



## PROPOSTA DE TECNOLOGIAS ASSISTIVAS EM UM LABORATÓRIO METROLÓGICO PARA DEFICIENTES VISUAIS

K P OLIVEIRA <sup>1</sup>, M O ALMEIDA <sup>2</sup>, C H SOUSA <sup>3</sup>, J G P PEIXOTO <sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> IRD, Instituto de Radioproteção e Dosimetria, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

<sup>1</sup> IFRJ, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro.

E-mail: kellyoliveira.kpo@gmail.com

**Resumo:** Metrologia é a Ciência da medição que abrange todos os aspectos teóricos e práticos relativos às medições, qualquer que seja a incerteza, em quaisquer campos da ciência ou tecnologia. Além de calibrar, um Laboratório de Metrologia deve poder assumir diversas funções. A TA é utilizada para identificar recursos e serviços voltados às pessoas com deficiência, visando proporcionar a elas a independência com uma melhor qualidade de vida resultando na inclusão social. Deve ser entendida como um auxílio que promoverá a ampliação de uma habilidade funcional deficitária ou possibilitará a realização da função desejada e que se encontra impedida por circunstância de deficiência ou pelo envelhecimento. Os dados coletados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, no censo demográfico de 2010, mostraram que, aproximadamente, 24% da população brasileira têm pelo menos uma deficiência [3]. Segundo dados do censo demográfico do (IBGE) de 2010, 18,6% da população brasileira possui algum tipo de deficiência visual. Desse total, 6,5 milhões apresentam deficiência visual severa, sendo que 506 mil têm perda total da visão (0,3% da população) e 6 milhões, grande dificuldade para enxergar (3,2%). O objetivo desse trabalho é propor a prática da inclusão de deficientes visuais em um laboratório metrológico com algumas adaptações necessárias para que eles consigam trabalhar tendo total acesso e segurança para desenvolver as suas atividades. Foi realizado uma entrevista com Thalles de 19 anos, deficiente visual estudante de Fisioterapia no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, onde foram obtidos maiores informações sobre materiais e aplicativos para auxiliar o deficiente visual.

**Palavras-chave:** Metrologia, Laboratório Metrológico, Tecnologia Assistiva, Pessoa com Deficiência

**Abstract:** Metrology is the Science of measurement that covers all theoretical and practical aspects relating to measurements, whatever the uncertainty, in any field of science or technology. In addition to calibrating, a Metrology Laboratory must be able to assume several functions. AT is used to identify resources and services aimed at people with disabilities, aiming to provide them with



independence with a better quality of life resulting in social inclusion. It should be understood as an aid that will promote the expansion of a deficient functional ability or enable the performance of the desired function that is prevented by circumstances of disability or aging. Data collected by the Brazilian Institute of Geography and Statistics – IBGE, in the 2010 demographic census, showed that approximately 24% of the Brazilian population has at least one disability [3]. According to data from the 2010 demographic census (IBGE), 18.6% of the Brazilian population has some type of visual impairment. Of this total, 6.5 million have severe visual impairment, with 506 thousand having total loss of vision (0.3% of the population) and 6 million having great difficulty seeing (3.2%). The objective of this work is to propose the practice of including visually impaired people in a metrological laboratory with some necessary adaptations so that they can work with full access and security to carry out their activities. An interview was carried out with 19-year-old Thalles, a visually impaired Physiotherapy student at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio de Janeiro, where more information was obtained about materials and applications to help the visually impaired..

**Keywords:** Metrology, Metrological Laboratory, Assistive Technology, Person with Disabilities

## 1. INTRODUÇÃO

A metrologia é uma palavra de origem grega: metron = medida; logos = ciência. E é a ciência das medidas e das medições. Ciência da medição que abrange todos os aspectos teóricos e práticos relativos às medições, qualquer que seja a incerteza, em quaisquer campos da ciência ou tecnologia. (INMETRO. VIM - 2. ed. Brasília, SENAI/DN, 2000 75p) [1].

Além de calibrar, um Laboratório de Metrologia deve assumir as seguintes atividades:

- A conscientização de todos os segmentos da indústria quanto a forte interdependência entre Metrologia, Normalização e Qualidade, justificando sempre de maneira concreta e objetiva a razão de sua existência;
- Atuar de forma marcante no auxílio da especificação adequada da instrumentação de um determinado processo objetivando atenuar o subdimensionamento ou superdimensionamento;
- Avaliar o impacto das incertezas das grandezas que interferem em um processo de acordo com a sua tolerância objetivando uma qualidade adequada do produto [2].

Tecnologia Assistiva - TA é um termo utilizado para identificar todos os recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com



deficiência e conseqüentemente promover vida independente e inclusão. De modo geral, percebemos que a evolução tecnológica caminha na direção de tornar a vida mais fácil, sendo assim, utilizamos constantemente ferramentas que foram especialmente desenvolvidas para favorecer e simplificar as atividades do cotidiano [3].

A TA deve ser entendida como um auxílio que promoverá a ampliação de uma habilidade funcional deficitária ou possibilitará a realização da função desejada e que se encontra impedida por circunstância de deficiência ou pelo envelhecimento. Podemos então dizer que o objetivo maior da TA 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 [4].

No Brasil, esse conceito é evidenciado pela Lei nº 13.146/2015 ou Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI): Diz que a pessoa com deficiência tem direito ao trabalho de sua livre escolha e aceitação, em ambiente acessível e inclusivo, em igualdade de oportunidades com as demais pessoas.

“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”.

Os dados coletados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, no censo demográfico de 2010, mostraram que, aproximadamente, 24% da população brasileira têm pelo menos uma deficiência [3]. Em paralelo, o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) realizou uma análise, em 2013, encomendada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), sobre a oferta e demanda de tecnologias assistivas, bem como sobre as ameaças e as oportunidades na área de TA. Este estudo revelou grande potencial brasileiro para a área em questão, dada a variedade de pesquisas e projetos brasileiros que a contemplam [5].



## **2. OBJETIVO**

O objetivo desse trabalho é propor a prática da inclusão de deficientes visuais em um laboratório metrológico com algumas adaptações necessárias para que eles consigam trabalhar tendo total acesso e segurança para desenvolver as suas atividades.

## **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

Esta pesquisa é prospectiva e baseou-se em informações obtidas através de uma entrevista realizada com um aluno deficiente visual de fisioterapia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. Foram obtidas informações de materiais necessários e treinamento adequado de pessoas para recepcionar e ajudar os deficientes visuais a trabalharem em um laboratório metrológico.

## **4. RESULTADO E DISCUSSÃO**

Os principais resultados esperados com a implementação das tecnologias assistivas em um laboratório:

**Acesso a informações:** A instalação de leitores de tela em computadores e dispositivos móveis permitirá que os usuários com deficiência visual acessem e interajam com informações digitais de forma autônoma, inclui a leitura de documentos, navegação web, envio de e-mails e acesso a aplicativos específicos.

**Comunicação e elaboração:** Utilizar softwares de reconhecimento de voz e sintetizadores de voz possibilitará a comunicação entre os usuários e a equipe do laboratório.

**Acessibilidade espacial:** Com o uso de sensores e sistemas de navegação por satélite permitirá que os usuários com deficiência visual se locomovam com segurança no laboratório detectando obstáculos e recebendo orientações de direção. O ambiente físico será adaptado com sinalização tátil e sonora, pisos táteis e dispositivos de segurança para garantir a acessibilidade.



A autonomia e independência: A utilização de tecnologias assistivas no laboratório proporcionará maior autonomia e independência aos usuários com deficiência visual. Eles poderão realizar tarefas sem depender de assistência constante.

A implementação de tecnologias assistivas em um laboratório para deficientes visuais oferece diversos benefícios. Promovem a inclusão, permitindo que pessoas com deficiência visual participem das atividades do laboratório.

É importante considerar alguns desafios e limitações, pois muitos softwares e aplicativos ainda não estão totalmente adaptados para leitores de tela. A disponibilidade de recursos financeiros para adquirir as tecnologias e a capacitação adequada dos usuários e da equipe do laboratório também são aspectos importantes a serem considerados.

#### **4.1 ENTREVISTA COM ALUNO**

Foi realizado uma entrevista com Thalles de 19 anos, deficiente visual estudante de Fisioterapia no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. Ele perdeu a visão aos 10 anos decorrente de um tumor cerebral e, após isso, estudou no Instituto Benjamin Constant durante 2 anos, onde aprendeu o Braille.

Ele expressou as suas dificuldades no dia a dia e no ambiente de trabalho ressaltando a falta de acessibilidade, pois na maioria dos locais, não há uma recepção adequada, além da falta de mecanismos necessários como áudio descrição, materiais táteis, aplicativos dentre outros.

Segundo Thalles, para que o deficiente visual tenha total acessibilidade em um laboratório Metrológico é necessário ter alguns tipos de acessórios:

- Matérias táteis como Piso tátil, de alerta “piso de bolinhas” e o direcional “linha contínuas”, pode ser encontrado em borracha, concreto e inox. Materiais em alto relevo táteis como placas em braile, mapa tátil e manual em braile;
- Rampas para ajudar na locomoção;



- Aviso sonoro gerado através de um crachá ou óculos para orientar;
- Aplicativos instalados no computador, específicos para ajudar em suas funções e interagir com o sistema operacional windows e outros.
- Uma equipe que será treinada para aprender a recepcionar o deficiente visual. Essa equipe aprenderá a audiodescrição que é um recurso que traduz imagens em palavras permitindo os deficientes visuais ou com baixa visão consigam compreender conteúdos audiovisuais ou imagens estáticas. A equipe irá também aprender a orientar e preparar o deficiente visual para que ele se habitue em seu ambiente de trabalho e saiba como realizar as suas tarefas e se locomover entre o laboratório metrológico.

#### 4.2 PROJETOS

Um dos projetos mais famosos quando o assunto é Tecnologia Assistiva é o *Equalizer*, sistema de comunicação utilizado pelo astrofísico Stephen Hawking, cuja primeira versão fora desenvolvida pela empresa Words Plus e solicitada a ser utilizada por Hawking pelo seu colega físico Martin King. Em 1985, ano em que Stephen perdeu a fala e o sistema foi desenvolvido, o *Equalizer* contava com funcionalidades que permitiam escrever utilizando um controle acionado apertando um botão com a mão para que o sistema emitisse o que foi escrito. Dessa forma, Hawking adquiriu a capacidade de se comunicar de um jeito diferente, e que lhe permitia usar 15 palavras por minuto [5].

Mais um exemplo de tecnologia desenvolvida para possibilitar a criação de uma impressão Braille mais rápida e fácil, permitindo realizar tarefas com um mínimo de conhecimento da condição Braille é a aplicação *Braille Fácil* desenvolvido no Núcleo de Computação Eletrônica (NCE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), que dispõe de um conjunto de ferramentas para facilitar a impressão de textos comuns em braille. Com essa aplicação, é possível digitar o texto no próprio *software* ou importar textos de um editor de textos convencional, sendo que a entrada é convertida para braille para que possa ser enviada, então, a uma impressora em braille. Além disso, com o auxílio de um simulador de teclado em braille, o *Braille Fácil* permitiu a inserção de codificações matemáticas ou musicais e conta com um editor



gráfico básico no qual se faz possível a criação de ilustrações táteis. A aplicação está disponível em: <http://goo.gl/iKunRU>.

Outro exemplo de tecnologia desenvolvida no nosso país pela UFRJ, para auxiliar deficientes visuais é o sistema operacional DOSVOX, que começou a ser desenvolvido em 1993. O sistema tem como objetivo permitir que pessoas deficientes visuais utilizem um microcomputador comum (PC) para desempenhar uma série de tarefas, adquirindo assim um nível alto de independência no estudo e no trabalho. O DOSVOX se comunica com o usuário através de síntese de voz em português, sendo que a síntese de textos pode ser configurada para outros idiomas [5].

Uma questão que necessita de atenção em relação ao desenvolvimento de tecnologias assistivas é a facilidade e o conforto na realização de tarefas, e buscando atender a esse requisito o projeto *FingerReader*, de estudantes do *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*, foi desenvolvido.

Com o crescimento das *wearable technology* ou tecnologias vestíveis, iniciou-se um projeto de desenvolvimento de um dispositivo que auxilia pessoas com deficiência visual, ou visão limitada, a lerem textos ou palavras de forma simples. Ele consiste em um anel que lê, “em voz alta”, as palavras para as quais é apontado e fornece avisos ao usuário sobre fim da linha, correção do percurso do dispositivo sobre o texto, entre outros. Sabendo que apenas 12% dos livros têm versão em letras grandes, braille ou áudio, esse protótipo é bastante promissor. A expectativa é que o produto seja lançado para consumo em um ou dois anos [5].

O projeto é uma ideia em formação sendo um possível projeto de mestrado, devido as necessidades dos portadores de deficiências visual.

## **5. CONCLUSÃO**

A tecnologia assistiva dá condições para o deficiente visual atuar em um laboratório metrológico, mas é preciso dar mais notabilidade a adaptação para que essa inclusão seja de fato aplicada e colocada em prática.



Esse é um projeto inspirado na necessidade dos deficientes visuais que eu gostaria de fazer uma implementação até se tornar um projeto de pesquisa de mestrado tendo como base um laboratório de nêutrons no IRD.

## 6. REFERÊNCIAS

- [1] INMETRO. VIM - 2. ed. Brasília, SENAI/DN, 2000 75p.
- [2] Couto PRG. A FUNÇÃO DE UM LABORATÓRIO DE METROLOGIA DE ACORDO COM O CONTEXTO DE GLOBALIZAÇÃO.
- [3] Bersch R. INTRODUÇÃO À TECNOLOGIA ASSISTIVA. 2017 [citado 2022 set 26]; Available from: [www.assistiva.com.br](http://www.assistiva.com.br)
- [4] TECNOLOGIA ASSISTIVA [Internet]. [citado 2022 set 26]. Available from: [http://grupoevolucao.com.br/livro/AEE/tecnologia\\_assistiva.html](http://grupoevolucao.com.br/livro/AEE/tecnologia_assistiva.html)
- [5] Tecnologia Assistiva: a tecnologia que possibilita - Coruja Informa [Internet]. [citado 2022 set 26]. Available from: <http://www.each.usp.br/petsi/jornal/?p=1496>
- [6] ANGARE. Angare. São Paulo, 2022. Disponível em: <https://www.angare.com/blog/conteudo-piso-tatil-o-que-e-e-tudo-o-que-voce-precisa-saber/>. Acesso em: 30 set. 2022.
- [7] ALENCAR, Marcos. Sinal link. 2020. Disponível em: <https://www.sinallink.com.br/single-post/placa-de-braille-tudo-que-voc%C3%AA-precisa-saber>. Acesso em: 30 set. 2022.
- [8] Couto,P.R.G, 1994, Junqueira P, Importância da Criação de um Laboratório de Metrologia na Indústria. Revista INMETRO, v3, n.2 abril-junho
- [9] Disponível em: <https://revistareacao.com.br/alunos-de-sc-sao-destaque-com-projetos-para-pessoas-com-deficiencia-em-feira-internacional/>. Acesso em: 30 set. 2022.
- [10] **Educação**. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/deficiencia-visual>>. Acesso em: 18 jul. 2023.
- [11] **Educação**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/comissao-brasileira-do-braille>>. Acesso em: 18 jul. 2023b.





## **6. AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao CNEN pela bolsa de estudos, ao IRD pelos conhecimentos adquiridos, ao CBMRI pela oportunidade concedida e ao IRTECH pelo suporte e apoio sempre oferecido.