistas a apoiar a pesquisa, o desenvolvimento tecnológico, a inovação e a disponibilização de produtos de TA, além da criação de diretrizes para ações relativas ao tema. (BRASIL, 2021)

Essa medida pode trazer expectativas de oportunidades para a área de TA, podendo representar um avanço na proporção que se alinharem os interesses na inter-relação entre os múltiplos atores da iniciativa privada, pública e terceiro setor em face ao reconhecimento da Tecnologia Assistiva como condição de dignidade do cidadão brasileiro, com a devida observância e respeito das suas reais e individuais necessidades.

Pois, diante de todos os esforços e fomentos voltados ao empreendimento e à disponibilidade dessas tecnologias, entende-se e vale lembrar que, pensar em Tecnologia Assistiva e acessibilidade, vai além de garantir espaços públicos para todos, antes de tudo, “o acesso à tecnologia assistiva apropriada e acessível é um direito humano, uma saúde pública e uma prioridade de desenvolvimento” (TORO-HERNÁNDEZ et al., 2019, p. 1), e que “apenas com leis eficazes ocorre a integração das pessoas com deficiência na sociedade, o acesso e a igualdade de direitos e condições no meio em que aqueles com limitações vivem” (SCATOLIM, 2017, p. 2-3).

5.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa bibliográfica e documental indicou que o acesso aos recursos e serviços de Tecnologia Assistiva é essencial para a inclusão social e o exercício da cidadania. Além da garantia jurídica, o foco na otimização nas condições de acesso, usabilidade e aproveitamento adequado desses produtos, diante do significativo público demandante, é o fator mobilizador de estruturação das políticas públicas tão necessárias ao progresso e à efetivação dos direitos das pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida. O investimento em pesquisa, tecnologia e inovação tornou-se, portanto, indispensável para atender esse importante mercado consumidor.

Os dados encontrados sinalizam que o fomento do governo federal ao desenvolvimento e financiamento de projetos por meio da FINEP, e as políticas públicas voltadas para a garantia de direitos, acessibilidade e concessão de tecnologias podem representar oportunidades significativas para a otimização nas condições de acesso à Tecnologia Assistiva, porém, ainda não contemplam plenamente a demanda e especificidades existentes em todo país. O resultado da avaliação normativa indica que convém a proposição e formatação de políticas governamentais para o desenvolvimento e produção de tecnologias inovadoras e a revisão periódica das políticas públicas brasileiras voltadas para os produtos e serviços de Tecnologia Assistiva, visando o alcance das especificidades e a atualização e detalhamento dos dados estatísticos da população brasileira de pessoas com deficiência para a eficácia e replicabilidade das ações existentes.

É relevante a consideração do desenvolvimento de um programa de capacitação para a atuação de profissionais da área de saúde, como os fisioterapeutas e terapeutas ocupacionais, na prestação dos serviços da Tecnologia Assistiva, como são os casos da adaptação e do acompanhamento profissional para a escolha, a aquisição e o treino de utilização do recurso apropriado, considerando cada caso como específico. Isso representaria um complemento às ações públicas de concessão de tecnologias já existentes, minimizando as possibilidades do abandono dos recursos por parte do usuário, na medida que alcança a esperada otimização, além da verba pública, dos recursos concedidos pelo governo nas condições de usabilidade e aproveitamento.

Outro entrave identificado por meio da pesquisa bibliográfica foi, além do tempo de espera de recebimento de TA concedida por meio do SUS, o

desconhecimento dessas políticas por parte do público-alvo, por se tratar de um fator que ainda perdura e dificulta o acesso aos recursos e serviços de TA e o processo de inclusão. Torna-se primordial a configuração de políticas que possam agilizar a entrega, estruturando a logística de distribuição dos recursos assistivos em tempo hábil de atender as necessidades de cada usuário. É de responsabilidade do Estado tornar acessível a informação de interesse público. Caberia a divulgação em canais estratégicos, de fácil entendimento, ao alcance de toda a camada da sociedade. Bem como, a disseminação, por meio de campanhas, em torno da importância dessas ações de fomento e políticas públicas para o desenvolvimento socioeconômico e da área de Tecnologia Assistiva, além dos benefícios de qualidade de vida e inclusão social proporcionados ao público-alvo.

Nesse sentido, caberia também, como foco do planejamento da educação, o estímulo ao estudo e à prática da inovação voltada para a Tecnologia Assistiva, enquanto área de conhecimento. O Decreto nº 5.296, de 2004, em seu artigo 65 prevê a inclusão de conteúdo a partir do ensino médio até a pós-graduação (BRASIL, 2004), mas faltam formulação de políticas que promovam a prática e o cumprimento dessa diretriz no âmbito da educação, com vistas à promoção do conhecimento, da consciência e da inserção de valores à sociedade acerca da inclusão e do universo da Tecnologia Assistiva e das suas implicações sociais, políticas e econômicas.

Neste sentido, conclui-se que é necessário não apenas o conhecimento e a conscientização, mas a participação efetiva de todos os agentes (governo, instituições públicas e privadas, sociedade e mercado consumidor) envolvidos nessa temática e imbuídos na prática, eficácia e melhoramento das ações existentes e das novas possibilidades para que haja acesso e otimização da Tecnologia Assistiva no país e o seu consequente impacto no processo de inclusão social.

5.6 REFERÊNCIAS

ALQAHTANI, S., JOSEPH, J., DICIANNO, B., LAYTON, N. A., TORO, M. L., FERRETTI, E., TUAKLI-WOSORNU, Y.A., CHHABRA, H., NEYEDLI, H., LOPES, C.R., ALQAHTANI, M.M., VAN DE VLIET, P., KUMAGAYA, S.I., KIM, J.B., MCKINNEY, V., YANG, Y.S., GOLDBERG, M. & COOPER, R. Stakeholder perspectives on research and development priorities for mobility assistive-technology: a literature review. **Disability and Rehabilitation: Assistive Technology**, v. 16, n. 4, 362-376. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/17483107.2019.1650300>. Acesso em: 28 mar. 2022

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Terceira edição. Rio de Janeiro: ABNT, 2015. Disponível em: <https://www.gov.br/mdh/pt-br/centrais-de-conteudo/pessoa-com-deficiencia/acessibilidade-a-edificacoes-mobiliario-espacos-e-equipamentos-urbanos/view>. Acesso em: 09 jan. 2022

BARBOSA, I. M., ALVES, P. R., SILVEIRA, Z. C. Upper limbs' assistive devices for stroke rehabilitation: a systematic review on design engineering solutions. **Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering**, v. 43, n. 5, p. 1-16. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40430-021-02919-4>. Acesso em: 25 mar.2022

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Edição Revisada e Ampliada. São Paulo: Edições 70, 2016.

BERSCH, R. D. C. R., & TONOLLI, J. C. **Introdução ao conceito de Tecnologia Assistiva e modelos de abordagem da deficiência**. 2006. Disponível em: <http://www.bengalalegal.com/tecnologia-assistiva>. Acesso em: 16 maio 2021

BERSCH, R. D. C. R. (2009). **Design de um serviço de tecnologia assistiva em escolas públicas**. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/18299>. Acesso em: 16 maio 2021

BERSCH, R. D. C. R. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre: CEDI, 2008. Disponível em: https://ntmmacae.com/site/files/Educa%C3%A7%C3%A3o%20Inclusiva/Tecnologia%20Assistiva/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf. Acesso em: 11 jan. 2021

BRASIL, Comitê de Ajudas Técnicas. Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República. **Ata da Reunião VII, de dezembro de 2007**. Brasília, DF: CAT, 2007. http://www.galvaofilho.net/CAT_Reuniao_VII.pdf. Acesso em: 25 abr. 2022

BRASIL. **Decreto nº 186 de 09 de julho de 2008**. Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e de seu Protocolo Facultativo. Brasília, 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/congresso/dlg/dlg-1862008.htm. Acesso em: 02 dez. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999**. Regulamenta a Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm. Acesso em 18 maio 2020.

BRASIL. **Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004**. Regulamenta as Leis nºs 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas

que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000 que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm. Acesso em: 02 dez. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 7.612 de 17 de novembro de 2011**. Institui o Plano Viver sem Limite. Presidência da República. Brasília, 2011. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/chamadas-publicas/chamadapublica/588>. Acesso em: 02 dez. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 9.296, de 1º de março de 2018**. Regulamenta o art. 45 da Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, que institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência - Estatuto da Pessoa com Deficiência. Presidência da República. Brasília, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/mdh/pt-br/centrais-de-conteudo/pessoa-com-deficiencia/decreto-no-9296-2018-regulamenta-o-artigo-45-da-lei-brasileira-de-inclusao-da-pessoa-com-deficiencia-estatuto/view>. Acesso em: 02 dez. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 9.345, de 16 de abril de 2018**. Altera o Regulamento do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço - FGTS, aprovado pelo Decreto nº 99.684, de 8 de novembro de 1990, para dispor sobre as normas de movimentação da conta vinculada do FGTS para aquisição de órtese e prótese pelo trabalhador com deficiência. Presidência da República. Brasília, 2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/D9345.htm. Acesso em: 09 jan 2022.

BRASIL. **Decreto nº 10.645 de 11 de março de 2021**. Regulamenta o art. 75 da Lei nº 13.146, de 6 julho de 2015, para dispor sobre as diretrizes, os objetivos e os eixos do Plano Nacional de Tecnologia Assistiva. Presidência da República. Brasília, 2021. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/decreto/D10645.htm. Acesso em: 07 jan 2022.

BRASIL. Governo Federal. **Cartilha Viver sem Limite** – Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Brasília, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/mdh/pt-br/centrais-de-conteudo/pessoa-com-deficiencia/cartilha-viver-sem-limite-plano-nacional-dos-direitos-da-pessoa-com-deficiencia/view>. Acesso em: 24 maio 2022.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 27 mar. 2022.

BRASIL. **Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016**. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004 dentre outras nos termos da Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015. Brasília, 2016.

Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2016/lei/l13243.htm. Acesso em: 10 jan 2022

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia e Inovação. **Chamada Pública - MCT/FINEP/Ação Transversal 1/2009**. Tecnologias para o desenvolvimento social. Disponível em: http://www.finep.gov.br/arquivos_legados/fundos_setoriais/acao_transversal/editais/2010%20Tecnologia%20Assistiva%20V.Final.pdf. Acesso em: 21 dez. 2021

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia e Inovação. **Chamada Pública - MCTI/SECIS/FINEP/FNDCT - Viver Sem Limite - 01/2015**. Seleção Pública de Projetos para Inclusão Social de Pessoas com Deficiência, Idosas e com Mobilidade Reduzida. Disponível em: http://www.finep.gov.br/images/chamadas-publicas/2015/Edital_TA.pdf. Acesso em: 21 dez 2021

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Política Nacional de Saúde da Pessoa com Deficiência**. Brasília, 2010. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_pessoa_com_deficiencia.pdf. Acesso em: 22 dez. 2021

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Portaria nº 116/1993**. Brasília, 1993. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/sas/1993/prt0116_09_09_1993.html. Acesso em: 15 dez 2021

COMISSÃO EUROPEIA. Programa de aplicações telemáticas sector deficientes e idosos. EUSTAT. **Empowering Users Through Assistive Technology**, 1999. Disponível em <http://www.siva.it/research/eustat/portugue.html>. Acesso em 11 jan. 2021.

CORRÊA, A. Z. A. H., MASUCHI, M. H., BAETA, N. C. D. C. C., TAKIUCHI, L., & BIANCO, B. Disability inclusion in higher education: knowledge and perceptions of the academic community. **Disability and Rehabilitation: Assistive Technology**, v. 16, n. 7, p. 735-740. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/17483107.2019.1701106>. Acesso em: 15 dez. 2021

COSSA, R. B., DA SILVA, N. A., GLAVAM, R. B., & DE LIMA MACHADO, M. Tecnologia assistiva e inovação como ferramentas de propulsão da inclusão social e cidadania. **Revista Espacios**, v. 38, n. 17. 2017. Disponível em: <http://www.revistaespacios.com/a17v38n17/a17v38n17p29.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2021.

CRUZ, D. M. C., & EMMEL, M. L. G. Políticas Públicas de Tecnologia Assistiva no Brasil: Um Estudo Sobre a Usabilidade e abandono por Pessoas com Deficiência Física/Assistive Technology Public Policies in Brazil: A Study About Usability and Abandonment. **Revista FSA** (Centro Universitário Santo Agostinho), v. 12, n. 1, p. 79-106, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.12819/2015.12.1.6.1>. Acesso em:

10 dez. 2021.

DE PAULA, J. N., DE MELLO MONTEIRO, C. B., DA SILVA, T. D., CAPELINI, C. M., DE MENEZES, L. D. C., MASSETTI, T., TONKS, J; WATSON, S; NICOLAI RE, A. H. 2018. Motor performance of individuals with cerebral palsy in a virtual game using a mobile phone. **Disability and Rehabilitation: Assistive Technology**, v. 13, n. 6, p. 609-613. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/17483107.2017.1392620>. Acesso em: 09 abr. 2022

DE WITTE, L., STEEL, E., GUPTA, S., RAMOS, V. D., & ROENTGEN, U. Assistive technology provision: towards an international framework for assuring availability and accessibility of affordable high-quality assistive technology. **Disability and Rehabilitation: Assistive Technology**, v. 13, n. 5, p. 467-472. 2018. <https://doi.org/10.1080/17483107.2018.1470264>. Acesso em: 12 abr. 2022.

FINEP. Financiadora de Estudos e Projetos. Empresa Pública do MCTI (2021). **Chamadas Públicas**. Disponível em: http://www.finep.gov.br/chamadas-publicas/chamadaspublicas?pchave=&tema%5B%5D=Tecnologia+Assitiva&situacao=&d1=02-01-2016&d2=27-05-2021&task=&boxchecked=0&filter_order=ordering&filter_order_Dir=asc&2766c5edfe59b8f1a04e1e9e21cbe25e=1. Acesso em: 11 maio 2021.

FINEP. Financiadora de Estudos e Projetos. Empresa Pública do MCTI (2022). **Chamadas Públicas**. Disponível em: http://www.finep.gov.br/chamadas-publicas/chamadaspublicas?pchave=&tema%5B%5D=Tecnologia+Assitiva&situacao=&d1=02-01-2016&d2=10-03-2022&task=&boxchecked=0&filter_order=ordering&filter_order_Dir=asc&c6c31f02eb597be3d56528a01320abee=1. Acesso em: 11 maio 2021.

GALVÃO FILHO, T. A. A Tecnologia Assistiva: de que se trata. **Conexões: educação, comunicação, inclusão e interculturalidade**. V. 1, p. 207-235, 2009. Disponível em: www.galvaofilho.net/assistiva.pdf. Acesso em: 10 jan. 2021.

GALVÃO FILHO, T. A. **Tecnologia Assistiva**: Um itinerário da construção da área no Brasil. Curitiba: Editora CRV, 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.24824/978652512680.7>. Acesso em: 27 abr. 2022.

GARCIA, J. C. D., GALVÃO FILHO, T. A.. **Pesquisa nacional de tecnologia assistiva**. São Paulo: ITS Brasil/MCTI-Secis, 68. 2012. Disponível em: <http://www.santoandre.sp.gov.br/pesquisa/ebooks/368505.pdf>. Acesso em: 25 maio 2021.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social** (7. ed.). São Paulo: Atlas, 2019.

HENRY, S. L. Visão geral dos padrões de acessibilidade do W3C. **W3C**, 2022. Disponível em: <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/>. Acesso em: 25 abr. 2022

HOTT, D. F. M., FRAZ, J. N. Accessibility, assistive technology and information units: links to the inclusive existence. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 24, n. 4, p. 199-210. 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1981-5344/4194>. Acesso em: 06 jan. 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pessoas com deficiência. c2022. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/20551-pessoas-com-deficiencia.html>. Acesso em: 05 abr. 2022

JUSBRASIL. **Tribunal de Contas da União TCU – Relatório de Auditoria (RA): RA 022584206**. 2017. Disponível em: <https://tcu.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/507688259/relatorio-de-auditoria-ra-ra-2258420161/relatorio-507688325>. Acesso em: 20 maio 2022.

LAYTON, N., BELL, D., BUNING, M. E., CHEN, S. C., CONTEPOMI, S., DELGADO RAMOS, V., HOOGERWERF, E.J., INOUE, T., MOON, I., SEYMOUR, N., SMITH, R. O., DE WITTE, L. Opening the GATE: systems thinking from the global assistive technology alliance. **Disability and Rehabilitation: Assistive Technology**, v. 15, n. 5, p. 484-490. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/17483107.2020.1738565>. Acesso em: 05 maio 2022.

MACLACHLAN, M., BANES, D., BELL, D., BORG, J., DONNELLY, B., FEMBEK, M., GHOSH, R.; GOWRAN, R.J., HANNAY, E., HISCOCK, D., HOOGERWERF, E.J., HOWE, T., KOHLER, F., LAYTON, N., LONG, S., MANNAN, H., MJI, G., ONGOLO, T.O., PERRY, K., PETTERSSON, C., POWER, J., RAMOS, V.D., SLEPICKOVA, L., SMITH, E.M., TAY-TEO, K., GEISER, P., HOOKS, H. Assistive technology policy: a position paper from the first global research, innovation, and education on assistive technology (GREAT) summit. **Disability and Rehabilitation: Assistive Technology**, v. 13, n. 5, p. 454-466. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/17483107.2018.1468496>. Acesso em: 10 maio 2022.

MANRIQUE, A. L., DIRANI, E. A., FRERE, A. F., MOREIRA, G. E., AREZES, P. M. Teachers' perceptions on inclusion in basic school. **International Journal of Educational Management**, v. 33, n. 2, p. 409-419. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/IJEM-02-2018-0058>. Acesso em: 03 abr. 2022.

MARCONI, M. D. A., LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico: projetos de pesquisa, pesquisa bibliográfica, teses de doutorado, dissertações de mestrado, trabalhos de conclusão de curso**. São Paulo: Atlas, 2018.

MARQUES, L. S., MAGALHÃES, R. R., DE LIMA, D. A., TSUCHIDA, J. E., FUZZATO, D. C., DE ANDRADE, E. T. Finite element analysis of a commercial wheelchair. **Disability and Rehabilitation: Assistive Technology**, v. 16, p. 890-901, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/17483107.2020.1749893>. Acesso em: 07 jan. 2022.

MARQUES, M. P., & ALVES, A. C. D. J. Investigating environmental factors and paralympic sports: an analytical study. **Disability and Rehabilitation: Assistive Technology**, v. 16, n. 4, p. 414-419. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/17483107.2020.1780483>. Acesso em: 10 jan. 2022.

SOARES, J. M. M., FONTES, A. R. M., FERRARINI, C. F., BORRAS, M. A. A. Multicase study on product design in the area of assistive technology in Brazil. **Disability and Rehabilitation: Assistive Technology**, v. 15, n. 4, p. 442-452. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/17483107.2019.1587019>. Acesso em: 29 mar. 2022.

NATIONAL COUNCIL ON DISABILITY (EUA). **Study on the Financing of Assistive Technology Devices and Services for Individuals with Disabilities**. Washington, 4 mar. 1993. Disponível em: <https://ncd.gov/publications/1993/Mar41993>. Acesso em: 11 jan. 2021.

NODA, K. Google Home: smart speaker as environmental control unit. **Disability and Rehabilitation: Assistive Technology**, v. 13, n. 7, p. 674-675. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/17483107.2017.1369589>. Acesso em: 21 mar 2022.

OLIVEIRA, D. S.; ROSA, S. S. R. F. Development and experimental evaluation of a national prosthetic foot. **IEEE Latin America Transactions**, v. 16, n. 3, p. 741-747. 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1109/TLA.2018.8358650>. Acesso em: 20 mar. 2022.

PELOSI M.B.; NUNES L. R.O.P. Formação em serviço de profissionais da saúde na área de tecnologia assistiva: O papel do terapeuta ocupacional. **Rev Bras Crescimento Desenvolv Hum**, v. 19, n. 3, p. 435-444. 2009. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S010412822009000300009&script=sci_abstract&lng=es. Acesso em: 16 abr. 2022.

RODRIGUES, D. C., VASCONCELLOS, M., VASCONCELLOS, A. M. D. A. Formação de coalizão de defesa e atores chaves da política. **Revista de Administração Pública**, v. 54, p. 1711-1728. 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-761220190450>. Acesso em: 10 ago. 2021.

SARTORETTO, M. L.; BERSCH, R. O que é Tecnologia Assistiva. **Assistiva: Tecnologia e Educação**. 2017. Disponível em: <http://www.assistiva.com.br>. Acesso em: 05 set. 2021.

SARTORETTO, M. L.; BERSCH, R. O que é Tecnologia Assistiva. **Assistiva: Tecnologia e Educação**. 2021. Disponível em: <https://www.assistiva.com.br/tassistiva.html>. Acesso em: 10 set. 2021.

SCATOLIM, R. L., DOS SANTOS, J. E. G., DA CRUZ LANDIM, P., DE TOLEDO, T. G., FERMINO, S. C. M., CARDOZO, D., GARAVELLO, M. F. & SANCHES, R. S. Legislação e tecnologias assistivas: aspectos que asseguram a acessibilidade das

peessoas com deficiências. **InFor**, v. 2, n. 1, p. 227-248. 2017. Disponível em: <https://ojs.ead.unesp.br/index.php/nead/article/view/InFor2120161>. Acesso em: 12 ago. 2021

SILVA, A. D. M., FURTADO, G., DOS SANTOS, I. P., DA SILVA, C. B., CALDAS, L. R., BERNARDES, K. O., & FERRAZ, D. D. Functional capacity of elderly with lower-limb amputation after prosthesis rehabilitation: a longitudinal study. **Disability and Rehabilitation: Assistive Technology**, v. 16, n. 5, p. 556-560. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/17483107.2019.1684581>. Acesso em: 04 jan. 2022.

SIMÕES, A. A. **Avaliação de Políticas Públicas**: tipologias e técnicas de análise. 2018. Disponível em: <https://repositorio.enap.gov.br/handle/1/3369>. Acesso em: 28 dez. 2021.

SUGAWARA, A. T., RAMOS, V. D., ALFIERI, F. M., E BATTISTELLA, L. R. Abandonment of assistive products: assessing abandonment levels and factors that impact on it. **Disability and Rehabilitation: Assistive Technology**, v. 13, n. 7, p. 716-723, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/17483107.2018.1425748>. Acesso em: 11 mai. 2022

SUGAWARA, A. T., SEIGUI OSHIRO, M., YAMANAKA, E. I., RAMOS, V. D., & BATTISTELLA, L. R. Developing a rigid frame wheelchair in Brazil. **Disability and Rehabilitation: Assistive Technology**, v. 16, n. 5, p. 538-544. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/17483107.2019.1684578>. Acesso em: 20 abr. 2022.

TORO-HERNÁNDEZ, M. L., KANKIPATI, P., GOLDBERG, M., CONTEPOMI, S., TSUKIMOTO, D. R., & BRAY, N. (2019). Appropriate assistive technology for developing countries. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*, 30(4), 847-865. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2019.07.008> . Acesso em: 21 jun. 2021.

TAO, G., CHARM, G., KABACIŃSKA, K., MILLER, W. C., & ROBILLARD, J. M. (2020). Evaluation tools for assistive technologies: a scoping review. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 101(6), 1025-1040. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2020.01.008>. Acesso em: 21 jun. 2021.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS

O intuito central da presente pesquisa foi discutir sobre os principais recursos de Tecnologia Assistiva voltados para a deficiência motora, com foco nos auxílios de mobilidade existentes no estado da técnica, refletindo sobre os instrumentos legais, as oportunidades de fomento à pesquisa, os entraves para a proposição de políticas públicas eficazes que possibilitem a oferta acessível ao público demandante, tendo em vista as dificuldades na otimização dessas tecnologias sob os aspectos do acesso e da utilização, fatores que implicam no processo da inclusão social e na qualidade de vida das pessoas com mobilidade reduzida.

Para isso foi traçado o objetivo geral de realizar uma análise prospectiva sobre Tecnologia Assistiva para pessoas com mobilidade reduzida com a identificação das políticas públicas brasileiras existentes. Nesse sentido, o TCC foi estruturado por três artigos científicos originais resultantes de cada objetivo específico.

Atendendo o primeiro objetivo específico de realizar uma prospecção bibliométrica sobre recursos de Tecnologia Assistiva para pessoas com disfunção motora, como estudo preliminar à temática, foi elaborado o artigo 1, intitulado “Prospecção Bibliométrica sobre Tecnologia Assistiva para Crianças com Paralisia Cerebral”. Por meio da análise quantitativa, pode-se compreender o cenário internacional das produções científicas sobre a temática, concluindo que houve uma evolução ao longo das duas últimas décadas, alcançando o período de maior número de publicação a partir do ano de 2017, sendo os Estados Unidos, a Itália e o Brasil os três principais países de maior número de publicação, dado ao cenário favorável das políticas públicas americanas e o crescimento da legislação, de forma geral, sobre os direitos humanos que incentivam ações de desenvolvimento e pesquisa na área de Tecnologia Assistiva; conclui-se também que o maior interesse no tema estudado está predominantemente na área de pesquisa da Reabilitação, o que reforça a relevância dessas tecnologias no processo de reabilitação motora; além da evidência de interesse dos principais periódicos e autores destacados com maior produtividade. Realizou-se também uma análise qualitativa da produção científica, na qual, foi observado e tabulado o nível de satisfação dos produtos de TA sob o ponto de vista da utilização e eficácia da tecnologia utilizada por pessoas com comprometimento motor. Percebeu-se, nesses estudos, de forma unânime, a evidência da relevância dos recursos de TA para o melhoramento da capacidade funcional e qualidade de

vida dos seus usuários, com o registro, no entanto, de algumas ressalvas e recomendações levantadas nessa prospecção, como a necessidade de avaliação da capacidade de solução de algumas tecnologias, e do critério de sua seleção e adequação, bem como do treino para usabilidade para que haja a efetivação de resultados.

Para o alcance do segundo objetivo específico de apresentar os principais recursos de Tecnologia Assistiva destinados às pessoas com mobilidade reduzida identificados por meio de prospecção tecnológica patentária, foram realizadas buscas na plataforma da base de dados do *Questel Orbit Intelligence*, com foco nos recursos de TA voltados para a mobilidade. Os resultados encontrados, basicamente mostraram a realidade das tendências do mercado com a crescente produção tecnológica relativa aos recursos de mobilidade, podendo-se perceber que, os países mais atraentes, em termos de mercado, para proteção de suas inovações foram a China, depois, consecutivamente, os Estados Unidos, a Alemanha e a Grã-Bretanha. Observa-se também que, embora Taiwan não se destaque como um dos principais mercados para a tecnologia, por não estar entre os primeiros países que recebem maior número de pedidos de proteção, é o país que detém maior domínio de produção da tecnologia, figurando com o maior número de famílias de patente com prioridade, isto se relaciona ao fato de algumas instituições deste país se posicionarem entre os principais depositantes, dos quais são predominantes as instituições acadêmicas. Este dado remete à necessidade de gestão de processos de transferência tecnológica para as organizações e indústria que possam desenvolver e comercializar produtos que cheguem à sociedade. Quanto aos domínios tecnológicos nos quais se enquadram as famílias de patentes estudadas, se destacam a área médica e a hospitalar. Com esses dados e informações, contidos na prospecção e documentos de patentes, foi elaborado o artigo 2, “Prospecção Patentária sobre Recursos de Tecnologia Assistiva de Auxílio para Mobilidade”.

Identificar e analisar as principais políticas públicas brasileiras voltadas para a Tecnologia Assistiva foi o terceiro objetivo específico que levou à construção do artigo 3, intitulado “Tecnologia Assistiva e Políticas Públicas no Brasil”. Por meio desse estudo, a revisão da literatura e a pesquisa documental possibilitaram o conhecimento das ações de fomento e desenvolvimento que se revelam ainda insuficientes para atender a demanda crescente de produtos de

Tecnologia Assistiva. Também foi possível estudar o avanço do arcabouço legal e sua trajetória de evolução no país; realizar uma análise das políticas brasileiras de concessão de TA, que demonstram falhas em seu processo de implementação; bem como verificar os entraves e as oportunidades que implicam na formação de políticas públicas para sua disponibilização à sociedade de forma eficaz.

Diante do exposto, pode-se inferir que o panorama mundial das publicações e patentes, assim como a análise das políticas públicas nacionais representaram uma ocasião significativa de reflexão sobre as tendências tecnológicas da temática, bem como de percepção tanto de oportunidades quanto de gargalos nos processos de desenvolvimento, inovação e da otimização dos produtos de TA no Brasil, que podem contribuir para o avanço do conhecimento científico e tecnológico, subsidiando tomadas de decisão e gestão nos processos de inovação e transferência de tecnologia, além dos processos de proposição e revisão de políticas públicas brasileiras, pensando na garantia dos direitos humanos e nos benefícios esperados pelo público-alvo, no que compete à inclusão e participação social e melhor qualidade de vida.

7. PERSPECTIVAS FUTURAS

De forma geral, espera-se que as discussões construídas neste trabalho possam contribuir para o crescimento da produção científica, para a difusão e atualização do conhecimento com a perspectiva de continuidade de novos estudos acerca do tema.

Pode-se sugerir, por exemplo, a investigação da otimização dessas tecnologias no mercado de produtos, ou seja, verificar os fatores para a efetividade nos processos de transferência tecnológica e na logística para o acesso do consumidor final, de que forma elas estão alcançando a sociedade.

Caberia também a ampliação desta pesquisa sob a perspectiva de um detalhamento maior a partir das categorias de Tecnologia Assistiva, abarcando outras classes existentes, com o mapeamento dos tipos de tecnologia mais desenvolvidos, a fim de estimular, cada vez mais, a inovação no âmbito da academia, criando, desenvolvendo invenções e realizando transferência tecnológica para o mercado produtivo, visando o alcance de tecnologias inovadoras, eficazes e acessíveis ao público-alvo final.

APÊNDICE A – Artigo submetido à Revista *Disability And Rehabilitation: Assistive Technology*

Technological prospecting for patents on assistive technology related to mobility aid resources

Paula Alessandra Lima Santos Bastos

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - Campus Camaçari
Avenida Jorge Amado, s/nº, Jardim Limoeiro, CEP: 42.800-605 - Camaçari, BA, Brasil.
Correspondência para o e-mail paulaalexandrastbastos@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7107-5745>

Marcelo Santana Silva

Instituto Federal da Bahia, Brasil
profmarceloifba@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6556-9041>

Núbia Moura Ribeiro

Instituto Federal da Bahia, Brasil
nubia@ifba.edu.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0468-9760>

Renata de Sousa Mota

Universidade Federal do Recôncavo Baiano, Brasil
nubia@ifba.edu.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0341-1932>

Edilson Araújo Pires

Universidade Federal do Recôncavo Baiano, Brasil
edilson@ufbr.edu.br
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8258-1739>

Technological prospecting for patents on assistive technology related to mobility aid resources

ABSTRACT

Purpose: The present study carried out a technological prospecting in order to present and discuss the main Assistive Technology patents focused on the mobility aid category.

Materials and methods: This is an exploratory research, with documental and applied research procedures, with a quali-quantitative approach, based on searches carried out in the international database Questel Orbit Intelligence for investigation in patent documents.

Results: The results found made it possible to map and analyze the evolution of technological production in the world market for assistive products.

Conclusions: From this analysis, the growing interest in the development and protection of resources related to mobility was identified, as well as inventors with greater productivity; the main patent applicants, such as the prominent academic institutions; the leading countries in patent protection requests, such as China and the United States; the related and most cited terminologies in patent documents and the selection of technologies related to the scope of the research, in order to discuss the main technological trends in these products.

KEYWORDS: assistive technology related to mobility; technological prospecting for patents; physical disability.

IMPLICATIONS FOR REHABILITATION

Assistive Technology enables better functional performance in any and all activities, helping in the motor rehabilitation process and promoting the participation of people with disabilities (PwD).

It promotes functional capacity expansion, social participation, autonomy, independence and social inclusion, generating a better quality of life

It favors access and minimizes physical, environmental, architectural and urban barriers, and, in education, it represents an indispensable strategy for social inclusion and rehabilitation process.

The technological mapping of such assistive resources carried out in this research through patent prospecting points to market trends, which can stimulate new technologies' proposal to serve the rehabilitation area.

Introduction

More and more technology has entered the spaces of society bringing innovation and solutions that affect people's lives. This advance encourages research development focused on the benefits brought in the technological field, including those related to social inclusion process, a topic that has shown growth and evidence in recent years, bringing several opportunities to the area of Assistive Technology (AT).

Assistive Technology resources are tools used by People with Disabilities (PwD) or with reduced mobility in the process of motor rehabilitation and social inclusion. These resources promote better performance of functional capacity and greater independence in carrying out daily activities, as well as, study, work and leisure activities. In addition, they also enable access to spaces and environments, whether domestic or public.

Considering this context, the present study carried out a technological prospecting focusing on the theme of technological production of mobility aid resources, one of the most widespread AT categories included in the ISO 9999/2016 international classification. In order to support discussions around trends in the technology field and other relevant aspects to this investigation, a statistical dimension of data included in the technology state of the art and access to information in patent documents of assistive resources were sought focused on mobility aid. The objective is to present and discuss the main existing resources of Assistive Technology aimed at people with motor dysfunction or reduced mobility. In order to guide this research, the following question was raised: **What are the main technological resources, whose protection was requested in the form of a patent, for people with motor dysfunction or limited mobility?** These two terminologies – motor dysfunction or limited mobility – were mentioned in order to reach all demand forms for AT use for mobility, whether due to pathological causes or not.

Technological prospecting refers to a set of methods and techniques for data collecting and processing, as well as information analysis about technology, in order to support other processes, especially decision-making ones. Patent prospecting is a form of technological prospecting, however, it should be clarified that the latter is broader than a patent data search, as it involves other concepts, such as competitive intelligence and foresight, for example [1]. In a prospecting, the techniques can be used in a complementary way depending on the objectives to be achieved.

In this study, the patent prospecting was carried out in the Questel Orbit Intelligence international database, once patents, in addition to innovation indicators, they are important sources of technical information that allow to guide decision-making process and actions inherent to processes of technological development, technology transfer and even those related to the production chain, being also a strong competitive instrument. Access to technological information makes up the strategic and competitive intelligence actions of companies, given uncertainties related to Research and Development (R&D) activities and the economic perspective that, in general, lead innovative companies in search for assertive strategies for competitive advantages for their products and market [2].

In addition, it is possible to identify trends in technology field through patents, a fact that is addressed by many authors, such as Savchenkov, Bazhin and Volkova [3], Cao et al. [4], Choi and Song [5] and Krzysztof Klineciewicz [6], which can guide and stimulate the proposition and configuration of effective public policies [7], in order to put into practice fundamental rights to citizenship exercise of the final target audience: people with disabilities. Therefore, we sought to analyze patents related to the subject through technological prospecting, and from there, it was possible to find, treat and discuss data that supported and guided relevant approaches on the subject.

As the topic discussed deals with technologies designed for people with mobility

limitations, it is pertinent to base the research by presenting a brief study contextualizing physical disability and Assistive Technology.

This article is divided into seven sections: first, this introduction presents the topic discussed, the objectives and its relevance, both to academia and society. In the second section, there is a theoretical framework addressing physical disability, impacts and classification of Assistive Technology in order to support the study on the subject. The third section brings the methodology applied to reach the objectives with procedures' detailing and search strategies necessary for the research development. In the fourth section, there are the results and discussions addressing current aspects of the technological production of mobility aid resources. Then, in the fifth section, the final considerations are presented; in the sixth, the acknowledgments and, finally, the bibliographic references, in the seventh and last section.

Physical Disability and Assistive Technology

What is Physical Disability?

In order to understand the universe and function of Assistive Technology (AT), it is necessary to know the context of the audience, and for what demands it is intended. AT's products and services are primarily used by PwD.

Preliminarily, it can be said in general terms, that physical disability is perceived as a change in the body that interferes with a person's movements and locomotion.

The scope of this study covers **motor dysfunction** and **reduced mobility** as determining factors for the use of mobility aid technology. However, it is pertinent to clarify that not every context in which there is **reduced mobility**, it is associated with a physical disability diagnosis. There is a portion of society that due to circumstantial and often non-permanent situations, have reduced mobility, that is, a limitation in movement, such as certain obese, elderly, pregnant women and people who have undergone certain surgical procedures or who are occasionally with immobilized limbs. Unlike people with motor dysfunction, they do not fit the definition of physical disability, but may require the use of Assistive Technology. For this reason, they should be considered in the statistics of related studies.

As it can be seen in some studies [8],[9],[10] motor dysfunction can be understood as a motor deficiency that affects motor skills. That is, it represents an alteration in the individual's motor coordination, mobility or speech. It is one of the evident characteristics of **physical disability**, and, for a better understanding, some of the several existing definitions of the latter have been highlighted, as presented below.

First of all, when dealing only with the terminology "disability", Article 1 of Decree N° 3,956 [11] defines it as "a physical, mental or sensorial restriction of a permanent or transitory nature, which limits the ability to exercise one or more essential activities of daily living, caused or exacerbated by the economic and social environment".

For the Ministry of Education (MEC), physical disability is determined by differentiated motor conditions, caused by neurological, neuromuscular, orthopedic injuries and by congenital or acquired malformations that can compromise mobility, general motor coordination and speech [12].

Decree No. 3,298, of December 20, 1999 [13], in its Article 4, with the wording changed by Decree No. 5,296, of December 2, 2004, brings in more detail the concept of physical disability, considering as a "person with a disability" that one which falls into the following categories:

[...] complete or partial alteration of one or more human body segment, causing impairment of physical function, appearing in the form of paraplegia, paraparesis, monoplegia, monoparesis,

tetraplegia, tetraparesis, triplegia, tripareisia, hemiplegia, hemiparesis, ostomy, amputation or absence of limb, cerebral palsy, dwarfism, limbs with congenital or acquired deformity, except for aesthetic deformities and those that do not hinder the performance of functions [14].

Aiming at training teachers involved in school inclusion process, the MEC makes a detailed approach on the types of physical disability, the causes that determine it and the various impairments caused by this type of disability in its document published in 2006: “The school inclusion of students with special educational needs – physical disability” [15]. They are summarized below.

Regarding **the impairments** caused by physical disability, the upper or lower limbs may be affected by absence, deformity, paralysis, lack of motor coordination, presence of involuntary movements that interfere with the use of hands, locomotion and sitting position. Even vitality can be impaired, through a marked lack of vigor and agility caused by diseases that affect the body's metabolic system and influence school performance [15].

In terms of **the nature**, physical disability comprises two types that present themselves as orthopedic disorders - those originating in the bones, muscles or joints - and neurological disorders, associated with injuries or deterioration of the nervous system. Moreover, depending on the type, it can be progressive or non-progressive, temporary, definitive, recoverable or compensable, which is the case of amputation, compensated by prosthesis use [15].

The MEC [12] also points out **the causes** of a physical disability that can be hereditary (resulting from diseases transmitted by genes); congenital (when they occur at birth or in the intrauterine phase) or acquired (when they occur after birth, because of infections, poisoning, trauma or accidents). There are elements and situations that are normally considered risk factors, such as sports or work accidents; urban violence; drug use and smoking; toxic agents; epidemics or endemics; bad eating habits; lack of sanitation, and even a sedentary lifestyle.

Furthermore, among the diseases, accidents and injuries that can cause a physical disability, the Ministry of Education highlighted:

- a) **Diseases in the osteoarticular system** – they are characterized by causing a deformity, destruction, malformation or even an inflammatory process damaging bones and joints. Their causes are related to traumatic or genetic problems, as well as alterations in embryo development, blood, vascular, infectious or degenerative diseases, tumors, metabolic alterations, poor posture and alterations in other organs, apparatus and tissues [12],[16];
- b) **Muscle diseases** - they are due to alteration in the central or peripheral nervous system, caused by a neurogenic stimuli absence, that makes it loose muscle strength, generating atrophy - the so-called “neurogenic muscle atrophies”. There are also the “myogenic atrophies” originating from muscular fibers alteration, which among these, progressive muscular dystrophies are the most common ones [15];
- c) **Nervous system diseases** – they are disorders of the central nervous system, which corresponds to the brain and spinal cord, as well as of the peripheral nervous system, referring to ganglia, roots and nerves. They are associated with several causes, including genetic, tumor, traumatic, vascular, infectious, metabolic, toxic and even unknown causes [15];
- d) **Spinal cord injury** - it is characterized by an interruption in nerve stimuli passage through the spinal cord, which can be of traumatic origin, caused mainly by accidents, or of pathological origin, through tumors, hemorrhages, infections, viruses or others ;
- e) **Burns** – these diseases are those that can disfigure and change the elasticity of tissues, leading to limited movements;
- f) **Cerebral palsy** – this is a non-progressive lesion of a developing brain, most often caused by a lack of oxygen in the brain cells, with several clinical forms of manifestation, associated or not with epilepsy, sensory disorders and cognitive impairment. [15][17].

For MEC [12], success in learning processes depends a lot on the opportunity given to students with disabilities through provision of Assistive Technology resources appropriate to their educational needs so that the barriers that prevent their learning are removed.

Regarding the concept of disability, it is worth mentioning that the institution of the Brazilian Law for the Inclusion of Persons with Disabilities (BLI), Law No. 13,146, of July 6, 2015 [18], also known as the Statute of Persons with Disabilities, consolidates this definition as follows:

A person with a disability is considered to be one who has a long-term impairment of a physical, mental, intellectual or sensory nature, which, in interaction with one or more barriers, may hinder his or her full and effective participation in society on an equal basis with others [18].

It is interesting to note that this more recent definition has brought with it a paradigmatic nature difference, in which it relates disability to characteristics of a person and the environment. In other words, depending on the existential conditions of barriers to access for a PwD, the level of their disability will be considered higher or lower.

Social Impacts of Assistive Technology

The resources and services that Assistive Technology offers have an immense **social impact**, as they add value related to independence, capacity, achievement, inclusion and quality of life, making skills and activities possible. Thus, these technologies transform a person's life as they overcome not only physical access barriers, but also paradigms associated with disability, which facilitates social inclusion process, making the individual more participatory and fulfilled.

As it can be seen, there are several **benefits** generated by AT, as its products are fundamental in promoting functional capacity of PwD and in motor rehabilitation as a continuous process of stimulation through the daily use of technology. AT products favor access minimizing physical, environmental, architectural and urban barriers. Moreover, they represent an indispensable tool for social inclusion process in the education field. All these possibilities generate a better quality of life for the population with disabilities.

According to the World Intellectual Property Organization (WIPO), more than one billion people in the world need help of some technology in their daily lives, and this statistic tends to grow with the natural aging of human being [19]. Considering the convergence between the consumer electronics and assistive products industry, it is estimated that this number will reach two billion users by 2050 [20]. Furthermore, in the world scenario of technological production, the Executive Summary of Assistive Technology of WIPO [20] concluded that the patenting activity in the area of conventional Assistive Technology is almost eight times greater than that of emerging Assistive Technology. In the former, products aimed at mobility predominates, as the sum of its annual deposits is greater than the sum of all deposits referring to other categories in the area.

AT national **demand** is also significant, once there is a demographic profile in which people with a disability composes of approximately 1/4 of the Brazilian people [21]. Despite being an incipient knowledge area in Brazil, requiring greater funding and investments in research and development, its legal framework has accomplished great achievements in recent decades, especially through implementation of the Brazilian Law of Inclusion, which represents a legal framework and encouragement for implementation of public policies for access to these technologies. However, actions to promote R&D are still very timid, **not meeting social demand** in terms of quantity or quality, since government programs offers few options of resources, and those technologies offered need to be adapted to the specific needs

of each user [22]. This demonstrates the need for greater investments in research and production, in addition to proposing effective public policies.

Classification of Assistive Technology According to International Standard

At an international level, there are several systems for classifying Assistive Technology, such as the HEART Classification and the MPT (Matching Persons and Technology), oriented towards differentiated purposes [23], among them, the most used is the international standard ISO 9999. The incentive to use this classification is due to its inclusion, since 2003, as a member of the Family of International Classifications of the World Health Organization (WHO-FIC), which comprises high quality classifications for sectors of the health system.

ISO 9999, as an international standard, establishes a classification and terminology of assistance products, specially produced or available, for people with disabilities, based on the terminologies of the International Classification of Functioning (ICF), one of the most important of the World Health Organization family (WHO). In the ICF, health-related domains are classified based on body functions and structures, domains of activity and participation, and environmental factors, since they are part of the context of an individual's functionality and disability. Therefore, in the ISO 9999 Classification, assistance products used by a person with a disability, but which require another person's help for its operation, are included; and excluded those used for assistive products' installation; solutions derived from combinations of assistive products individually classified in the international standard; medicines; assistance products used exclusively by healthcare professionals; non-technical solutions such as personal assistance, guide dogs or lip reading; implanted devices and financial support [24].

The classification of the International Standard ISO 9999/2016⁵ focuses on Assistive Technology resources, and it classifies them into three levels systematized by sequential numerical codes, organizing assistive products into 12 classes, each into subclasses, and these into sections [25].

In this Standard, terms and definitions are presented, in which the concept of assistive product is aligned with the terminology of the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF), being defined as:

[...] any product (including devices, equipment, instruments and software), specially produced or generally available, used by or for persons with disabilities to participate, protect, support, train, measure or substitute for bodily functions, structures and activities, or to prevent impairments, activity limitations or participation restrictions [24].

Although its concept was still under discussion at the Global Cooperation on Assistive Health Technology (GATE), a more specific definition was adopted by the Technical Aid Committee (TAC) of the Special Secretariat for Human Rights of the Presidency of the Republic since 2007 in Brazil. This definition recognizes Assistive Technology as an interdisciplinary knowledge area, including other elements such as "services", for example, unlike the expressions "Technical Help" and "Support Technology", used by other international classifications, differentiating themselves because they are more generic expressions, and also cover different contexts of realities and concepts [23].

Therefore, after discussions and in-depth conceptual study, during the VII TAC Meeting, on December 14, 2007, the terminology "Assistive Technology" was made official in the country, as the most adequate and correct terms' conceptualization, adopting the following

⁵ Items included in ISO 9999/2016 classes and subclasses are found attached as supplementary material.

definition:

Assistive Technology is an area of knowledge, with an interdisciplinary characteristic, which encompasses products, resources, methodologies, strategies, practices and services that objective to promote functionality, related to the activity and participation of people with disabilities, incapacities or reduced mobility, aiming at their autonomy, independence, quality of life and social inclusion [26].

Considering the recommendation of possible referrals for nomenclature revision in legal instruments in Brazil, as well as the expression use of its terminology always in the singular because it is an area of knowledge [23], its consolidation has been contributing to guide relevant actions for the area advancement and recognition, as well as the development of Assistive Technology policies in the country.

In addition, tangent to the subject of AT categories, it is relevant to consider and highlight the existence of “Web Accessibility” as a segment belonging to the area of Assistive Technology, as provided for in the World Wide Web Consortium (W3C), an international standard that develops standards for the Web, such as HTML, CSS, among others. Such standards are called the W3C Recommendations and are used for accessibility support and reviewed by the Accessible Platform Architectures (APA) Working Group [27].

Along with the popularization of the World Wide Web, from 1991 onwards, the mass use of the World Wide Web, better known as the Web, became a reality, establishing the mark of a new era. In this context, the Web Accessibility arose eliminating accessibility barriers, through websites and virtual tools that are designed and coded properly for people with disabilities. Contemplating physical, visual, auditory, speech, cognitive and neurological disabilities, the accessible Web can provide, to the disabled user, an effective perception, understanding, navigation and interaction in the internet environment, in addition to allowing the contribution and creation of Network contents [28].

Web accessibility has brought many benefits, not only to the specific audience of People with Disabilities, the elderly or people with temporary restrictions, but also to organizations and to all people without any type of limitation that use it, providing equal opportunities in different areas, such as education, commerce, governments, business and recreation [28].

Methodology

Concerning methodological procedures, this is an exploratory research, with documentary research procedures, of an applied nature, and developed using a quantitative approach, analyzing existing assistive resources in the technology state of the art through a patent technological prospecting.

As a secondary source, the Questel Orbit Intelligence patent database was chosen because it is considered a broad and versatile tool for international patent search and it comprises a great number of resources according to Pires, Ribeiro and Quintella [29]. Many patent prospecting works, using this database, were carried out in several areas, such as in Sustainable Mobility concentration area described in the research by Tiago Sinigaglia et al. [30], and in Biotechnology area, identified in the work of Eduardo Bastos et al. [31] who investigated, through the Questel Orbit Intelligence platform, patents’ panorama of medicinal plants with pharmacological activities in Brazil. Even in the health area, many prospects can be observed, such as the study of production and innovation in vaccines against infectious diseases, at a global and national level, observing the reflexes on access to vaccination in Brazil and the sustainability of the Unified Health System, developed by Carlos Augusto Gadelha et

al. [32]; as well as in the research related to the analysis of scientific and technological development on the Internet of Things (IoT) applied to health environment from an innovation perspective, in which both, scientific articles and patent documents from the aforementioned database were explored [33].

In order to identify the keywords, as well as the international classification codes of patents that were adhering to the research scope, a semantic search was initially carried out in this same database with the terms MOBILITY AID and ASSISTIVE TECHNOLOGY, which correspond to the following keywords in Portuguese: “auxílio de mobilidade” and “Tecnologia Assistiva”. This was done as a strategy to define appropriate fields and prospecting terms, not being relevant the number of documents retrieved, but rather patent classification codes, and main terminologies used in patent documents. The analysis of the results obtained from this semantic search indicated that the keywords used in the preliminary search were adequate, as they referred to documents that cover this area of technological domain. The analysis also showed that the most cited International Patent Classification (IPC) subclass codes in the patents retrieved in this preliminary search were: A61G and A61H. Subclass A61G refers to transport, personal vehicle or specially adapted accommodation (devices to assist patients or people with physical disabilities to walk); surgical tables or chairs; dentist chairs; burial devices (embalming dead bodies); while subclass A61H refers to physical therapy devices (devices to locate or stimulate reflex points on the body); artificial respiration; massage; bath devices for special therapeutic or hygienic uses or specific parts of the body (electrotherapy, magnetotherapy, radiation therapy, ultrasound therapy) [34].

Based on this preliminary search and aiming to reach an adequate amount for analysis and treatment of data from patent documents, the following data search syntax was defined on the Questel Orbit Intelligence platform: ((MOBILITY 1D AID) OR (ASSISTIVE 1D TECHNOLOG+))/TI/AB/CLMS AND ((A61G)/IPC OR (A61H)/IPC)). Therefore, the search strategy used keywords searched in the title, abstract and claims of patent documents; as well as International Patent Classification subclass codes. The search resulted in a recovery of 396 patent families related to Assistive Technology resources included in the mobility aid category. Therefore, this result represents the totality of the technologies analyzed and treated in this study. The searches were carried out on October 14, 2021.

Results and Discussion

Using the strategy described in the Methodology section, documents relating to 396 patent families were retrieved. It was observed, as shown in figure 1, that most of the classification subclass codes of the 396 technologies surveyed are found in Section A of the IPC (84.2%). They are related to human needs, which is understandable, since the object of the Research – mobility aid and Assistive Technology – concerns processes and products directly associated to human needs.

Figure 1. Codes of the most cited IPC subclasses.

Source: Elaborated by the author based on the Questel Orbit Intelligence platform [44].

Most of these 396 patent families are concentrated in IPC A61H and A61G classifications, with 314 and 135 families respectively, as shown in figure 1. The predominance of these subclasses may be related to the search syntax used in this prospecting. Subsequently, subclass A61F also stood out, which corresponds to filters implantable in blood vessels; prostheses; devices that clear or prevent collapse of tubular structures in the body (stents); orthopedic, nursing or contraceptive devices; fomentation; eye or ear treatment or protection; bandages, dressings or absorbent pads; first-aid kits. Next in the results comes subclass A45B,

in which canes are allocated (walking accessories for blind people are grouped in A61H 3/06); umbrella; ladies' fans or similar (cane holders or umbrella holders can be found on the A47G 25/12); followed by subclass A61B, which refers to diagnosis, surgery and identification [34]. Access to information about international patent classification codes can be accessed at the INPI website [34], available in the references.

As for the legal status of these 396 patent families, on the study date in 2021, it was found that 41.2% patent families are active, which may mean that they are in force or under analysis, and 58.8% are dead, implying that they are in the public domain. From this data, it can be inferred that more than half of the target technologies of this study are in the public domain and many of them may be granted patents whose validity has already expired. This data raises the recommendation, in a future research, to verify which of these technologies have effectively reached the market and, whether it is worth to analyze the production feasibility of these technologies, once their patent has expired.

The technological domains in which these patent families were framed are represented in figure 2.

Figure 2. Technological fields of greater concentration of technologies related to mobility.

Source: Elaborated by the author based on the Questel Orbit Intelligence platform [44].

Most of these 396 patent families were concentrated in the Medical Technology field (396), with some approaches also associated with other domains, such as Transport (49), Furniture, Games (29), Other Consumer Goods (27) and Control Mechanisms (19). It indicates that the medical area, composed by areas of hospital, physical therapy, and other ramifications, can be the great demander of mobility resources. Furthermore, it shows that there may be a great market potential in this area, especially due to the process of motor rehabilitation, as it is presented in Jacob et al. [35], and Varela and Oliver [36].

In addition to the data already discussed, patent prospecting also allow the observation of the global development scenario of assistive technology mobility resources, its main inventors, depositors, preferred countries for protection of their technologies, and analysis of some of these innovations. Therefore, more data were presented, analyzed and interpreted, as shown below.

Figure 3. Number of patent families related to mobility resources by priority year.

Source: Elaborated by the author based on the Questel Orbit Intelligence platform [44].

Figure 3 shows the number of patent families according to priority year. Between 2001 and 2012, there was a gradual growth in the number of mobility resource patent families, reaching a maximum in 2016, with 45 families. After this period, there was a small decrease in the number of orders, but it does not necessarily represent a decline, since the number of deposits remained higher than in the initial years, which probably means that this is a technology in development. Although until October 2021 no patent family was found on the subject under study that year, there is a trend of growth or maintenance of interest in these technologies and this may be due to the fact that society is becoming increasingly inclusive. This movement occurs in several countries, which requires development and use of assistive technologies. Therefore, the interest in development and protection of this type of technology shall remain high.

Figure 4 presents the main depositors that appear in up to 4 patent families. It was observed that among these eight main depositors, four are companies; three are universities; and one is a research institute.

Figure 4. Main depositors of patents related to mobility.

Source: Elaborated by the author based on the Questel Orbit Intelligence platform [44].

The New Zealand company Rex Bionics, creator of a robotic device for use in rehabilitation of people with mobility disabilities, including the most severe ones [37], stood out by participating in 7 patent families, in parallel with the company Bock Otto Mobility Solution, also with 7 families. Known in the market for over a hundred years, the company Ottobock, a global market leader in prosthetics, invested in 2019, 9% of sales revenue in research and development of innovative AT products, such as orthotics, prostheses, wheelchairs and exoskeletons, besides providing medical technology-related services in nearly 60 countries [38].

Nan Kai University of Technology, located in Caotun County, Nantou, Taiwan [39], as well as National Chin-Yi University, in Taiping District, Taichung, Taiwan [40], rank second place as one of the main depositors, each presenting 6 patent families. Subsequently, Shu Te University, a university located in Yanchao district, Kaohsiung, Taiwan [41], with 5 patent families granted, demonstrating that, among the 5 main applicants, 3 are Taiwanese universities. Finally, with 4 patent families granted are the Oriental Institute of Technology (Taiwan) and the companies Care & Care Health Products (Taiwan), Everlasting Healthcare (United States), Rebotec Rehabilitationsmittel (Germany) and Xiamen World Gear Sports Goods (China).

As it can be seen in Graph 4, the first place is occupied by two companies, representing the production sector of goods or services supply; however, the following three organizations are universities, which do not have the purpose of producing goods or services. Therefore, technologies generated by universities will only reach the market if there is a technology transfer process. The participation of academic sectors creating and developing technologies is important, but this importance only takes effect if, in addition to being created and developed, the technologies are transferred to organizations that, in fact, can produce and make inventions available to society. Also noteworthy is the number of organizations based in Taiwan among the main applicants, which is in agreement with a study published on the subject by Lee et al. [42].

In order to analyse the researchers who participated in the inventions of mobility resources of these 396 patent families, Graph 5 presents the innovative scientists who are the main inventors in these patent families, highlighting the 9 main creators of these innovative technologies.

Figure 5. Top inventors of mobility-related assistive products and number of patent families in which they participated.

Source: Elaborated by the author based on the Questel Orbit Intelligence platform [44].

It is observed that, among the data presented in figure 5, Dmitriy Hildebrand appears as inventor in 9 patent families, which highlights him as the researcher with the highest number of patents related to assistive technology mobility resources among the patents studied. Dmitriy Hildebrand is Head of Technical Development at Bischoff & Bischoff, a German company that is one of the leading manufacturers in the Medical Technology field, which has been operating internationally since 1997 with production units and sales offices in Europe, aiming to improve the mobility of people with this need [43]. Du Wenquan, from Taiwan, was shown as the second leading inventor, participating in 5 patent families, three of them from the company Everlasting Healthcare (USA), and two as an independent inventor.

The other 7 inventors participate in only 4 patent families each. They are: Jihong Cai (from Care & Care Health Products, Taiwan), Florian Doring (from Bock Otto Mobility Solutions, Germany), Yuqun Fang (inventor in four patent families with different applicants,

all from Taiwan: Hui Zhou Andon Industries; Pingguo Chaoneng Electronic Medical Instrument Technology; Ping Guo Super Electronics Medical Instrument Technology; Andon International; Jan Mao Industries), Shun-Nan Huang (is inventor in three patent families of Sanction Industry, Taiwan, and in one patent family is an independent inventor), Richard Little (from Rex Bionics, New Zealand), Bruno Michael Carmen (from Xiamen World Gear Sports Goods, Taiwan), Jia-Bao Zhang (from National Chin Yi University of Technology, China).

The present study also analyzed the countries that received the most requests for assistive technology protection related to mobility aid category. Thus, with regard to territorial protection, figure 6 shows the countries that received the most requests for mobility aid patents. That is, countries that stand out in requesting patent applications, in which 53 was the maximum number of applications per country.

Figure 6. Countries with the highest number of requests for patent protection in AT related to mobility.

Source: Elaborated by the author based on the Questel Orbit Intelligence platform [44].

In the monochromatic and gradual scale, it is observed that all countries included in blue color received, at least, 1 deposit, and, at most, China was in the lead with 53 requests. The United States was the second leading nation with 47 patent applications. Germany and Great Britain stands in third and fourth place respectively, the former with 28 application, and the latter with 22. Although Brazil is not highlighted among the main countries, it received 3 requests for protection related to mobility aid resources.

Notably, the geographic scenario of this prospecting favors China, then, consecutively, the United States, Germany and Great Britain as the most attractive countries in sales and commercialization of these technologies, where the demand for patent protection is more concentrated. They represent a great potential market for assistive technology resources aimed at mobility.

The comparison among countries that receive the highest number of requests for protection of technologies through patents and countries that appear with the highest number of families with priority reveals that Taiwan stands out with 138 priorities in patent families, followed by China (71), United States (71), PCT (56) and Germany (40), according to data resulting from the search for patent families in the Orbit Intelligence database [44]. This data indicates that, although Taiwan does not stand out as one of the main markets for the technology, as it is not among the first countries that receive the highest number of requests for protection, it is the country that has the greatest domain of production of the technology. The protagonism of Taiwan in patents generation is related to the fact that some institutions in this country stand out as depositors, such as Nan Kai University of Technology, Shu Te University, the Oriental Institute of Technology (Taiwan) and the company Care & Care Health Products (Taiwan).

According to WIPO patent studies [20], considering other classes of assistive products, the geographic profile of the largest actors in this area is changing, patent protection for Assistive Technology, in general, is being requested predominantly in five markets: China, USA, Europe, Japan and Republic of Korea. The increase in patent deposits in China and the Republic of Korea has caused a downfall of former US and Japanese dominance in recent years, meaning traditional European, Japanese and US actors are currently facing an increasing competition of Chinese and Korean actors.

However, this innovation geographic trend in Assistive Technology is not homogeneously characterized, it may vary according to its categorization according to WIPO [20], and even adding that search for patent protection is greater in the area of Assistive Technology for mobility, whose market is being addressed in the present research. The WIPO

[20] confirms the leadership of China, followed by the United States in the second position, in the search for protection of this modality. Protection for other functional categories is heavily concentrated in the five main target markets mentioned above (China, USA, Europe, Japan and Republic of Korea).

In order to verify the main terminologies related to the mobility aid of these 396 patent families, an investigation was carried out in conceptual data tools provided by this patent base, finding 100 main concepts identified through a Word Cloud. The main concepts were: Mobility aid, present in 136 patent families, Walking aid in 77; Walker in 69; Mobility in 60; Wheelchairs in 59, and Crutch in 43 patent families.

The figure 7 shows the concepts presented in the Word Cloud brought together by functional similarity in another visual configuration.

Figure 7. Grouping of Mobility Aid Concepts present in the 396 families of researched patents.

Source: Elaborated by the author based on the Questel Orbit Intelligence platform [44].

Aiming at a more detailed approach, among the 100 concepts presented in Graph 7, the five most common terminologies used in daily life of people with disabilities or reduced mobility were selected and analyzed, considering the international classification ISO 9999 of Assistive Technology. Table 1 shows the result of this survey with the types of resources and their patent quantity.

Table 1. Mobility Aids Selected from Orbit's Word Cloud.

Item	Recourse	Number of patent families
1.	Walker	77
2.	Wheelchairs	59
3.	Crutches	43
4.	Walking sticks	14
5.	Scooters	13

Source: Elaborated by the author based on the Questel Orbit Intelligence platform [44].

When investigating the patents relating to these five selected resources, some cases were highlighted for a more detailed analysis. Thus, observing among 77 families of patents dealing with walkers, the existence of resources that ranged from simple technologies to cutting-edge robotic equipment was noticed. “Mobility Aid”, a technology whose patent was requested by Rex Bionics, leader among main depositors, and its inventor, Richard Little [44], also highlighted among the main ones, as shown in graphs 7 and 8 is an example. It is a product that helps people with paraplegia or limited mobility in an assisted motor rehabilitation process, providing the user with standing, sitting, walking and physical exercises through a control system. Besides performing functions considered impossible to be achieved by an individual with spinal cord injury, it keeps the user hands free, allowing the performance of other functional tasks.

This highly innovative technology comprises an exoskeleton that provides support for the body and motion manipulation by the disabled, as well as an energy source that powers both the exoskeleton and the associated control system. This technology is protected in China, and it is still under analysis in the United States, Canada, Hong Kong and European Union countries. Moreover, its domain is framed in Medical Technology.

Among 59 families of patents aimed at wheelchairs, the technology entitled “Adjustable Personal Mobility Aid” was observed. It is a type of wheelchair whose innovation seems to be in the system created in several adjustable levels, initially comprising first and second structural elements and a fastener to connect the elements to each other. It also involves

the use of specific washers, aiming at user's ergonomic adaptation. This is a type of product that aims to reach percentile variations of wheelchair user population in the most appropriate way. This patent was filed by the Invacare company, and its inventors were Robert Cerreto Matthew, Edward Roth and James Molnar [44]. As for the technological domain, this invention fell under Medical Technology and Transport, and is protected in the United States and Canada.

In the case of crutches, a mobility aid device for practical use that reunites the stability of a rigid structure of a walker to the characteristics of body support typical of crutches was observed, entitled "Crutch stroller". It increases physical resistance, as it relieves tensions and reduces independence limitations, in addition to providing a safer mobility. Built in aluminum material, it has a triangular shape in its top view, with a set of three wheels at its base, whose elevation provides unobstructed movements of the feet during mobilization. It has handbrake and selective steering controls. This type of technology is appropriate for people with physical limitations resulting from generalized weakness caused by pathologies, disabilities, deformities and post-surgical procedures. Its country of protection is the United States, and its inventor and depositor is Gee Sr Larry Ellis [40].

Another technological resource identified is the "Stairway descending assistance device", a cane with a device that attaches to the handrail in order to help the user descend stairs. The portable product can be retracted when not in use and offers reliability and safety to the user. It is a simple and very utilitarian technology for people with reduced mobility, created and deposited by Chang Nathan Kazumi in the United States [44]. Its technological domain is framed in Medical Technology and Other Consumer Goods.

Among the scooters found in this prospecting, the technology entitled "Vehicle with 3 wheels as mobility aid and sports equipment" was observed. It is a device which has three wheels for displacement, and allows a person with reduced mobility, a light sportive physical activity, since it was also designed to perform a physical activity while sitting on a bench, with an electrical assistance option. As it has a multifunctional feature, the product offers the following possibilities to its user: driving while seated by means of pedal or motor traction, to walk while sitting only using running wheels, and to walk while standing. Its versatility also allows it to be used as a shopping cart, including the function of climbing stairs. The technological domain of this technology encompasses the fields of Medical Technology and Transport. Its inventor is Edgar Klitsch, who filed his patent in Spain [44].

All these elements were brought from the prospecting result, which allowed an overview of the global scenario of Assistive Technology, specifically regarding the mobility aid category. This study should be continued through an investigation of the optimization of these technologies in the product market. That is, to verify effectiveness factors in technological transfer and logistics processes for access to final consumer, as well as to assess in which way they reach society. Furthermore, a future research should evaluate the potential, limitations or obstacles for a possible partnership works among leading companies in this field, as well as identify the assertive strategies and the motivation of actors involved.

Final Considerations

In order to discuss the main Assistive Technology products aimed at mobility, it was necessary to know the demands of its target audience through a preliminary survey of physical disability types and causes and, mainly, its consequent limitations, in order to know users' reality and understand the context in which they are inserted.

It is concluded that people can reach a stage of life that for circumstantial reasons or the natural aging process may require the use of AT. In addition to this demand, there is also the standard profile of physical disability, generally understood as a change in the body or a disadvantage due to impairment or disability in the locomotor system to the point of hindering

and even preventing mobility or motor performance of the disabled. Furthermore, such a limitation can prevent people from participating independently in activities of daily living (ADL), as well as in functional activities, often requiring technological aids in order to promote their social inclusion and improve their quality of life.

For this reason, investment in research, development and activities related to the production of Assistive Technology resources and services, in addition to being fundamental for this process, it represents an opportunity for policies elaboration that guarantee human rights practice and effectiveness. Therefore, it is important to consider and understand the relevance of technological prospecting for R&D activities, including processes that involve decision-making, strategic actions and competitiveness in the market for these technologies.

In this context, relevant aspects for innovation in Assistive Technology were observed and discussed through a patent study. It was identified that main trends in the world market of assistive products indicated a growing interest in the development and protection of Assistive Technology related to mobility from an evolution mapping of technological production, in which China and the United States remained in the lead as countries of greatest interest to companies or inventors seeking patent protection. The technological domains in which the studied patent families fell were the medical and hospital areas. In terms of applicant profile, academic institutions were among the main ones, which requires technology transfer processes in order to organizations and industry can develop and commercialize products that could reach society. It is hoped that future researches pursue elements that support actions and processes in innovation management, as well as seek for problem solutions in people's everyday life.

Acknowledgments

The authors thank PROFNIT and Axonal Consultoria Tecnológica for the free access to the Questel Orbit Intelligence platform.

Declaration of interest

The authors report no conflicts of interest.

References

- [1] Ribeiro NM. (2018). Technological Prospecting. 1. <http://www.profnit.org.br/wp-content/uploads/2018/08/PROFNIT-Serie-Prospeccao-Tecnologica-Volume-1-1.pdf>
- [2] Paranhos RCS, Ribeiro NM. (2018). Importance of Technological Prospecting Based on Patents and its Search Objectives. *Cadernos de Prospecção*, 11(5), 1274-1292 [VIII ProspeCT&I]. <http://dx.doi.org/10.9771/cp.v12i5.28190>
- [3] Savchenkov SA, Bazhin VY, Volkova O. (2020). Tendencies of innovation development of the Russian iron and steel industry on the base of patent analytics for the largest national metallurgical companies. *CIS Iron Steel Rev*, 20, 76-82. <http://www.rudmet.ru/journal/1979/article/33343/?language=en>
- [4] Cao Q et al. (2021). A Scientometric Study of Technological Trend Based on Patent. *Journal of Integrated Design and Process Science*, 23, 5-28. <https://content.iospress.com/articles/journal-of-integrated-design-and-process-science/jid190010>

- [5] Choi D, Song B. (2018). Exploring Technological Trends in Logistics: Topic Modeling-Based Patent Analysis. *Sustainability*, 10. <https://doi.org/10.3390/su10082810>
- [6] Klineciewicz K. (2020). Uniqueness of Chinese patenting patterns: the case of graphene. *Asian Journal of Technology Innovation*, 28, 377-402. <https://doi/full/10.1080/19761597.2020.1762232>
- [7] Haase H, Araújo EC, Dias J. (2009). Innovations Seen by Patents: requirements facing the new functions of universities. *Revista Brasileira de Inovação*, 4(2), 329-362. <https://doi.org/10.20396/rbi.v4i2.8648916>
- [8] Chiu PY, Wei CY; Hung GU, et al. (2021). Motor Dysfunction Questionnaire and Dopamine Transporter Imaging Composite Scale Improve Differentiating Dementia With Lewy Bodies From Alzheimer's Disease With Motor Dysfunction. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 13. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2021.709215>
- [9] Renault F, Guevara RF, Baudon J-J, et al. (2020). Orofacial motor dysfunction in Moebius syndrome. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 62, 521-527. <https://doi.org/10.1111/dmcn.14379>
- [10] Cavarsan CF, Gorassini MA, Quinlan KA. (2019). Animal models of developmental motor disorders: parallels to human motor dysfunction in cerebral palsy. *Journal of Neurophysiology*, 122, 1238-1253. <https://doi.org/10.1152/jn.00233.2019>
- [11] Decree No. 3,956, of October 8, 2001. (2001). It enacts the Inter-American Convention on the Elimination of All Forms of Discrimination against Persons with Disabilities. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2001/d3956.htm
- [12] Ministry of Education. Secretary of Special Education - SEESP/MEC. (2006a). Knowledge and practices of inclusion: communication and signaling difficulties: physical disability. <https://www.gov.br/mec/pt-br/media/publicacoes/semesp/deficienciafisica.pdf>
- [13] Decree No. 3,298 of December 20, 1999. (1999). It regulates Law No. 7,853, of October 24, 1989, provides for the National Policy for the Integration of Persons with Disabilities, consolidates protection norms, and makes other provisions. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm
- [14] Decree No. 5,296 of December 2, 2004. (2004). It regulates Laws No.10,048, of November 8, 2000, which gives priority to service to specified people, and Law No.10,098, of December 19, 2000, which establishes general norms and basic criteria for the promotion of accessibility for people with disabilities or with reduced mobility, and makes other arrangements. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm
- [15] Ministry of Education. Secretary of Special Education. (2006b). *The school inclusion of students with special educational needs: physical disability*. <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/deffisica.pdf>
- [16] Zhao J, Yang H, Chen B, et al. (2019). The skeletal renin-angiotensin system: A

- potential therapeutic target for the treatment of osteoarticular diseases. *International Immunopharmacology*, 72, 258-263. <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2019.04.023>
- [17] Cappellini G, Sylos-Labini F, Dewolf AH, et al. (2020). Maturation of the Locomotor Circuitry in Children With Cerebral Palsy. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2020.00998>
- [18] Law No. 13,146 of July 6, 2015. (2015). It establishes the Brazilian Law of Inclusion of Persons with Disabilities (Statute of Persons with Disabilities). http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm
- [19] United Nations [UN]. (2021). UN News: Global perspective Human stories. <https://news.un.org/pt/story/2021/03/1745282>
- [20] World Intellectual Property Organization [WIPO]. (2021). WIPO Technology Trends 2021: Assistive Technology. https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/pt/wipo_pub_1055_2021_exec_summary.pdf
- [21] Ibgeduca. (2022). Discover Brazil, Population. Disabled People <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/20551-pessoas-com-deficiencia.html>
- [22] Sugawara AT, Ramos VD, Alfieri FM, et al. (2018). Abandonment of assistive products: assessing abandonment levels and factors that impact on it. *Disability and Rehabilitation, Assistive Technology*, 13(7), 716-723. <https://doi.org/10.1080/17483107.2018.1425748>
- [23] Galvão Filho TA. Assistive Technology: What is it about? (2009). *Conexões: educação, comunicação, inclusão e interculturalidade*, 1, 207-235. www.galvaofilho.net/assistiva.pdf
- [24] Iso 9999:2016. (2016). International Standard. Assistive products for persons with disability. Classification and terminology. <http://www.ct.ufpb.br/lacesse/contents/documentos/legislacao-internacional/iso-9999-produtos-de-apoio-para-pessoas-com-deficiencia-classificacao-e-terminologia-2016.pdf/view>
- [25] Eastin Association. What is Eastin. eastin.info. Europa. (2021). <http://www.eastin.eu/pt-Cpt/WhatIsEastin/Index>
- [26] Technical Aid Committee. Special Secretariat for Human Rights of the Presidency of the Republic. (2007). VII Minutes of the Meeting, December 2007. http://www.galvaofilho.net/CAT_Reuniao_VII.pdf
- [27] Henry S. L. W3C Accessibility Standards Overview. W3C. (2022a). <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/>
- [28] Henry S. L. Introduction to Web Accessibility. W3C. (2022b). <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/>

- [29] Pires EA, Ribeiro NM, Quintella CM (2020). Patent Search Systems: comparative analysis among Espacenet, Patentscope, Google Patents, Lens, Derwent Innovation Index and Orbit Intelligence. *Cadernos de Prospecção*, 13(1), 13. <https://doi.org/10.9771/cp.v13i1.35147>
- [30] Sinigaglia T, Freitag TE, Kreimeier F, et al. (2019). Use of patents as a tool to map the technological development involving the hydrogen economy. *World Patent Information*, 56, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.wpi.2018.09.002>
- [31] Bastos E et al. (2021). Technological Maturity and Systematic Review of Medicinal Plants with Pharmacological Activity in the Central Nervous System. *Recent Patents on Biotechnology*, 5(2), 89-101. <https://doi.org/10.2174/1872208315666210316110915>
- [32] Gadelha CAG, et al. (2020). Access to vaccines in Brazil in the context of the global dynamics of the Economic-Industrial Health Complex. *Cadernos de Saúde Pública*, 36. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00154519>
- [33] Rosa CM, Souza PAR, Silva JM. (2020). Innovations in health care and the internet of things (IoT): An overview of technological and scientific research. *Perspectivas em Ciência da Informação*, 25, 164-181. <https://doi.org/10.1590/1981-5344/3885>
- [34] National Institute of Industrial Property [INPI]. (2021). IPC publication. <http://ipc.inpi.gov.br/classifications/ipc/ipcpub/?notion=scheme&version=20220101&symbol=none&menulang=pt&lang=pt&viewmode=f&fipcpc=no&showdeleted=yes&indexes=no&headings=yes¬es=yes&direction=02n&initial=A&cwid=none&tree=no&searchmode=smart>
- [35] Jacob LR, Maia FN, Mitre RMA. (2018). Assistive technology in the hospital environment: an analysis of the practice. *Revista Interinstitucional Brasileira de Terapia Ocupacional-Revisbrato*, 2(2), 468-480. <https://revistas.ufrj.br/index.php/ribto/article/download/12696/pdf>
- [36] Varela RCB, Oliver FC. (2013). The use of assistive technology in the daily activities of children with disabilities. *Ciencia & Saude Coletiva*, 18(6), 1773-1784. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232013000600028>
- [37] Rex Bionics. (2017). Rexbionics. <https://www.rexbionics.com/us/product-information/>
- [38] Ottobock. (2022). A company that makes people mobile. corporate.ottobock. <https://corporate.ottobock.com/en/company/about-ottobock/>
- [39] Wikipedia. (2021a). Nan Kai University of Technology. en.wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Nan_Kai_University_of_Technology
- [40] Wikipedia. (2021b). National Chin-Yi University of Technology. en.wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/National_Chin-Yi_University_of_Technology
- [41] Wikipedia. (2021c). Shu-Te University. en.wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Shu-Te_University

- [42] Lee S-J; Yang Y-H, Huang P-C, et al. (2009). Establishment of Resource Portal of Assistive Technology in Taiwan. *Disability and Rehabilitation, Assistive Technology*, 3(6), 344-350. <https://doi.org/10.1080/17483100802281327>
- [43] LinkedIn. de.linkedin. (2021). https://de.linkedin.com/company/bischoff-bischoff?trk=public_profile_topcard-current-company
- [44] Questel Co. (2021). Orbit Intelligence. <https://www.orbit.com/>

As figuras a seguir foram enviadas para a revista separadamente, em formato .tif.

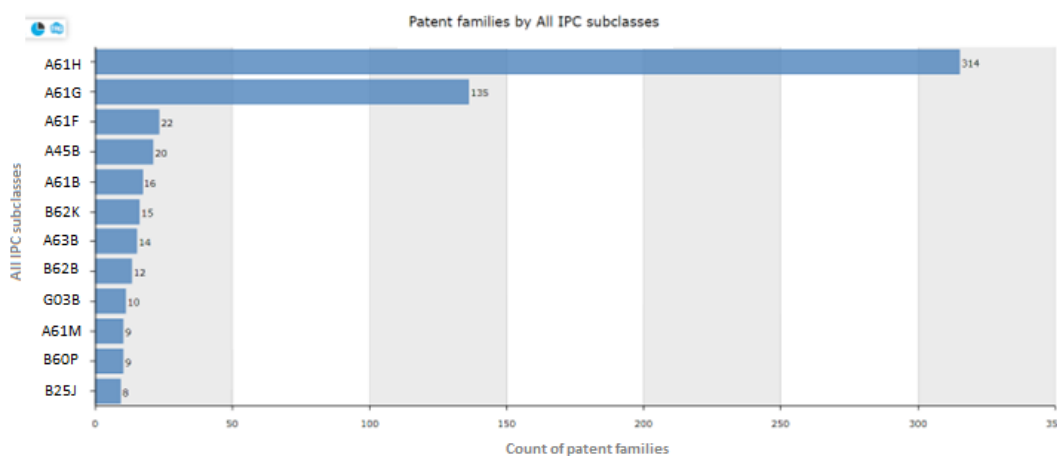


Figure 1. Codes of the most cited IPC subclasses.

Source: Elaborated by the author based on the Questel Orbit Intelligence platform (2021).

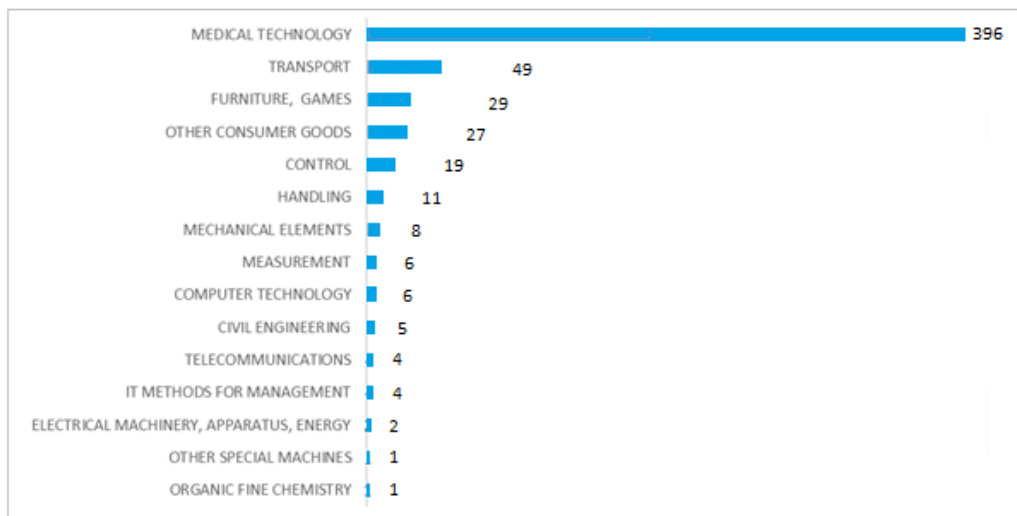


Figure 2. Technological fields of greater concentration of technologies related to mobility.

Source: Elaborated by the author based on the Questel Orbit Intelligence platform (2021).

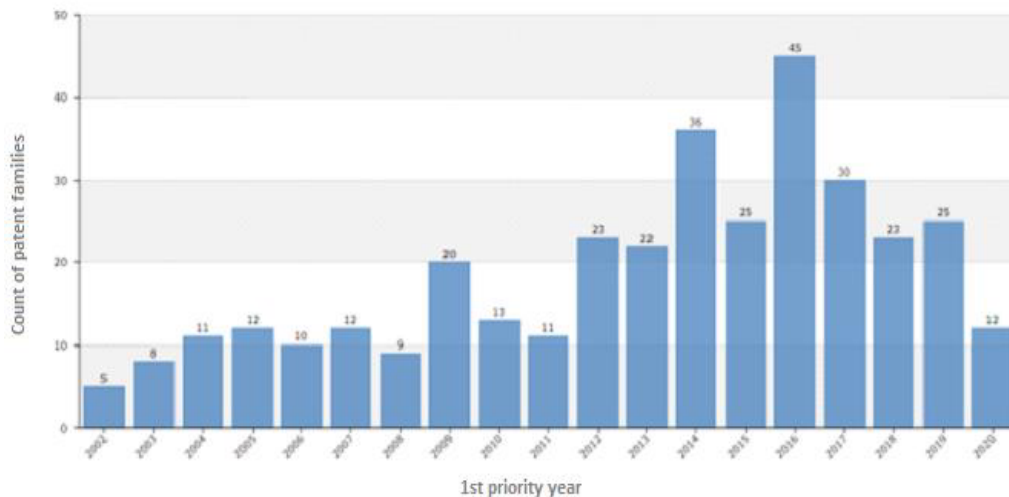


Figure 3. Number of patent families related to mobility resources by priority year.
Source: Elaborated by the author based on the Questel Orbit Intelligence platform (2021).

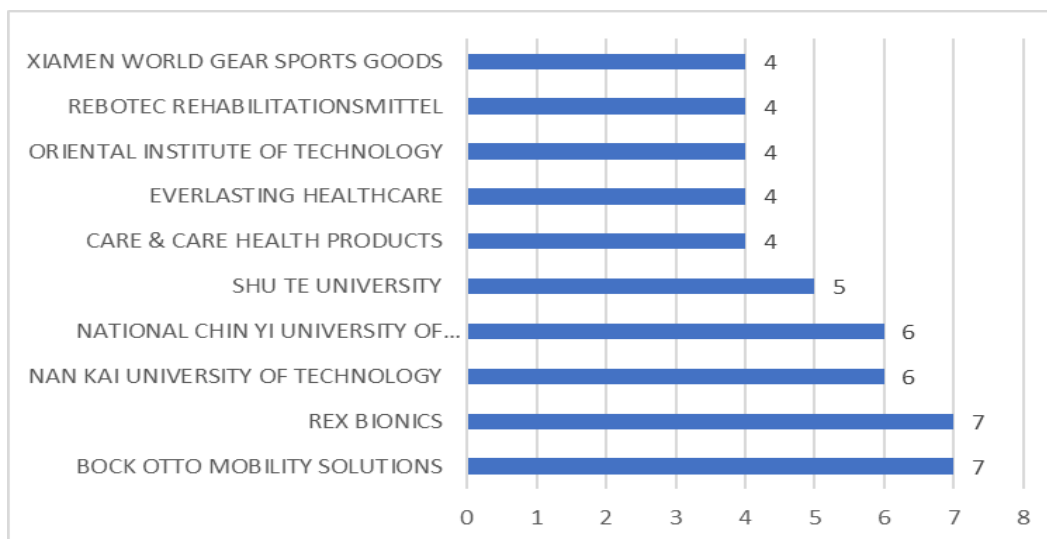


Figure 4. Main depositors of patents related to mobility.
Source: Elaborated by the author based on the Questel Orbit Intelligence platform (2021).

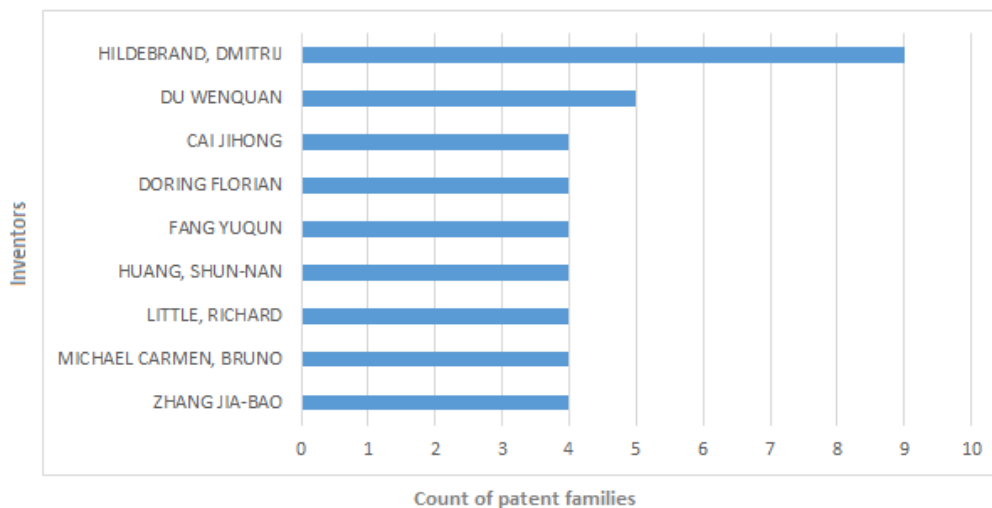


Figure 5. Top inventors of mobility-related assistive products and number of patent families in which they participated.

Source: Elaborated by the author based on the Questel Orbit Intelligence platform (2021).

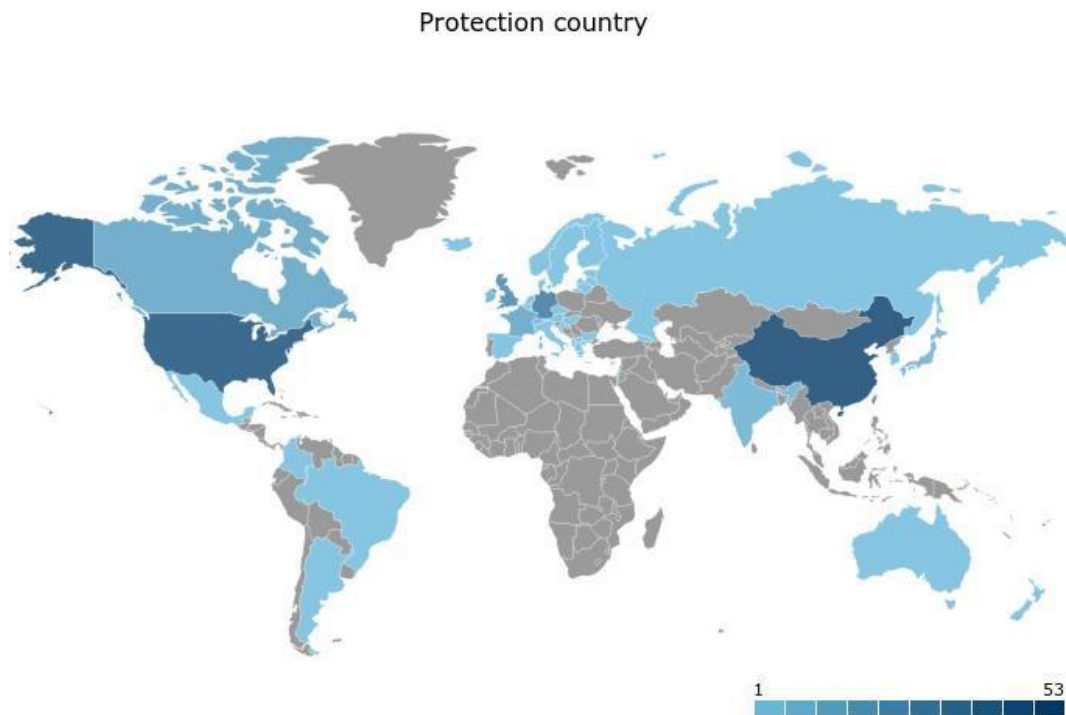


Figure 6. Countries with the highest number of requests for patent protection in AT related to mobility.

Source: Elaborated by the author based on the Questel Orbit Intelligence platform (2021).

Supplementary material
Assistive Technology Classification based on ISO 9999 (2016)

Codes and Classes	Subclasses	Description/ inclusion/ exclusion
(04) Assistive products to measure, support, train or replace bodily functions	a) Assistive products for: breathing; circulation therapy; stimulate body control and conceptualization; dialysis therapy; medication administration; cognitive therapy; heat or cold treatment; manage tissue integrity; perceptual training; spinal traction; wound care; b) Assistive products for light therapy; c) Sterilization equipment; d) Physical, physiological and biochemical testing equipment and materials; e) Cognitive test and assessment materials; f) Stimulators; g) Equipment for movement, strength and balance training	Included are products aimed at improving, controlling or maintaining a person's health status. Assistive products that are used exclusively by healthcare professionals are excluded.
(05) Assistive products for education and skills training	a) Assistive products for communication therapy and training; b) Assistive products for training in alternative and augmentative communication; c) Assistive products for continence training; d) Assistive products for training in cognitive skills; e) Assistive products for basic skills training; f) Assistive products for training in educational subjects; g) Assistive products for arts training; h) Assistive products for social skills training; i) Assistive products for training in control of entry units and handling of products and goods; j) Assistive products for training in activities of daily living; k) Assistive products for training in changing and maintaining body position.	Examples: Devices aimed at improving a person's physical, mental and social abilities; Assistive products for professional assessment and training
(06) Ancillary products attached to the body to support neuromuscular and movement-related functions (orthoses) and to replace anatomical structures (prostheses)	a) Spinal and cranial orthoses; b) Abdominal orthoses; c) Upper limb orthoses; d) Lower limb orthoses; e) Functional neuromuscular stimulators and hybrid orthoses; f) Upper limb prostheses; g) Lower limb prostheses; h) Other prostheses excluding limb prostheses	Orthotics are externally applied devices used to modify the structural and functional characteristics of neuromuscular and skeletal systems; Prostheses are also applied externally and used to replace, in whole or in part, a missing or deficient body segmen;

		Endoprostheses that are not part of this standard are excluded.
(09) Assistive products for personal care activities and participation	<ul style="list-style-type: none"> a) Clothing and shoes; b) Assistive products worn on the body for body protection; c) Assistive products for body stabilization; d) Dressing and undressing assistive products; e) Assistive bathroom products; f) Assistive products for tracheostomy treatment; g) Assistive product for ostomy care; h) Skin protection and cleaning products; i) Urine diverters; j) Assistive products for urine and feces collection; k) Assistive products for urine and feces absorption; l) Assistive products to prevent involuntary leakage of urine or feces; m) Assistive products for menstruation management; n) Assistive products for washing, bathing and showering; o) Assistive products for manicure and pedicure; p) Assistive hair care products; q) Assistive products for dental care; r) Assistive products for facial care; s) Assistive products for sexual activities. 	Examples include support products for dressing and undressing, body protection, personal hygiene, tracheostomy, ostomy, incontinence care and sexual activities, as well as support products for eating and drinking
(12) Assistive products for activities and participation related to personal mobility and transportation	<ul style="list-style-type: none"> a) Assistive products for walking, handled by one arm; b) Assistive products for walking, handled by both arms; c) Accessories for auxiliary products for hiking, cars, vans and trucks; d) Mass transit vehicles; e) Vehicle accessories and vehicle adaptations; f) Mopeds and motorcycles; g) Alternative motor vehicles; h) Manual wheelchairs; i) Motorized wheelchairs; j) Accessories for wheelchairs; k) Various human-powered vehicles; l) Assistive products for changing body position; m) Assistive products for lifting people; n) Assistive products for guidance 	Included products: canes, crutches, walkers, strollers, manual or electric wheelchairs, scooters and any other vehicle, equipment or strategy used to improve personal mobility
(15) Assistive products for home activities and participation in home life	<ul style="list-style-type: none"> a) Assistive products for food and beverage preparation; b) Assistive products for dishwashing; c) Assistive products for eating and drinking; d) Assistive products for domestic cleaning; e) Assistive products for the manufacture and maintenance of textiles for domestic use; f) Assistive products for home gardening 	As an example, there are modified cutlery and other assistive products for eating and drinking, holders for household items, clothing designed to make dressing and undressing easier, button fasteners, transfer features, grab bars, etc.
(18) Furniture, accessories and other support	<ul style="list-style-type: none"> a) Tables; b) Lighting equipment; c) Furniture for sitting; 	The included products remove or reduce physical barriers such as ramps,

products for indoor and outdoor activities	<ul style="list-style-type: none"> d) Accessories for seating furniture; e) Beds and associated equipment; f) Assistive products for furniture height adjustment; g) Handrails and support bars; h) Gate, door, window and curtain openers/closers; i) Construction elements in housing and other facilities; j) Assistive products for vertical accessibility; k) Security equipment for homes and other facilities; l) Furniture for storage / stowage 	elevators, bathroom adjustments, furniture, among others.
(22) Assistive products for communication and information management	<ul style="list-style-type: none"> a) Assistive products to see; b) Assistive products for hearing; c) Assistive products for voice productio; d) Assistive products for drawing and writing; e) Assistive products for calculation; f) Assistive products that record, play back and display audio and visual information; g) Assistive products for face-to-face communication; h) Assistive products for telephone and telematic messages; i) Assistive products to alarm, indicate, remind and signal; j) Assistive reading products; k) Computers and terminals; l) Input devices for computers; m) Output devices for computers; n) Interactive devices for computers; 	<p>Devices that assist a person in receiving, sending, producing and processing information in various ways. Such as devices for seeing, hearing, reading, writing, phoning, signaling and alarming, and information technology;</p> <p>Also include a set of hardware and software specially designed to make the computer accessible to people with sensory (visual and auditory), intellectual and motor deprivations. In addition to input devices (mouses, keyboards and different triggers) and output devices (sounds, images, tactile information)</p>
(24) Assistive products for controlling, transporting, moving and handling objects and devices	<ul style="list-style-type: none"> a) Assistive products for handling containers; b) Assistive products to trigger and control devices; c) Assistive products for remote control; d) Assistive products to replace the function of the arm, hand, finger or a combination of these functions; e) Assistive products for remote reach; f) Assistive products for positioning; g) Assistive products for fixation; h) Assistive products for lifting and transporting; i) Containers for storing objects 	<p>Examples:</p> <p>Devices that allow remote control and operation of electronic and electrical equipment within the environment in which they live to allow independent living; Environmental control systems as an accessory to other systems or devices are excluded;</p> <p>Devices to help lift or carry objects for personal use;</p>
(27) Assistive products to control, adapt or measure elements of physical environments	<ul style="list-style-type: none"> a) Auxiliary products for environmental improvement; b) Measuring instruments 	Devices and equipment to improve and measure the environment
(28) Assistance products for work activities and	<ul style="list-style-type: none"> a) Workplace furniture and decoration elements; b) Assistance products for transporting objects in workplaces; 	Devices that mainly meet workplace requirements and for professional

employment participation	<ul style="list-style-type: none"> c) Assistance products for lifting and repositioning objects at work sites; d) Assistive products for securing, reaching and grasping objects in workplaces; e) Machines and tools for use in workplaces; f) Devices for testing and monitoring in workplaces; g) Assistance products for office administration, information storage, and work management; h) Assistive products to protect health and safety in the workplace; i) Assistive products for professional assessment and training 	<p>training, such as machinery, apparatus, vehicles, tools, hardware and software, production and office equipment, furniture and equipment and materials for professional assessment and professional training are included;</p> <p>Products that are mainly used outside a work environment are excluded.</p>
(30) Assistive products for recreation and leisure	<ul style="list-style-type: none"> a) Assistive products for games; b) Assistive products for sports; c) Assistive products for playing and composing music; d) Assistive products for photo, film and video production; e) Handicraft tools, materials and equipment f) Assistive products for hunting and fishing g) Assistive products for camping and caravans h) Assistive products for smoking i) Assistive products for animal care 	They are devices intended for games, hobbies, sports and other leisure activities.

Source: Elaborated by the author based on the ISO 9999 (2016) Classification.

ANEXO A - Classificação de Tecnologia Assistiva com base na ISO 9999 (2016)

Classificação de Tecnologia Assistiva com base na ISO 9999 (2016)

Códigos e Classes	Subclasses	Descrição / inclusão / exclusão
(04) Produtos de assistência para medir, apoiar, treinar ou substituir funções corporais	a) Produtos assistivos para: respiração; terapia de circulação; estimular o controle corporal e a conceitualização; terapia de diálise; administração de medicamentos; terapia cognitiva; tratamento de calor ou frio; gerenciar a integridade do tecido; treinamento perceptivo; tração espinhal; tratamento de feridas; b) Produtos auxiliares para luz terapia; c) Equipamento de esterilização; d) Equipamentos e materiais de teste físico, fisiológico e bioquímico; e) Teste cognitivo e materiais de avaliação; f) Estimuladores; g) Equipamento para treinamento de movimento, força e equilíbrio	Estão inclusos os produtos que visam a melhoria, controle ou manutenção do estado de saúde de uma pessoa. Excluem-se os produtos auxiliares que são utilizados exclusivamente por profissionais de saúde.
(05) Produtos assistivos para a educação e treino de competências	a) Produtos assistivos para a terapia e o treino da comunicação; b) Produtos assistivos para treinamento em comunicação alternativa e aumentativa; c) Produtos assistivos para treinamento de continência; d) Produtos de assistência para treinamento em habilidades cognitivas; e) Produtos de assistência para treinamento em habilidades básicas; f) Produtos assistivos para treinamento em disciplinas educacionais; g) Produtos assistivos para treinamento em artes; h) Produtos de assistência para treinamento em habilidades sociais; i) Produtos de apoio para treinamento em controle de unidades de entrada e manuseio de produtos e mercadorias; j) Produtos de assistência para treinamento em atividades de vida diária; k) Produtos de assistência para treinamento na mudança e manutenção da posição corporal.	Exemplos: Dispositivos que visam a melhoria de habilidades físicas, mentais e sociais de uma pessoa; Produtos de apoio para a avaliação e formação profissional
(06) Produtos auxiliares ligados ao corpo para suporte das funções neuromusculares	a) Órteses Espinal e craniana; b) Órteses abdominais; c) Órteses de membro Superior; d) Órteses de membro inferior; e) Estimuladores neuromusculares funcionais e órteses híbridas;	As órteses são dispositivos aplicados externamente utilizados para modificar as características estruturais e funcionais

Códigos e Classes	Subclasses	Descrição / inclusão / exclusão
e relacionadas com o movimento (órteses) e para substituição de estruturas anatómicas (próteses)	f) Próteses de membro superior; g) Próteses de membro inferior; h) Outras próteses excluindo as próteses de membros	dos sistemas neuromusculares e esqueléticos; As próteses são também aplicadas externamente e utilizados para substituir, na totalidade ou em parte, um segmento de corpo ausente ou deficiente; Excluem-se, endo-próteses que não fazem parte desta norma.
(09) Produtos assistivos para atividades de cuidados pessoais e participação	a) Roupas e sapatos; b) Produtos auxiliares usados no corpo para proteção corporal; c) Produtos assistivos para estabilização corporal; d) Produtos de assistência para vestir e despir; e) Produtos assistivos para banheiro; f) Produtos assistivos para tratamento de traqueostomia; g) Assistivas produtos para ostomia cuidados; h) Produtos para pele proteção e pele limpeza; i) Desviadores de urina; j) Produtos auxiliares para coleta de urina e fezes; k) Produtos auxiliares para absorção de urina e fezes; l) Produtos de assistência para prevenir vazamento involuntário de urina ou fezes; m) Produtos assistivos para gestão da menstruação; n) Produtos de assistência para lavar, tomar banho e ducha; o) Produtos assistivos para manicure e pedicure; p) Produtos assistivos para cuidados com os cabelos; q) Produtos assistivos para atendimento odontológico; r) Produtos assistivos para cuidados faciais; s) Produtos de assistência para atividades sexuais	Como exemplo, incluem-se os produtos de apoio para vestir e despir, proteção do corpo, higiene pessoal, traqueostomia, ostomia, cuidados de incontinência e atividades sexuais, bem como os produtos de apoio para comer e beber
(12) Produtos de assistência para atividades e participação relacionadas à mobilidade pessoal e transporte	a) Produtos assistivos para caminhar, manipulados por um braço b) Produtos assistivos para caminhar, manipulados por ambos os braços; c) Acessórios para produtos auxiliares para caminhada, carros, vans e caminhões; d) Veículos de transporte de massa; e) Veículo acessórios e veículos adaptações; f) Ciclomotores e motocicletas;	Estão inclusos: bengalas, muletas, andadores, carrinhos, cadeiras de rodas manuais ou elétricas, scooters e qualquer outro veículo, equipamento ou estratégia utilizada na



Códigos e Classes	Subclasses	Descrição / inclusão / exclusão
	g) Veículos motorizados alternativos; h) Cadeiras de rodas manuais; i) Cadeiras de rodas motorizadas; j) Acessórios para cadeiras de rodas; k) Diversos veículos movidos a humanos; l) Produtos de assistência para mudar a posição do corpo; m) Produtos de assistência para elevar pessoas; n) Produtos assistivos para orientação	melhoria da mobilidade pessoal
(15) Produtos assistivos para atividades domésticas e participação na vida doméstica	a) Produtos auxiliares para preparar alimentos e bebidas; b) Produtos auxiliares para lavagem de louça; c) Produtos de assistência para comer e beber; d) Produtos assistivos para limpeza doméstica; e) Produtos auxiliares para fabricação e manutenção de têxteis para uso doméstico; f) Produtos assistivos para jardinagem doméstica	Como exemplo, existem os talheres modificados e outros produtos de assistência para comer e beber, suportes para utensílios domésticos, roupas desenhadas para facilitar o vestir e despir, abotoadores, recursos para transferência, barras de apoio etc.
(18) Mobiliário, acessórios e outros produtos de apoio para atividades no interior e no exterior	a) Mesas; b) Equipamento de iluminação; c) Móveis para sentar; d) Acessórios para móveis de assento; e) Camas e equipamentos associado; f) Produtos assistivos para ajuste de altura de móveis; g) Corrimãos e barras de apoio; h) Abridores / fechos de portão, porta, janela e cortina; i) Elementos de construção na habitação e outras instalações; j) Produtos assistivos para acessibilidade vertical; k) Equipamentos de segurança para residências e outras instalações; l) Móveis para armazenamento/ arrumação	Estão inclusos produtos que retiram ou reduzem as barreiras físicas como, rampas, elevadores, adequações em banheiros, mobiliário entre outros
(22) Produtos assistivos para comunicação e gerenciamento de informações	a) Produtos assistivos para ver; b) Produtos assistivos para audição; c) Produtos assistivos para produção de voz; d) Produtos de assistência para desenho e escrita; e) Produtos assistivos para cálculo; f) Produtos de assistência que gravam, reproduzem e exibem informações de áudio e visuais; g) Produtos de assistência para comunicação face a face; h) Produtos de assistência para telefone e mensagens telemáticas; i) Produtos assistivos para alarmar, indicar, lembrar e sinalizar; j) Produtos assistivos para leitura;	Dispositivos que auxilia uma pessoa no recebimento, envio, produção e processamento de informações em diversas formas. Como os dispositivos para ver, ouvir, ler, escrever, telefonar, sinalização e alarme, e tecnologia da informação; Incluídos, também, conjunto de hardware e software especialmente idealizado para tornar o

Códigos e Classes	Subclasses	Descrição / inclusão / exclusão
	k) Computadores e terminais; l) Dispositivos de entrada para computadores; m) Dispositivos de saída para computadores; n) Dispositivos interativos para computadores;	computador acessível a pessoas com privações sensoriais (visuais e auditivas), intelectuais e motoras. Além dos dispositivos de entrada (mouses, teclados e acionadores diferenciados) e dispositivos de saída (sons, imagens, informações táteis)
(24) Produtos de assistência para controlar, transportar, mover e manusear objetos e dispositivos	a) Produtos auxiliares para manusear recipientes; b) Produtos assistivos para acionar e controlar dispositivos; c) Produtos assistivos para o controle à distância; d) Produtos auxiliares na substituição da função do braço, da mão, do dedo ou a combinação destas funções; e) Produtos assistivos para alcance à distância; f) Produtos assistivos para posicionamento; g) Produtos assistivos para fixação; h) Produtos assistivos para levantar e transportar; i) Recipientes para armazenar objetos	Exemplos: Dispositivos que permitem o controle remoto e operação de equipamentos eletrônicos e elétricos dentro do ambiente em que vivem para permitir uma vida independente; São excluídos os sistemas de controle ambiental como um acessório de outros sistemas ou dispositivos; Dispositivos para ajudar a levantar ou transportar objetos de uso pessoal;
(27) Produtos assistivos para controlar, adaptar ou medir elementos de ambientes físicos	a) Produtos auxiliares para melhoria ambiental; b) Instrumentos de medição	Dispositivos e equipamentos para melhorar e medir o ambiente
(28) Produtos de assistência para atividades de trabalho e participação no emprego	a) Móveis de local de trabalho e elementos de decoração; b) Produtos de assistência para o transporte de objetos em locais de trabalho; c) Produtos de assistência para elevação e reposicionamento de objetos em locais de trabalho; d) Produtos de assistência para fixar, alcançar e agarrar objetos em locais de trabalho; e) Máquinas e ferramentas para uso em locais de trabalho; f) Dispositivos para teste e monitoramento em locais de trabalho; g) Produtos de assistência para administração de escritório, armazenamento de informações e gerenciamento no trabalho; h) Produtos assistivos para proteção da saúde e	Incluem os dispositivos que principalmente preenchem os requisitos do local de trabalho e para a formação profissional, como, por exemplo, máquinas, aparelhos, veículos, ferramentas, hardware e software, produção e equipamentos de escritório, mobiliário e equipamentos e materiais para a avaliação profissional e a formação profissional;

Códigos e Classes	Subclasses	Descrição / inclusão / exclusão
	segurança nos locais de trabalho; i) Produtos assistivos para avaliação e formação profissional	Excluem-se os produtos que são utilizados, principalmente, fora do ambiente de trabalho
(30) Produtos assistivos para recreação e lazer	a) Produtos assistivos para jogos b) Produtos assistivos para esportes c) Produtos de assistência para tocar e compor música d) Produtos de assistência para produção de fotos, filmes e vídeos e) Ferramentas, materiais e equipamentos de artesanato f) Produtos de assistência para caça e pesca g) Produtos de assistência para camping e caravanas h) Produtos assistivos para fumar i) Produtos assistivos para o cuidado de animais	São os dispositivos destinados a jogos, passatempos, desportos e outras atividades de lazer.

Fonte: Baseado nos dados da Classificação ISO 9999 (2016).

ANEXO B - Comprovante de submissão de artigo à Revista Ciência da Informação – ISSN: 0100-1965

Ciência da Informação  


##navigation.backTo##

6029 / **Moura Ribeiro et al.** / Prospecção bibliométrica sobre Tecnologia Assistiva para crianças com paralisia cerebr Biblioteca da Submissão

Fluxo de Trabalho **Publicação**

Submissão **Avaliação** Edição de Texto Editoração

Arquivos da Submissão Q Buscar

▶	 21419 PROSPE-1.DOC	04/07/2022	Texto do artigo
---	--	------------	-----------------


Baixar Todos os Arquivos

Discussão da pré-avaliação Adicionar comentários

Nome	De	Última resposta	Respostas	Fechado
<i>Nenhum item</i>				

ANEXO C - Comprovante de submissão de artigo à revista *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology* – ISSN: 1748-3115

ScholarOne Manuscripts https://mc.manuscriptcentral.com/drttech

 **Disability and Rehabilitation: Assistive Technology**

[# Home](#)

[✎ Author](#)

[🔍 Review](#)

Submission Confirmation [Print](#)

Thank you for your submission

Submitted to
Disability and Rehabilitation: Assistive Technology

Manuscript ID
TIDT-08-2022-017

Title
Technological prospecting for patents on assistive technology related to mobility aid resources

Authors
Bastos, Paula Alessandra

Date Submitted
16-Aug-2022

[Author Dashboard](#)

© Clarivate | © ScholarOne, Inc., 2022. All Rights Reserved.

ScholarOne Manuscripts and ScholarOne are registered trademarks of ScholarOne, Inc.

ScholarOne Manuscripts Patents #7,257,767 and #7,263,655.

[@ScholarOneNews](#) | [System Requirements](#) | [Privacy Statement](#) | [Terms of Use](#)

**ANEXO D - Comprovante de Submissão de artigo à revista Contextus –
Revista Contemporânea de Economia e Gestão - ISSN: 2178-9258 – QUALIS B1
em Administração**

12/08/2022 17:49

E-mail de Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - [Contextus] Agradecimento pela Submissão (80581)



PAULA ALESSANDRA LIMA SANTOS BASTOS <paulabastos@ifba.edu.br>

[Contextus] Agradecimento pela Submissão (80581)

Revista Contextus <periodicosufc@gmail.com>

3 de maio de 2022 00:50

Para: Paula Alessandra Lima Santos Bastos <paulabastos@ifba.edu.br>

Prezado(a) Paula Alessandra Lima Santos Bastos,

Agradecemos pela submissão de seu artigo "TECNOLOGIA ASSISTIVA E POLÍTICAS PÚBLICAS NO BRASIL" à Contextus – Revista Contemporânea de Economia e Gestão. Através da interface de administração do sistema, utilizado para a submissão, será possível acompanhar o progresso do documento dentro do processo editorial, bastando acessar o sistema localizado em:

- URL do Manuscrito: <http://periodicos.ufc.br/contextus/authorDashboard/submission/80581>

- Login: paulabastos

Por gentileza, certifique-se de que (a) os endereços de e-mail de todos os autores estão corretos e (b) seguiu rigorosamente nossas diretrizes (<http://www.periodicos.ufc.br/contextus/about/submissions#authorGuidelines>).

Em caso de dúvidas, envie suas questões para este e-mail (revistacontextus@ufc.br). Aproveitamos para recomendar que o inclua em seus contatos. Agradecemos mais uma vez por considerar nossa revista como meio de transmitir ao público seu trabalho.

Cordialmente,

--

Contextus – Revista Contemporânea de Economia e Gestão

Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade (FEAAC)

Universidade Federal do Ceará (UFC)

periodicos.ufc.br/contextusrevistacontextus@ufc.br

ANEXO E – Certificado de publicação de artigo no ENPI

ENPI
VII ENCONTRO NACIONAL DE
PROPRIEDADE INTELECTUAL
22 a 24 de Setembro de 2021

CERTIFICADO

Certifico que o trabalho REFLEXÕES DAS POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE A DEMANDA POR PRODUTOS E SERVIÇOS DE TECNOLOGIA ASSISTIVA NO BRASIL foi apresentado, na forma Oral por Paula Alessandra Lima Santos Bastos; Marcelo Santana Silva; Núbia Moura Ribeiro; Jerisnaldo Matos Lopes; Deise Danielle Neves Piau, no VII ENPI – ENCONTRO NACIONAL DE PROPRIEDADE INTELECTUAL, nos dias 22 a 24 de setembro de 2021.

Aracaju/SE.

A autenticidade deste documento pode ser verificada em:
<http://eventos.api.org.br/autenticacao/1398/c16a5320fa475530d9583c34fd356ef5>

REALIZAÇÃO



Aapi
Associação Acadêmica de
Propriedade Intelectual



INSTITUTO
FEDERAL
Sergipe