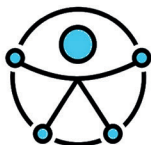
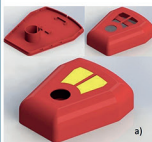


# ENGENHARIA DE TECNOLOGIA ASSISTIVA E ACESSIBILIDADE

Luiz Carlos Soares de Carvalho Junior  
Nelma de Cássia Silva Sandes Galvão  
Jesus Carlos Delgado Garcia  
(Orgs.)



JOGAR  
COMO JOGAR  
CRÉTIOS



Editora UFRB



# **Engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade**

**REITOR**

Fábio Josué Souza dos Santos

**VICE-REITOR**

José Pereira Mascarenhas Bisneto

**SUPERINTENDENTE**

Rosineide Pereira Mubarack Garcia

**CONSELHO EDITORIAL**

Leila Damiana Almeida dos Santos Souza

Leilane Silveira D'Ávila

Luciana da Cruz Brito

Maurício Ferreira da Silva

Paula Hayasi Pinho

Paulo Henrique Ribeiro do Nascimento

Rafael dos Reis Ferreira

Rosineide Pereira Mubarack Garcia (Presidente)

Rubens da Cunha

**SUPLENTES**

Carlos Alfredo Lopes de Carvalho

Marcílio Delan Baliza Fernandes

Tatiana Polliana Pinto de Lima

**COMITÊ CIENTÍFICO**

(Referente ao Edital n. 001/2020 EDUFRB – Coleção Sucesso  
Acadêmico na Graduação da UFRB)

Luiz Carlos Soares de Carvalho Junior

Nelma de Cássia Silva Sandes Galvão

Jesus Carlos Delgado Garcia

**EDITORA FILIADA À**



Associação Brasileira  
das Editoras Universitárias

Luiz Carlos Soares de Carvalho Junior  
Nelma de Cássia Silva Sandes Galvão  
Jesus Carlos Delgado Garcia  
(Orgs.)

# **Engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade**



Editora UFRB  
Cruz das Almas - Bahia  
2022

Copyright©2022 by Luiz Carlos Soares de Carvalho Junior  
Nelma de Cássia Silva Sandes Galvão e Jesus Carlos Delgado Garcia

Direitos para esta edição cedidos à EDUFRB.

*Projeto gráfico, capa e editoração eletrônica*

Antonio Vagno Santana Cardoso

*Revisão e normatização técnica*

Os organizadores

A reprodução não-autorizada desta publicação, por qualquer meio,  
seja total ou parcial, constitui violação da Lei nº 9.610/98

E57 Engenharia de tecnologia assistiva e acessibilidade / Organizadores:  
Luiz Carlos Soares de Carvalho Junior, Nelma de Cássia Silva  
Sandes Galvão e Jesus Carlos Delgado Garcia... Cruz das  
Almas, BA: EDUFRB, 2022.  
324p.; il.

Este e-book é parte da Coleção Sucesso Acadêmico na  
Graduação da UFRB. Vol XXXI.

ISBN: 978-65-88622-44-5

1.Educação especial – Inovações educacionais. 2.Educação  
especial – Acessibilidade. 3.Extensão universitária – Análise.  
I.Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. II.Carvalho Junior,  
Luiz Carlos Soares de. III.Galvão, Nelma de Cássia Silva Sandes.  
IV.Garcia, Jesus Carlos Delgado. V.Título.

CDD: 371.91

Ficha elaborada pela Biblioteca Universitária de Cruz das Almas - UFRB. Responsável pela  
Elaboração - Antonio Marcos Sarmento das Chagas (Bibliotecário - CRB5 / 1615).

Livro publicado em 02 de dezembro 2022



Editora UFRB

Rua Rui Barbosa, 710 – Centro  
44380-000 Cruz das Almas – Bahia/Brasil

Tel.: (75) 3621-7672

[editora@reitoria.ufrb.edu.br](mailto:editora@reitoria.ufrb.edu.br)

[www.ufrb.edu.br/editora](http://www.ufrb.edu.br/editora)

# Sumário

## **Prefácio**

Andréa Poletto Sonza ..... 11

## **Apresentação**

Luiz Carlos Soares de Carvalho Junior,  
Nelma de Cássia Silva Sandes Galvão,  
Jesus Carlos Delgado Garcia ..... 15

## **Parte 1**

### **TRAJETÓRIAS NO ENSINO**

#### **Introdução Tecnologia Assistiva: uso e desafios no ensino superior**

Aline Pereira da Silva Matos, Caroline Morais Batista Cerqueira,  
Nelma de Cássia Silva Sandes Galvão, Lucas Santos Reis,  
Renata Bastos Dantas, Juliana Souza de Jesus Silva,  
Aides Oliveira Coelho ..... 21

#### **Inclusão de universitários com deficiência: percepções no CETENS**

Aides Oliveira Coelho, Marlon Coelho Pita,  
Rita de Cassia Souza de Jesus, Katya Silene Porto Rodrigues ..... 39

#### **Recursos tecnológicos e a aprendizagem de estudantes surdos**

Arthur Andrade Almeida, Laissa Soares da Silva,  
Vinícius Marques de Santana, Sátilla Souza Ribeiro ..... 59

#### **Aprendendo durante a pandemia da covid-19: inovações em próteses**

Luiz Carlos Soares de Carvalho Junior, Romilson Sales Lima  
Maria Elizete Kunkel, João Victor Gomes dos Santos  
Rejane Waiandt Schuwartz de Carvalho Faria ..... 77

## **Qualidade de vida no trabalho e emprego apoiado**

Aides Oliveira Coelho, Jesus Carlos Delgado Garcia..... 99

### **PARTE 2**

#### **TRAJETÓRIAS NA EXTENSÃO**

## **Emprego Apoiado: Desafios Educacionais e Acadêmicos**

Jesus Carlos Delgado Garcia.....117

## **PETAAI: uma iniciativa para promover acessibilidade e Inclusão**

Kercia Cristine Rosário Assis Souza, Lucas Santos Reis,  
Mariane de Jesus Batista, Caio Douglas pinto da Silva,  
Renata de Sousa Mota, Nilmar de Souza .....137

### **PARTE 3**

#### **TRAJETÓRIAS NA PESQUISA**

## **Risco de queda domiciliar em idosos**

Caio Douglas Pinto Silva,  
Renata de Sousa Mota.....153

## **As Tecnologias no Processo de Ensino da Libras na Educação Superior**

Sátilla Souza Ribeiro,  
Teófilo Alves Galvão Filho.....167

## **Tecnologia Assistiva em salas de recursos multifuncionais de Feira de Santana**

Lívia Chiemi Aruga Lobo, Lucas Marques dos Santos,  
Rita de Cássia Souza de Jesus, Susana Couto Pimentel.....187



### **Tecnologia Assistiva e acessibilidade para brincar em parques**

Diane Souza do Rosário Albergaria, Kércia Cristina Souza Assis,  
Mariane de Jesus Batista, Nelma de Cássia Silva Sandes Galvão,  
Nilmar de Souza, Sheila de Quadros Uzêda..... 205

## **PARTE 4**

### **TRAJETÓRIAS EM PROJETOS INTERDISCIPLINARES**

#### **Instrumento de medição para pessoas cegas**

Rafael Cordeiro de Carvalho, Ysaac França Fialho Cerqueira,  
Camila Santos Oliveira, João Luiz Carneiro Carvalho..... 227

#### **O Desenho Universal na construção de um produto de Tecnologia Assistiva**

Jorge Juruna Ferreira Batista, Malena Pinheiro Brandão,  
Michelania Almeida Moreira, Mikaely Almeida Moreira,  
Renata Bastos Dantas, Val Machado, Susana Couto Pimentel ..... 241

#### **Acessibilidade para pessoas com deficiência visual na biblioteca**

Laissa Soares da Silva, David Santos de Oliveira,  
Hárisson Santos da Silva, Alina de Oliveira Freitas,  
Jesus Carlos Delgado Garcia..... 255

#### **Elaboração de mapa tátil com elementos de maquete tiflológica**

Cíntia Santos da Conceição, Marisa Amorim Miranda,  
Thiale de Souza Silva, Maria Iranilda Maia das Mêrces,  
Ana Paula Freitas de Jesus, Jesus Carlos Delgado Garcia ..... 267

#### **Andador ergonômico convencional sustentável**

Caio Douglas Pinto da Silva, Renata de Sousa Mota..... 285

**Estudo sobre acessibilidade em mapas**

Cássio Amorim Oliveira, Geraldo Neri Ferreira Junior,  
Jaqueline Freitas Silva, Maria Jane Maciel Rocha,  
Rachel Amaral Souza, Willians Oliveira Bomfim,  
Yan Francisco Martins França da Rocha, João Victor Santos da Silveira,  
Nelma de Cássia Silva Sandes Galvão..... 295

**POSFÁCIO**

Jacson Machado Nunes ..... 307

**Autores**.....311

# Prefácio

*Andréa Poletto Souza<sup>1</sup>*

Muito me honra prefaciá-la obra “Engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade”, que integrará a Coleção “Sucesso Acadêmico na Graduação da UFRB”. Primeiro pela sua inquestionável relevância social, segundo pela qualidade de seus textos, e terceiro por ser de uma área que, nesses últimos vinte e dois anos, toma grande parte do meu tempo, uma área apaixonante – A Tecnologia Assistiva!

E o que dizer do “casamento” Tecnologia Assistiva e Acessibilidade? Faz todo o sentido! Uma não vive sem a outra. Tecnologia Assistiva pressupõe Acessibilidade e prover soluções acessíveis perpassa pela Tecnologia Assistiva.

Não há como falar dessa obra sem antes enaltecer um curso tão importante! O primeiro no Brasil, que forma profissionais para atuarem em um cenário onde os protagonistas são pessoas por vezes invisibilizadas, com uma demanda latente por produtos, recursos, dispositivos, equipamentos, práticas, metodologias, estratégias e serviços de Tecnologia Assistiva. É o curso de “Bacharelado em Engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade” do Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Lançar no mundo do trabalho egressos que absorvam uma demanda como essa é um feito promissor para nossa sociedade; uma forma de resgatar uma dívida social cujos legados ainda trazem marcas de preconceito, estigma e sofrimento.

Já faz tempo que Mary Pat Radabaugh, diretora do Suporte Nacional de Pessoas com Deficiência da IBM (EUA) referiu que “para as pessoas sem deficiência a tecnologia torna as coisas mais fáceis” e “para as pessoas com

---

<sup>1</sup> Professora e Assessora de Ações Afirmativas, Inclusivas e Diversidade do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis”, mas mesmo assim a assertiva é tão atual! Isso denota que a tecnologia, especialmente aqui a assistiva, chegou para ficar e pode sim modificar vidas, pode ser a diferença entre evidenciar potencialidades em oposição às incapacidades.

E se há uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, com potencial para agregar pessoas com diferentes trajetórias profissionais e/ou acadêmicas, pessoas com e sem deficiência, mestres e aprendizes, imbuídas em um espírito colaborativo, que visa a independência e autonomia daqueles com alguma deficiência, essa área sem dúvida é a Tecnologia Assistiva!

Pois bem, essa rica obra que tive o prazer de ler, tão logo os capítulos iam sendo concebidos, esmiúça os meandros e as maravilhas que as gigantes “Acessibilidade” e “Tecnologia Assistiva” podem nos oferecer. Possibilidades que mudam realidades, que devolvem autoestima, confiança, alegria de viver a um número incontável de pessoas.

Encontrei nessas linhas comprometimento, trabalho colaborativo, dedicação, transparência, responsabilidade, empatia, deferência às pessoas com deficiência. A preocupação em prover soluções de baixo custo também está bastante presente. E por falar em baixo custo, a Tecnologia Social é outra prerrogativa que perpassa diversas ações que constam nessa obra, ao desenvolver soluções junto às comunidades e que transformam realidades.

As autoras e autores dessa obra, professoras/es e estudantes da UFRB, apresentam resultados de trajetórias aqui traçadas em projetos de ensino, pesquisa, extensão e também naqueles indissociáveis. Ao reforçar sempre o real objetivo da Acessibilidade e da Tecnologia Assistiva, endossam o que a experiência tem nos mostrado: ouvir os sujeitos de direito em todas as etapas, projetar com eles/as e para eles/as.

E esse protagonismo das pessoas com deficiência está presente em toda a tessitura desse livro, reafirmando constantemente a importância de as pessoas com deficiência participarem de todas as etapas que compõem o processo de avaliação para indicação, elaboração e validação de uma tecnologia assistiva. Percebe-se o grande movimento feito pelos/as autores/as dessa obra em preencher a lacuna que muitas vezes encontramos quando o assunto é avaliação e feedback dos usuários acerca da Tecnologia Assistiva e da Acessibilidade, em todas as suas dimensões, sejam elas arquitetônicas, atitudinais, metodológicas, comunicacionais, programáticas ou instrumentais, conforme propõe Romeu Sasaki.

E a partir desse protagonismo e de um olhar atento para as demandas sociais é que nascem propostas maravilhosas, algumas já implementadas e outras em fase de protótipo mas igualmente relevantes. As temáticas em voga são variadas e evidenciam o caráter multidisciplinar dos projetos, mapeamentos, relatos de experiência e produções ora implementadas.

Possibilidades de uso de tecnologia assistiva e produção de materiais didático-pedagógicos acessíveis para os/as discentes com deficiência da UFRB, uso de tecnologias digitais na educação, exemplos de inovações em próteses, inclusive sustentáveis, emprego apoiado e suas possibilidades, números e causas de risco de queda domiciliar em idosos e intervenções para prevenção a quedas, protocolos de avaliação de usuários com deficiência, tecnologias para ensino de Libras, possibilidades de ensino de lógica de programação para cegos, tecnologia assistiva em salas de recursos multifuncionais, confecção de mouse de baixo custo, uso de software de reconhecimento de fala, playgrounds acessíveis e protótipo de balanço acessível, desenvolvimento de instrumento de medição acessível, protótipo de lixeira seletiva acessível, acessibilidade em biblioteca, mapas táteis com maquetes tiflológicas e/ou com recursos visuais, sonoros e táteis,

confeção de andador ergonômico e sustentável são exemplos de produções, discussões e problematizações trazidas nesta vasta obra.

Sem mais delongas, me despeço com um enorme agradecimento aos/às autores/as dessa obra, parabenizando pela partilha de um trabalho que já está mudando realidades!

Boa Leitura!

# Apresentação

*Luiz Carlos Soares de Carvalho Junior*

*Nelma de Cássia Silva Sandes Galvão*

*Jesus Carlos Delgado Garcia*

## **Engenharia de tecnologia assistiva no ensino, pesquisa e extensão**

Esta obra versa sobre o campo da Tecnologia Assistiva e seus desdobramentos, perspectivada nas trajetórias das atividades desenvolvidas por docentes e discentes da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, do curso de Engenharia em Tecnologia Assistiva e Acessibilidade (ETAA) do Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade. As produções tratam do registro das experiências exitosas de Ensino, Pesquisa e Extensão vivenciadas pela comunidade acadêmica deste curso, buscando evidenciar nos textos os impactos pessoais, profissionais e sociais resultantes de tais atividades.

Os capítulos foram organizados em 4 partes, nas quais os três pilares da Educação Superior, pesquisa, ensino e extensão, dialogam entre si. Com objetivo de uma melhor organização para leitura, nas três primeiras seções os textos foram agrupados a partir do seu vínculo com o tema da parte, se pesquisa, se ensino ou se extensão. Na quarta parte o livro apresenta e discute uma prática inovadora de ensino e aprendizagem, na qual as três dimensões de ensino, pesquisa e extensão se mesclam no componente curricular “Projeto Interdisciplinar”.

Sobre a primeira parte. São cinco textos, que tem como centralidade as atividades de ensino. Neles discutem-se estratégias de ensino e aprendizagem para promover acessibilidade do estudante universitário, além de serem socializados recursos de tecnologia assistiva para o público alvo da educação especial. De forma atual e contextualizada são

apresentados também resultados de atividades de ensino: o trabalho final de um componente e o texto reflexivo decorrente de aulas na modalidade de ensino remoto ocorridas durante a pandemia da COVID-19.

Sobre a segunda parte. São relatadas duas atividades extensionistas, em diferentes momentos de execução. O projeto de extensão sobre emprego apoiado, apresenta o projeto na sua fase de elaboração teórica, em contrapartida o PETAAl, traz a dimensão prática da extensão, descrevendo produtos de tecnologia assistiva já disponibilizados para usuários na comunidade.

Sobre a terceira parte. São apresentadas e discutidas cinco pesquisas, todas circunscritas pela realidade do desenvolvimento e uso de produtos de tecnologia assistiva. Aborda-se desde o protocolo para avaliação de recursos, até o uso dos produtos pelos usuários investigando os desafios e possibilidades nos espaços residenciais, educacionais e áreas de lazer.

Sobre a quarta parte. São socializadas produções do componente curricular Projeto Interdisciplinar. O destaque dado a esta disciplina nesta publicação, se justifica quando retoma-se o perfil do Engenheiro, traçado no artigo 3º da Resolução nº 2, de 24 de abril de 2019 que Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. No documento afirma-se:

O perfil do egresso do curso de graduação em Engenharia deve compreender, entre outras, as seguintes características:

I. ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica;

II. estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora;

III. ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia;

IV. adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em



sua prática; considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho;

V. atuar com isenção e comprometimento com a responsabilidade social e como desenvolvimento sustentável.

Os seis capítulos gestados a partir deste componente concretizam o que é preconizado neste documento legal. As discussões dos textos apontam para uma visão crítica, holística e ética, fundamentada no diálogo entre o saber e o fazer, no qual o aprofundamento teórico e as informações sobre as necessidades do usuário final se fundem como um amálgama, tendo como pontos basilares a pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias, estimulando-se o potencial de inovação e empreendedorismo dos engenheiros em formação. Aborda-se numa perspectiva multi, inter e transdisciplinar, diferentes desafios demandados pelas pessoas com deficiência e pessoas idosas, usuários preferenciais da Tecnologia Assistiva. Protótipos de produtos são apresentados, inclusive com mais de uma opção para o mesmo desafio, como no caso da acessibilidade cartográfica para as pessoas com deficiência visual. Ressalta-se que os capítulos foram construídos por alunos em momentos diferentes do curso, fato representado pelos diferentes níveis de aprofundamento dos textos. Como o componente é ofertado ao longo de quatro semestres, Projeto I, II, III e IV, sendo o conteúdo definido de forma colaborativa entre docente e discentes, existe sempre a possibilidade de retomada e aperfeiçoamento dos produtos a cada novo semestre, com conseqüente melhoramento do texto. Essa prática tem se revelado como desafiadora e promotora de importantes ações junto à comunidade, sendo os produtos entregues aos usuários para validação e posterior melhoramento, em um círculo virtuoso e contínuo de busca pela qualidade do produto oferecido, com responsabilidade social e pautado no desenvolvimento sustentável da sociedade.

No total o livro tem 18 capítulos, espera-se com esta iniciativa colaborar com a produção científica para área da Tecnologia Assistiva,

estimulando ações teóricas e práticas que possam contribuir para a qualificação profissional nesse campo do conhecimento.

## **Parte 1**

# **TRAJETÓRIAS NO ENSINO**



# Introdução à Tecnologia Assistiva: uso e desafios no ensino superior

*Aline Pereira da Silva Matos  
Caroline Morais Batista Cerqueira  
Nelma de Cássia Silva Sandes Galvão  
Lucas Santos Reis  
Renata Bastos Dantas  
Juliana Souza de Jesus Silva  
Aides Oliveira Coelho*

## **Introdução**

Na atualidade, em todos os segmentos da sociedade, a pessoa com deficiência vem buscando a equiparação dos seus direitos. Neste movimento a legislação se revela como um importante suporte para o favorecimento de uma sociedade mais inclusiva. No que diz respeito ao segmento Educacional, o direito a um sistema educacional inclusivo está assegurado na legislação brasileira em documentos mais gerais, como a Constituição Federal (BRASIL, 1988), que em 2008 e 2009, respectivamente, através dos decretos nº186/2008 e nº 6.949/2009, ratifica como Emenda Constitucional a Convenção sobre os Direitos da pessoa com deficiência; e a Lei Brasileira de Inclusão (BRASIL, 2015), também conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência, na qual consta um capítulo específico sobre Educação.

Além dos documentos mais gerais, existem legislações específicas do Ministério da Educação, como a Política Nacional da Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008) e o Decreto nº 7.611(BRASIL, 2011) que asseguram, dentre outros aspectos, “garantia de um sistema educacional inclusivo em todos os níveis, sem discriminação e com base na igualdade de oportunidades” (BRASIL, 2011). Nestes documentos são

enfatuadas as necessidades de medidas de apoio específicas para estes alunos, visando maximizar o seu desenvolvimento acadêmico e social, definindo-se que:

- I. Os serviços de que trata o caput serão denominados atendimento educacional especializado, compreendido como o conjunto de atividades, recursos de acessibilidade e pedagógicos organizados institucional e continuamente, prestado das seguintes formas:
- II. I - complementar à formação dos estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento, como apoio permanente e limitado no tempo e na frequência dos estudantes às salas de recursos multifuncionais; ou
- III. II - suplementar à formação de estudantes com altas habilidades ou superdotação (BRASIL, 2011).

Sendo assim o Atendimento Educacional Especializado (AEE) é o nome dado ao suporte especializado voltado para os alunos da Educação Especial e deve ser oferecido da Educação Básica ao Ensino Superior, ou seja em todos os níveis de Ensino da Educação Brasileira. Após esta definição o decreto esclarece no seu artigo 5, inciso 2, que o apoio técnico e financeiro de que trata o caput contemplará as seguintes ações:

- I. aprimoramento do atendimento educacional especializado já ofertado;
- II. implantação de salas de recursos multifuncionais;
- III. formação continuada de professores, inclusive para o desenvolvimento da educação bilíngue para estudantes surdos ou com deficiência auditiva e do ensino do Braille para estudantes cegos ou com baixa visão;
- IV. formação de gestores, educadores e demais profissionais da escola para a educação na perspectiva da educação inclusiva, particularmente na aprendizagem, na participação e na criação de vínculos interpessoais;

- V. adequação arquitetônica de prédios escolares para acessibilidade;
- VI. elaboração, produção e distribuição de recursos educacionais para a acessibilidade; e
- VII. estruturação de núcleos de acessibilidade nas instituições federais de educação superior (BRASIL, 2011).

Desta forma identifica-se que o AEE no Ensino Superior será desenvolvido através do Núcleo de Acessibilidade. Núcleos estes que deverão ser criados nas Instituições de Ensino Superior, com a responsabilidade de desenvolver ações institucionais para garantia da inclusão de estudantes com deficiência à vida acadêmica, favorecendo a eliminação das barreiras pedagógicas, arquitetônicas, na comunicação e informação, “que restringem a participação e o desenvolvimento acadêmico e social” (BRASIL, 2011) dos mesmos. Na UFRB, essas ações têm sido realizadas desde 2011 pelo Núcleo de Políticas de Inclusão (NUPI), vinculado à PROGRAD, objetivando assegurar condições de acessibilidade e atendimento diferenciado às pessoas com deficiência, necessidades especiais ou mobilidade reduzida, mediante a implementação de políticas e adequações infraestruturais da instituição. O NUPI tem organizado o AEE e estimulado a criação de um ponto de apoio em cada Centro de ensino que possua aluno com deficiência matriculado.

A organização do AEE na UFRB perpassa por ações como: aquisição e disponibilização de equipamentos de Tecnologia Assistiva (TA) aos estudantes; aquisição de mobiliários acessíveis; disponibilização de bolsista para auxílio aos estudantes; elaboração e disponibilização de orientações para professores de estudantes com deficiência; elaboração de curso de formação continuada na área de Educação Inclusiva para servidores docentes e técnico-administrativos; organização de eventos e elaboração de documentos sobre Inclusão na Educação Superior, visando a redução de barreiras atitudinais, curriculares e arquitetônicas, além da elaboração de resoluções, tais ações são fundamentais para favorecer a permanência de estudantes com deficiência nas instituições de ensino superior (MATOS, 2015).

Para aquisição dos recursos de TA e mobiliário acessível, o Núcleo utiliza os recursos financeiros recebidos diretamente no orçamento da instituição e destinados pelo Governo Federal, especificamente para promover a inclusão de estudantes com deficiência, na Educação Superior, mediante garantia de condições de acessibilidade nas Instituições Federais de Ensino Superior (IFES).

Desde a adoção da reserva de vagas para pessoas com deficiência na UFRB através da Lei N° 13.409 (BRASIL, 2016), a qual orienta que as Unidades Educacionais do tipo Instituições Federais de Educação Superior reservem vagas em seus processos seletivos para as pessoas com deficiência, o NUPI tem estabelecido estratégias para acompanhar as necessidades dos estudantes desde a sua entrada. No momento da entrevista realizada pela comissão que analisa se o candidato tem direito à vaga reservada, já é verificado junto ao mesmo quais as suas necessidades para garantia da sua permanência na instituição de ensino. Esse contato prévio favorece o acompanhamento do candidato aprovado, pois com as informações obtidas, o NUPI tem possibilidade de ofertar um suporte adequado, com a disponibilização de recursos de TA, ou apoio de recursos humanos para a garantia de seu processo de ensino e aprendizagem.

Neste capítulo será abordada a temática da Inclusão no Ensino Superior a partir das experiências de docentes, técnicos e discentes que apoiam as ações do NUPI no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (CETENS/UFRB). Esta atividade está vinculada também ao Núcleo de Estudos, Pesquisa e Extensão em Tecnologia Assistiva e Acessibilidade (NETAA), o qual apoia o desenvolvimento do curso de Engenharia em Tecnologia Assistiva e Acessibilidade do CETENS/UFRB.

A atividade foi iniciada no CETENS, no primeiro semestre de 2019, como resultado da efetivação da Lei N° 13.409 (BRASIL, 2016) na UFRB. Em decorrência desta legislação, no semestre de 2019.1, passou a fazer parte da comunidade de discentes do CETENS os três (3) primeiros alunos com



deficiência oriundos da Lei de cotas, em 2019.2 entraram mais três (3) alunos e mais dois (2) em 2020.1, perfazendo até o momento da construção deste texto, um total de oito (8) alunos com deficiência no Centro. Esse capítulo apresenta e discute as ações organizadas pela equipe de apoio ao NUPI no referido Centro de Ensino a partir do ano de 2019, traçando um breve panorama dessas atividades, com o objetivo de estudar o uso da Tecnologia Assistiva no Ensino Superior relacionando com práticas educacionais assertivas.

### **Tecnologia Assistiva: interrogantes e perspectivas**

A Tecnologia Assistiva (TA) é um novo campo de conhecimento, relacionado com a promoção e desenvolvimento da autonomia e independência das pessoas com deficiência e das pessoas com mobilidade reduzida, considerando-se a pessoa com deficiência como aquela que possui um “impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial” (BRASIL, 2015). É fato que a Tecnologia Assistiva consiste em uma área de ação interdisciplinar na qual a exigência por compartilhamento do conhecimento aponta para ações em diferentes áreas. No âmbito do Ensino Superior o uso adequado da TA é a possibilidade de os alunos acessarem o conteúdo impresso, visual ou auditivo que circula no ambiente acadêmico.

Para além da legislação atual, que preconiza a necessidade do aluno ter acesso a equipamentos necessários para a sua escolarização, o conceito sobre a pessoa com deficiência vem passando por importantes mudanças, fundamentadas em novos paradigmas educacionais que sustentam uma escola de qualidade para todas as pessoas, aberta ao convívio com a pluralidade cultural, étnica, sócio-econômica e individual, tendo como responsabilidade a missão de conhecer, respeitar e acolher a necessidades educacionais de cada aluno, contextualizando-as numa dimensão histórica e cultural (MIRANDA, GALVÃO FILHO, 2011).

Estas mudanças buscam esclarecer que deficiência não é doença, tiram o foco da limitação, centrada apenas na pessoa com deficiência,

passando a apontar para as barreiras que existem no ambiente, para os mecanismos sociais que legitimam o preconceito e o capacitismo, os quais segregam e impossibilitam que a pessoa possa agir com autonomia e independência nos contextos nos quais está inserida. Avança-se de um modelo clínico de entendimento da deficiência para um modelo biopsicossocial, no qual a funcionalidade de cada pessoa precisa encontrar nos ambientes condições para equiparação das oportunidades. O conceito de equidade aparece com força, inclusive nos documentos internacionais que norteiam as avaliações das pessoas com deficiência como a Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF) firmada pela Organização Mundial de Saúde. Na CIF, para além da classificação da doença, do Código Internacional de Doenças (CID) a pessoa com deficiência passa a ser compreendida pelas possibilidades.

A convivência escolar que se constitui em uma experiência na coletividade, uma vivência psicossocial, absorve as influências desta nova forma de entender a deficiência, ampliando as dinâmicas educacionais. Martinez (2009, p. 172) destaca a dimensão psicossocial da escola para além da função ensino e aprendizagem, ao afirmar ser necessário:

Enxergar a escola não apenas como um lugar onde uns ensinam e outros aprendem, mas como um espaço social *sui generis* no qual as pessoas convivem e atuam, implica reconhecer a importância da sua dimensão psicossocial.

É na promoção desse encontro que a escola tem o seu papel renovado. Esta construção cultural e coletiva precisa ser viabilizada no espaço universitário inclusivo, promovendo uma convivência positiva do aluno com deficiência no ambiente acadêmico, fomentando que o seu processo de construção do conhecimento se traduza em uma troca ativa, em um encontro entre o que ele acessa e o que ele produz. Entendendo que não basta que ele tenha acesso ao conhecimento é preciso também que ele produza e interfira na produção científica da universidade, trazendo para

dentro dela as suas experiências sociais vivenciadas em outros espaços. Ter acesso ao conteúdo, interagir com o conhecimento, estabelecer um diálogo entre o que já é sabido e o que se aprende como novo, dá sentido a aprendizagem, favorecendo a consolidação da informação na direção do que Bruner (1915–2016) e Ausubel (1918–2008), psicólogos que desenvolvem o conceito de Aprendizagem Significativa, apontam como crucial no processo de ensino e aprendizagem.

Outro aspecto importante no processo de aprendizagem e desenvolvimento é apresentado pela Teoria Sócio-histórica, a partir do autor Lev Vigotsky (2007, 2008), e diz respeito ao conceito de mediação. Para o autor desenvolvimento e aprendizagem não ocorrem ao mesmo tempo enquanto processos evolutivos. Isto porque é a aprendizagem que estimula o desenvolvimento da pessoa, logo, a aprendizagem precisa ocorrer antes para que o desenvolvimento aconteça. Esse descompasso entre os dois processos é que dá origem aos diferentes níveis evolutivos, criando o conceito de zonas de desenvolvimento, que se sucedem sequencialmente durante o processo da aprendizagem (VIGOTSKY, 2008).

Este construto também revela o desenvolvimento como flexível e em movimento, pressupondo a existência de conhecimentos já apreendidos e que se encontram na zona real do desenvolvimento. Outros conhecimentos, que ainda não foram compreendidos na sua inteireza, estão localizados na zona de desenvolvimento potencial. Existiria ainda um terceiro ambiente psíquico intermediário entre as duas zonas, nomeado de zona de desenvolvimento proximal, em que atitudes de mediação do meio favoreceriam a passagem do conhecimento da zona potencial para a zona real (VIGOTSKY, 2007). A zona de desenvolvimento proximal é assim definida:

[...] a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes

[...] a zona de desenvolvimento proximal define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação (VIGOTSKY, 2007, p. 97).

De acordo com Vigotsky (2007, 2008), a instrução formal – escola/ professor –, quando garante uma mediação eficaz, favorece a aprendizagem no ambiente imediato, onde o desenvolvimento ocorre de forma mais direta, atuando assim na zona de desenvolvimento proximal do ser humano. A Tecnologia Assistiva pode ser entendida como um instrumento estruturante desse processo de mediação, possibilitando a pessoa com deficiência o acesso eficaz à informação. Essa realidade foi constatada na experiência relatada nesse capítulo, na medida em que a introdução dos recursos de Tecnologia Assistiva como os leitores de tela, a máquina braile, os recursos de acessibilidade de *tablets* e *notebook*, dentre outros possibilitaram que os alunos com deficiência acessassem os conteúdos dos componentes curriculares, como veremos a seguir.

### **A eficácia da Tecnologia Assistiva**

Uma das primeiras atividades da equipe de acompanhamento aos alunos com deficiência do CETENS é avaliar as condições de funcionalidade desses alunos, considerando os princípios da Classificação Internacional da Funcionalidade (CIF, 2004). Esse documento aponta para a necessidade de ir além do Código Internacional de Doenças, que foca na patologia, no diagnóstico, estimulando o avaliador a analisar a Funcionalidade e Incapacidade a partir de outro ponto de vista, relacionando as funções do corpo e estruturas do corpo com a condição e demanda de atividades e participação da pessoa. Também existe uma preocupação em identificar os fatores contextuais que envolvem a pessoa, buscando os fatores ambientais e fatores pessoais que atravessam o ser e estar de cada aluno. É uma avaliação focada na eficiência da pessoa, na sua história educacional, para além da marca biológica. Entendendo-se a deficiência como uma

construção social na qual a apropriação e uso dos recursos de TA favorecem o exercício pleno da funcionalidade de cada pessoa, desde que o ambiente no qual a pessoa se insere também seja inclusivo.

A partir dessa análise inicial realizada com os alunos, é traçado o perfil dos mesmos, considerando o apoio que será preciso assegurar no ambiente para o desenvolvimento pleno do seu potencial acadêmico. Avalia-se com o aluno a necessidade de acompanhamento de bolsista e o uso de recursos de TA. Em 2019 tivemos a seguinte realidade inicial dos alunos:

Aluno 1 - Homem com cegueira, fluente no sistema de leitura e escrita em Braille, usuário de: reglete, máquina manual de Braille, computador com leitores de tela, celular com recursos de acessibilidade já instalados, soroban; linha de assinatura; linha Braille; audiodescrição; impressão de figuras em 3D, como gráficos, figuras geométricas.

Aluno 2 - Homem com baixa visão usuário de: lupa manual e celular para a ampliação de imagens.

Aluno 3 - Homem com deficiência intelectual sem demanda ou história de uso de recursos de TA.

Aluno 4 - Mulher com deficiência física, usuária de *notebook* para a escrita e móvel adaptado para apoiar o *notebook* em sala.

Aluno 5 - Homem com deficiência física, sem demanda ou relato de adaptações ao longo da sua história de escolarização.

Aluno 6 - Homem com deficiência auditiva, fluente na língua oral usando como apoio aparelho de amplificação sonora e a leitura labial, usuário de tablet com recursos de acessibilidade já instalados.

Após a avaliação inicial, foram definidas as metas de acompanhamento, avaliando juntamente com os alunos a necessidade individual de cada um. Dos alunos descritos acima, apenas os alunos 4 e 6 optaram por não ter bolsista. No acompanhamento realizado no ano de 2019 também foram realizadas ações gerais para atender a todos os alunos, como por exemplo: esclarecimento em sala de aula sobre a legislação

referente à inclusão do aluno com deficiência no ensino superior; palestras e dinâmicas em grupo visando à sensibilização das turmas sobre a pessoa com deficiência; solicitação aos docentes de envio com antecedência dos slides e textos das aulas para os alunos com deficiência; flexibilização do horário e o local das avaliações.

Além das ações de natureza coletivas, relatadas acima, também foram realizadas ações direcionadas a cada aluno acompanhado, considerando a necessidade de cada um, conforme descrito a seguir:

No caso do aluno 6, que possui perda auditiva e faz uso de aparelho de amplificação sonora e leitura labial, foi indicado que o mesmo se posicionasse em local próximo ao professor, sendo que o profissional deveria estar sempre atento para falar de frente para o aluno, possibilitando assim a leitura labial.

Para os alunos 4 e 5, foi sinalizado para a direção e professores a necessidade de garantias de acessibilidade e segurança para o deslocamento pelo campus e durante as visitas técnicas. Também buscou-se criar uma rede de apoio com os bolsistas e outros colegas para ajudar na locomoção. Foi ressaltada necessidade da presença de mobiliário mais adequado em sala de aula e nos laboratórios de informática com vista ao apoio dos materiais escolares. A aluna 4 teve também acesso a recursos de Tecnologia Assistiva, principalmente nas avaliações, sendo o uso do *notebook* o mais recorrente em razão da dificuldade motora.

O apoio do bolsista também foi fundamental para a permanência do aluno 3: de maneira conjunta, aluno e bolsista construíram um plano de estudo envolvendo estratégias educacionais para um melhor processo de ensino e aprendizagem. Tais estratégias tiveram o uso de recursos como: dominó, blocos lógicos, material de fração, material dourado, sólidos geométricos, geoplano, prancha para gráficos, e relógio em Espuma vinílica acetinada (EVA). Estes materiais foram apresentados ao aluno em momentos fora da sala de aula e contribuíram para melhorar a compreensão

espacial, unidades de medidas e sentido horário. O computador também foi um recurso utilizado para auxiliar na leitura de textos e realização das atividades.

Dentre os alunos que receberam suporte para a permanência no CETENS/UFRB, os listados como 1 e 2, foram os que mais demandaram a introdução de recursos de Tecnologia Assistiva. Também receberam apoio de bolsistas durante as aulas, assim como em momentos extra sala de aula.

O aluno 2, homem com baixa visão, teve como primeiro recurso disponibilizado uma lupa digital para ampliação de textos e imagens, entretanto o recurso tinha poucas funcionalidades sendo substituído pelo tablet. Com o uso do tablet ampliaram as possibilidades de estudo e socialização, pois foram utilizados desde a lupa, câmera para filmagem das aulas, fotografia de dados aplicados em sala de aula, até a utilização de recursos de acessibilidade do Windows para desenvolvimento das aulas de informática e programação de computadores. Além das ferramentas do Office, também foram utilizadas ferramentas web e redes sociais para dinamizar a comunicação com os monitores do NETAA e do NUPI.

Esses recursos acima citados fizeram um importante diferença no ensino e aprendizagem do componente curricular Programação de Computadores. Foi necessário fazer alterações no layout do programa utilizado para a criação dos códigos e desenvolvimento dos programas. A ampliação do tamanho da fonte, mudança na cor de fundo e de comandos do programa foi fundamental para garantir o conforto do estudante na utilização do software. Um teclado adaptado para pessoas com baixa visão também foi utilizado nas aulas práticas no laboratório de informática.

As mudanças supracitadas foram feitas no programa instalado no computador da sala de aula e, para facilitar a dinâmica de utilização, foi importante fixar um computador para uso desse estudante, que fica localizado próximo ao quadro e a mesa do professor, para favorecer o

acompanhamento das aulas. Foi necessário investigar e instalar um aplicativo que atendesse as necessidades do estudante para o uso eficaz do seu tablete. Esta ação garantiu mais autonomia e independência do estudante que pode realizar atividades fora do âmbito da sala de aula.

É importante ressaltar que, segundo o professor deste componente curricular, houve um avanço no desenvolvimento do aluno, depois que o mesmo passou a ser acompanhado por um bolsista na própria sala de aula para a utilização dos recursos citados.

Já o aluno 1, homem com cegueira total, necessitou de mais adaptações que os demais alunos. Passou a ser acompanhado na locomoção por um bolsista assim que entrou na universidade, visto que era um espaço novo para ele. Foi muito importante garantir que o mesmo tivesse uma pessoa com requisito mínimo de orientação e mobilidade para acompanhá-lo, considerando que o CETENS não possui piso tátil e mapa tátil. Este último começou a ser construído dentro do componente curricular “Projeto Interdisciplinar”. No referido componente, docentes e discentes se reúnem para construir um projeto que apliquem os conhecimentos vistos no semestre. Sendo assim começou-se a construir o mapa tátil, o qual encontra-se atualmente em testes. Todos os testes de funcionalidade do mapa tátil são realizados com o próprio aluno.

O uso do sistema Braille para a leitura e escrita foi um dos recursos utilizado pelo aluno. Os documentos eram impressos na impressora Braille, disponível no laboratório do NETAA e entregues pelo bolsista ao aluno, durante os seus encontros. Para adaptação do material, o bolsista que acompanha o aluno 1 utiliza o sistema Braille convencional em português e o sistema Braille adaptado para Matemática, seguindo as orientações obtidas através de curso ministrado pelo Centro de Apoio Pedagógico ao Deficiente Visual (CAPDV) Fundação Jonatas Telles de Carvalho, parceiros do NETAA. A figura 1 registra o discente usando a máquina Braille manual disponibilizada pelo NUPI para o aluno realizar as suas atividades.



**Figura 1:** discente usando a máquina Braille.



**Fonte:** Arquivo de Lucas Santos Reis (2019).

Outro recurso utilizado foi a descrição de imagens contidas nos slides expostos durante as aulas. Com o aluno sempre posicionado a frente do professor, são fornecidas as descrições das imagens projetadas, para que o mesmo tenha o acesso a tal informação e assim maior entendimento do assunto.

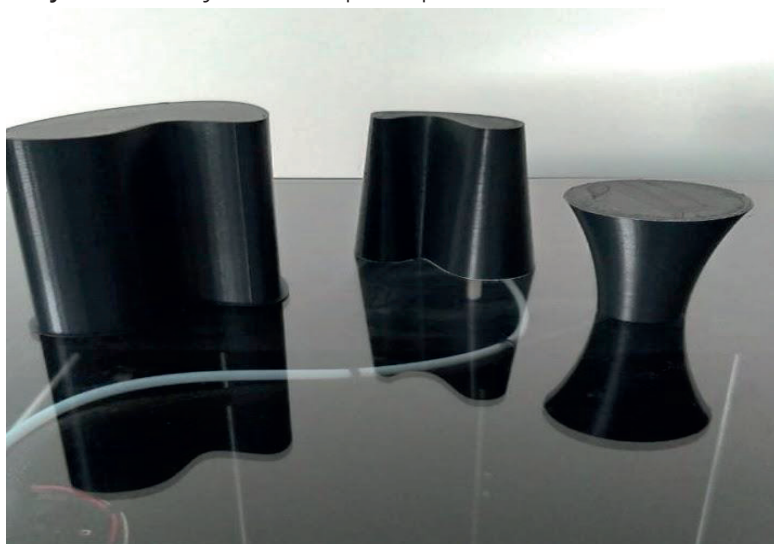
Na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral II, os slides das aulas foram encaminhados para o aluno 1 com antecedência. Como trata-se de um componente que apresenta uma forte abordagem geométrica, todas as figuras disponibilizadas eram seguidas de uma descrição. Além disso, as regiões planas e sólidos geométricos vinculados ao conteúdo de Integral Definida, que seriam exibidos em sala, eram confeccionados com antecedência pelo professor e apresentados ao aluno 1 durante as aulas.

Os materiais utilizados para a confecção das regiões planas no Cálculo de áreas foram folhas de emborrachado, palitos de churrasco, tinta relevo, grafite e barbante. As figuras eram feitas sobre as folhas de emborrachado e, a fim de facilitar o reconhecimento de um mesmo elemento em figuras diferentes pelo aluno, foi estabelecido o seguinte padrão: os eixos coordenados,  $x$  e  $y$ , eram sempre representados por meio de palitos de

churrasco; as curvas representando os gráficos das funções eram feitas de barbante e as retas que limitavam as regiões eram traçadas com tinta relevo.

Para o estudo do Cálculo de Volume, foram utilizados para manuseio do aluno, sólidos geométricos de acrílico disponibilizados pelo Laboratório de Ensino de Ciências Exatas do CETENS e sólidos elaborados por professores e alunos colaboradores do NETAA, por meio de uma Impressora 3D, conforme figura 2.

**Figura 2** - Sólidos geométricos impressos para o estudo do Cálculo de Volume.



**Fonte:** Arquivo de Lucas Santos Reis (2019).

Além do auxílio do professor, o aluno 1 sempre recebia ajuda de dois colegas de classe para manusear os materiais. Os dois alunos, além de também serem estudantes do componente curricular, fazem parte do NETAA.

Os recursos que inicialmente foram desenvolvidos para o aluno 1 também colaboraram para a aprendizagem dos outros alunos da turma de Cálculo Diferencial e Integral II. Segundo o professor, em diversos momentos das aulas foi necessário utilizar os materiais elaborados para sanar as dúvidas que alguns estudantes apresentavam.

Ressalta-se ainda que, a linha de assinatura estava sempre presente com aluno 1, para que ele pudesse assinar os documentos com o próprio punho. Os leitores de tela no computador e no celular utilizados pelo mesmo facilitaram a sua autonomia no acesso a documentos e sistema utilizados na instituição.

### **Considerações finais**

A inclusão da pessoa com deficiência no espaço escolar envolve não apenas o acesso, mas principalmente a permanência com qualidade. Os desafios das atividades de acompanhamento ao discente no Ensino Superior são complexos e demandam daqueles que participam da ação criatividade, flexibilidade e estudo.

Outro aspecto de destaque é a necessidade de uma atitude aberta e interdisciplinar por parte dos docentes e discentes envolvidos. Aberta, na medida em que se faz necessário ampliar os conhecimentos e a forma de ensinar e aprender sobre eles. Novas estratégias precisarão ser pensadas para garantir a comunicação eficaz de um conteúdo acadêmico. Uma comunicação fluida e clara entre o emissor e o receptor precisa ser garantida. Sendo assim, para além do conteúdo do componente curricular em questão outros campos do conhecimento são convocados no momento em que se buscam estratégias para tornar acessível um conhecimento em sala de aula.

Este movimento de ruptura com o usual é exemplificado quando o docente do componente de Cálculo criou estratégias táteis, buscando formas tridimensionais, que favoreceram o acesso do aluno cego ao conhecimento. Inseriu-se aqui a necessidade do docente e da equipe de apoio ao NUPI buscarem informações sensoriais, passearem sobre o campo da neurociência, sobre como a pessoa cega pode acessar informações. Também foi necessário buscar modelos, formas para tornar concreta uma informação abstrata, sendo necessário o estudo no campo do design inclusivo para a construção dos modelos. Recorreu-se ainda a equipamentos

tecnológicos existentes no Campus, no caso a impressora 3D, e ao auxílio de um professor, do campo da engenharia que desenvolveu o projeto.

O exemplo acima sinaliza a importância da criação e manutenção de uma rede interdisciplinar, envolvendo a comunidade acadêmica do CETENS e para além dela, socializando as boas práticas e buscando em outros espaços educacionais novas estratégias de apoio a inclusão dos alunos no Ensino Superior. Constata-se também que essa “novidade” mobiliza todos os envolvidos no processo do ensinar e aprender, a comunidade acadêmica sai da “zona de conforto” e busca novas formas de interagir, ampliando o Universo das práticas educacionais, tornando-as mais justas, equânimes e inclusivas.

## Referências

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm) . Acesso em: 14 dez. 2011

----- Ministério de Educação e Cultura. **Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da educação inclusiva**. Brasília, 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducspecial.pdf> . Acesso em: 10 dez. 2008.

----- Ministério de Educação e Cultura. **Decreto nº 7.611, de 17 de novembro de 2011**. Brasília, 2011. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7611.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7611.htm) . Acesso em: 28 dez. 2011.

----- **Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015**. Institui a lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, 06 de julho de 2015. Legislação Federal e Marginalia. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015/2018/2015/lei/l13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015/2018/2015/lei/l13146.htm) . Acesso em 18 de agos. de 2017.

----- **Lei Nº 13.409, de 28 de dezembro de 2016** (2016b). Altera a Lei no 12.711, de 29 de agosto de 2012, para dispor sobre a reserva de vagas para

pessoas com deficiência nos cursos técnico de nível médio e superior das instituições federais de ensino. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2016/Lei/L13409.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13409.htm) . Acesso em 23 nov. 2019.

**CIF Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde.** Lisboa, 2004 Disponível em: <http://biblioteca.cofen.gov.br/wp-content/uploads/2014/11/CLASSIFICACAO-INTERNACIONAL-DE-FUNCIONALIDADE-CIF-OMS.pdf> Acesso em: 30 mai. 2020.

MARTINEZ, A.M. Psicologia Escolar e Educacional: compromissos com a educação brasileira. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional** (ABRAPEE), n.1, Jan.-Jun. 2009. Vol.13, p.169-177.

MATOS, A. P. da S. **Práticas pedagógicas para inclusão de estudantes com deficiência na educação superior:** um estudo na UFRB. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Educação. Salvador, 2015.

MIRANDA, T.G.; GALVÃO FILHO T.A. **Educação Especial em contexto inclusivo:** reflexão e ação. Salvador, EDUFBA, 2011.

VIGOTSKY, L. **A formação social da mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7ª ed. São Paulo: Martins Fonte, 2007.

\_\_\_\_\_ **Pensamento e linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 2008.



# Inclusão de universitários com deficiência: percepções no CETENS

*Aides Oliveira Coelho*

*Marlon Coelho Pita*

*Rita de Cassia Souza de Jesus*

*Katya Silene Porto Rodrigues*

## **Introdução**

A educação inclusiva atravessou várias dimensões humanas, sociais e políticas, e vem gradualmente se expandindo na sociedade contemporânea, de forma a auxiliar no desenvolvimento das pessoas em geral, contribuindo para a reestruturação de práticas e ações cada vez mais inclusivas e sem preconceitos, atendendo a proposta da LBD (Lei de Diretrizes de Bases da Educação) Lei nº 9.394/96.

No entanto a Educação Inclusiva se configura na diversidade essencial à espécie humana, buscando perceber e atender as necessidades de todos os alunos, tanto em salas de aulas comuns, quanto em um sistema regular de ensino superior, de forma a promover a aprendizagem. As Práticas pedagógicas coletivas, as dinâmicas flexíveis e outras estruturas pedagógicas, requerem mudanças significativas no ambiente e no funcionamento das unidades de ensino, nas concepções dos professores e das relações com a família.

Com isso, este estudo visa analisar as dificuldades pedagógicas e estruturais encontradas no Centro de Ciências Tecnologia e Sustentabilidade (CETENS), centro de ensino da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, na cidade de Feira de Santana, para a inclusão de alunos com deficiência no curso de Bacharelado Interdisciplinar de Energia e Sustentabilidade (BES) e nas respectivas terminalidades. O curso do BES, no CETENS, preparar

os egressos para desenvolver seus estudos em um dos cursos do 2º Ciclo (terminalidades) que serão oferecidos, a saber:

- h) Engenharia de Energia;
- i) Engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade;
- j) Engenharia de Produção;
- k) Engenharia de Materiais.

O problema do estudo tem relação direta com o processo de inclusão no CETENS, buscando responder a seguinte questão: Qual a estrutura física e pedagógica do CETENS para incluir pessoas com necessidades especiais e a interação entre os alunos e professores neste processo? Sendo assim, tem-se o objetivo de analisar junto a professores, alunos com necessidades especiais e alunos da turma 01 de 2019 as concepções sobre os processos de inclusão de alunos com necessidades especiais no BES, especificamente: analisar como os professores atuam para perpassar as dificuldades estruturais e didático-pedagógicas para o ensino destes alunos; compreender o processo de inclusão no ensino superior; entender as percepções e dificuldades dos alunos com necessidades especiais e os processos de integração/interação com o ambiente e colegas.

### **O que é incluir**

A inclusão não prevê a utilização de práticas de ensino específico para esta ou aquela deficiência/e ou dificuldade de aprendizagem, embora não seja um problema fácil de resolver, precisa-se avançar nesta tarefa. O importante é não estabelecer um sistema único de integração, e sim incorporar os princípios de uma pedagogia benéfica que se ajustar às necessidades de cada indivíduo.

O grande problema não é discutir se a aprendizagem vai acontecer uniformemente, mas é discutir onde pode, como pode, com quem pode, quando pode ser estabelecidos métodos de ensino-aprendizagem, para isso, é preciso reconhecer os limites que sua prática impõe e perceber que



o trabalho não é individual, é social e se dá na prática na qual cada um faz sua parte.

De início é importante frisar que não se deve fazer distinção entre as pessoas com ou sem necessidades especiais, pois se deve considerar a tarefa fundamental da educação, formar cidadãos capazes de atuar no contexto social, adquirir habilidades para atuarem no mundo do trabalho e ter as próprias concepções de mundo.

Apesar das estruturas psíquicas e sociais serem instáveis e possibilitar uma diversidade diagnóstica, as pessoas com necessidades especiais sofrem influência das configurações sociais, essa concepção ajuda a compreender quais as possibilidades de transformação do pensamento, da linguagem e da aprendizagem, isso decorre dos esforços terapêuticos na recuperação sensorial motora e ou comportamental da pessoa com necessidades especiais.

Para Vygotski (1997, p. 223) “[...] é praticamente inútil lutar contra os defeitos e suas consequências diretas, é, ao contrário, legítima, frutífera e promissora a luta contra as dificuldades na atividade coletiva”. O espaço de aprendizagem é onde mais se contesta o isolamento do indivíduo com necessidades especiais.

Discorrendo sobre as pessoas com deficiência intelectual (DI), Vygotski (1997) afirma que a criança com deficiência mental pode sofrer uma ação danosa, quando é inserida em grupos homogêneos, comum em classes e escolas especiais. A crítica vygotskiana é muito clara quando observa que ao privar a criança mentalmente atrasada da colaboração coletiva e da comunicação com outras crianças que estão (intelectualmente) acima dela, não são atenuadas, ao contrário, pode favorecer o desenvolvimento incompleto de suas funções superiores, com isso, para atenuar as diferenças de níveis intelectuais a atividade coletiva, torna-se uma condição importante.

Para a criança com deficiência visual, Vygotski (1997) defende o acesso aos signos culturais, para ele, a falta de visão não é impedimento

para que ela desenvolva domínios conceituais genuínos. Coerente em sua forma de pensar, afirma que não serão apenas os exercícios táteis que possibilitarão a construção das representações mentais, sendo importante o estabelecimento de círculos estáveis de interação social, através dos quais os conceitos serão desenvolvidos.

Com relação às deficiências físicas, Vigotski (1997, 103) diz “o problema da capacidade motora e da insuficiência não está relacionado diretamente com o intelecto, mas com as atitudes e questões relacionadas ao ensino”.

Com isso, o processo de inclusão, seja de pessoas com deficiência intelectual, visual ou física, não tem relação direta com o traço da deficiência, mas com o ponto de visão sobre o problema e a busca de soluções para atender esse público e promover a acessibilidade nos diversos espaços sociais.

### **A inclusão no ensino superior**

Devido à grande velocidade que ocorrem as mudanças, especialmente as decorrentes dos avanços da ciência e da tecnologia, colocando a serviço do homem recursos e possibilidades até então consideradas fantasias, as instituições que reconhecem e valorizam as diferenças tende a implantar projetos inclusivos de educação que contribui para a democratização e o acesso no ensino superior a alunos com deficiências.

Conforme Magalhães (2013), no ensino superior o processo de inclusão de pessoas com deficiência, é cada vez mais abrangente e torna-se um desafio tanto para a instituição de ensino, quanto para os profissionais, que passam a atuarem junto a pessoas com peculiaridades que exigem organização diferenciada nas atividades pedagógicas, e novas estratégias de abordagem para garantir o sucesso no estudo e a permanência deste aluno.

Assim, o ensino ministrado difere do proposto, saindo da ideia de um sistema de ensino homogêneo e passa a atender às especificidades dos educandos que não conseguem acompanhar seus colegas de turma, por

problemas que vão desde as deficiências até as dificuldades de natureza relacional, motivacional ou cultural dos alunos.

Nesse sentido, contestam-se preconceitos, para não ser adotado o que é tradicionalmente utilizado para dar conta das diferenças, e sim a transformação, quando currículos passam por adaptações, as atividades e os programas são facilitados para que as aprendizagens sejam reforçadas.

Conforme Magalhães (2013) no processo de inclusão o conhecimento é construído pelo indivíduo, em seu ritmo, e depende da qualidade de vivência e experiência em grupo, com isso as mudanças propostas devem ser de cunho teórico, prático e político, em que as construções conceituais são planejadas para ensinar, aprender e avaliar o ensino, discutindo-se as concepções individuais e do coletivo sobre as deficiências que circulam no meio.

Para uma instituição se destacar por ensino de qualidade, ela precisa ser capaz de formar pessoas nos padrões requeridos por uma sociedade evoluída e humanitária, com isso, abre-se os espaços educativos de construção de personalidades humanas, onde se aprende valorizar as diferenças pela convivência, pelo exemplo dos professores e ensinos ministrados nas salas de aula.

### **Processo de inclusão no CETENS**

Na democratização do ensino, foi regulamentada a Lei nº 13.409/2016, que inclui no programa de cotas das instituições federais de ensino superior, pessoas com deficiência. As vagas ofertadas são proporcionais a oferta de vagas por curso e os candidatos ingressam na instituição por meio do Sistema de Seleção Unificada (SISU). Após a seleção, obrigatoriamente a pessoa com deficiência deve comprovar essa condição, com laudo médico no qual se encontra a Classificação Internacional de Doenças – CID.

Sendo assim, o projeto pedagógico de cada instituição tende a explicitar as demandas de ensino e a estrutura básica para atender estas pessoas. Como é um processo novo, que vem ganhando forma, as instituições

nem sempre estão preparadas para atender as diferentes demandas da inclusão que envolve cinco categorias: deficiência física, auditiva, visual, mental e múltipla.

Seja qual for a deficiência, as demandas segundo Magalhães (2013) podem ser atendidas em salas de apoio pedagógico ou ambientes específicos, porém deve ser estabelecidas estratégias para o ensino e permanência destes alunos na universidade, por isso, surgem questionamentos sobre como são os aspectos físicos, estruturais e pedagógicos da instituição para garantir a aprendizagem.

No Projeto Pedagógico do BES encontra-se descrito que o curso segue uma proposta humanística para atender a demanda da sociedade e intensificar a formação de profissionais em ciência e em tecnologia sociais, a qual atende o conceito de sustentabilidade, inovação, gestão e planejamento na questão energética. Contudo, a proposta é mais ampla, pois com cursos inovadores do 2º ciclo, como o de Engenharia de Energia, de Engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade, de Engenharia de Produção e de Engenharia de Matérias que passam a integrar um novo conceito de formação interdisciplinar, e permite aos alunos escolher de acordo as suas habilidades e concepções.

Porém, a unidade de ensino tem dificuldades físicas e pedagógicas para o atendimento a pessoas com deficiência, pois está estabelecido em um local alugado, com déficit de salas para atender a demanda, dificuldades de acessibilidade em alguns ambientes por falta de: rampas de acesso, pista tátil e corrimão de apoio, espaço em algumas salas para garantir o direito de alunos com dificuldade de locomoção, salas de recursos para atendimento individual, materiais de apoio didático/pedagógico adaptados nos laboratórios.

Além disso, uma das maiores dificuldades da inclusão encontra-se na falta de preparo dos profissionais que atuam junto aos alunos. Magalhães (2013) observa que um dos empecilhos para a inclusão é o desconhecimento que revela preconceitos com relação à formação no ensino superior

de pessoas com deficiência, isso ocorre, porque a inclusão depende de adaptações, onde se entende que a sala de aula é o espaço preferencial e primordial para se desenvolver o processo de ensino-aprendizagem. Neste sentido ocorre uma troca entre professor e aluno que culmina na organização do ensino e na aplicação de estratégias de mediação que favorece o conhecimento.

## **Métodos**

A metodologia aplicada é à investigação com caráter descritivo e abordagem quali-quantitativa. Os instrumentos de coleta de dados são compostos por três modelos de questionário semiestruturado, de forma pontual coletado junto aos alunos da turma 01/2019.1, três professores ministrantes das aulas do respectivo semestre, e os respectivos alunos que dependem deste processo, entre os quais um aluno com diagnóstico não confirmado de Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) e Deficiência Intelectual (DI), um com Deficiência Visual (DV) e um com Deficiência Física (DF), nos membros inferiores, ingressos no processo seletivo 2019.1.

A abordagem quali-quantitativa considera opiniões e informações que favorece a classificação e analisa os dados colhidos que são tabulados para apresentar os índices estatísticos em forma de tabelas e gráficos. Conforme Creswell (2010), a utilização dos modelos qualitativos e quantitativos em pesquisa proporciona uma melhor compreensão sobre o problema estudado, principalmente se este exige uma análise social.

Neste aspecto, busca-se analisar o processo de inclusão de pessoas com necessidades especiais no curso de Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade - BES, do Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade - CETENS, na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB.

Para isso, os dados foram elaborados e sintetizados segundo as respostas das entrevistas, que buscou informações socioeconômicas e

avaliação diagnóstica que favoreceu a obtenção de indicadores percentuais, podendo ser estabelecido às variáveis.

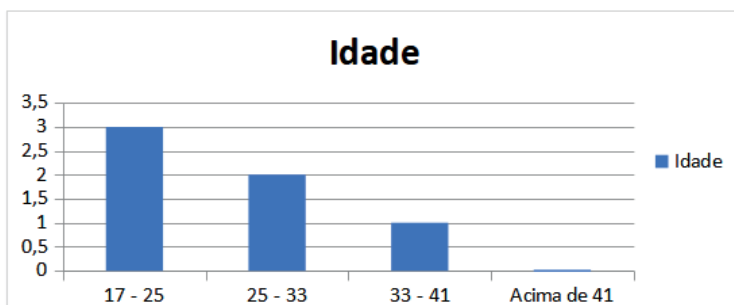
## Resultados e discussões

A educação inclusiva passa por períodos de adaptação e conhecimento, que se tornam ferramentas essenciais para a inserção do educando no Ensino Superior, com isso há necessidade de adaptação do ambiente e nas concepções de ensino e aprendizagem.

Após a promulgação da Lei nº 13.409/2016, que regulamenta a inclusão de alunos com necessidades especiais nas Instituições Federais de Ensino Superior, uma nova realidade passou a fazer parte do CETENS, principalmente com a entrada desses alunos neste espaço.

No Gráfico 01, está representado a distribuição das idades dos alunos da turma 01/2019.1. Observa-se que a maioria dos alunos tem entre 17 e 25 anos, logo pode se identificar que na turma há pouca defasagem em relação à idade, sendo que a idade prevista para ingressar no ensino superior segundo Brasil (2017) é entre 18 à 21 anos nos cursos de bacharelado, porém nos dados do INEP observa-se que a maioria dos alunos está matriculada em universidades particulares e em cursos noturnos, sendo concluintes entre estes, alunos com 23 anos. Neste caso, pode-se identificar que essa não é a realidade no CETENS, sendo que há ingressantes a partir de 23 anos.

Gráfico 01 – Idade da turma 01/2019.1

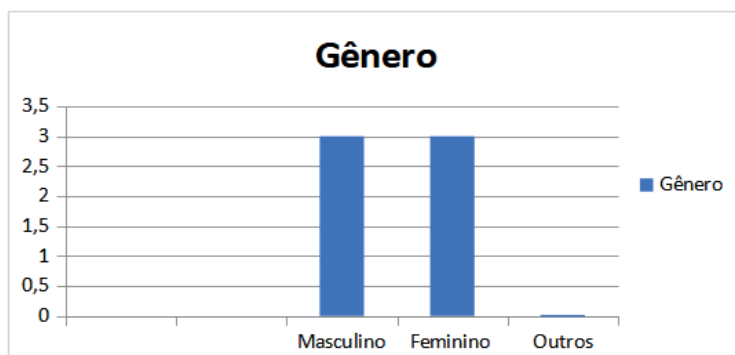


Fonte: Elaboração própria (2019).

A média da idade entre os alunos ingressos na turma 01/2019.1 é 26,3 anos. Assim, notoriamente verifica-se que esta média de idade está acima da média nacional dos alunos ingressos nas IEFs brasileiras que é de 21 anos, em comparação a pesquisa do INEP (BRASIL, 2017). Analisando a média da idade dos alunos do CETENS, com necessidades especiais, podemos observar que é de 28,3 anos. Neste caso, comparando com a idade dos colegas que entram no curso no mesmo período, pode se identificar uma diferença de 2 anos a mais para os alunos com necessidades especiais. Outro fato observado nos dados dos alunos com alguma necessidade especial, é que todos são do sexo masculino e solteiro.

O Gráfico 02 apresenta o gênero dos alunos matriculados na turma, observamos que entre os responderam ao questionário, há uma igualdade (50%), porém segundo os dados do INEP, há uma predominância do sexo masculino nos cursos noturnos e nos diurnos há predominância do sexo feminino, porém é identificado que essa predominância feminina é atribuída a cursos de Licenciaturas e Saúde, e entre os ingressos das universidades públicas apenas 37,9% são do sexo feminino (BRASIL, 2017).

Gráfico 02 – Gênero da turma 01/2019.1

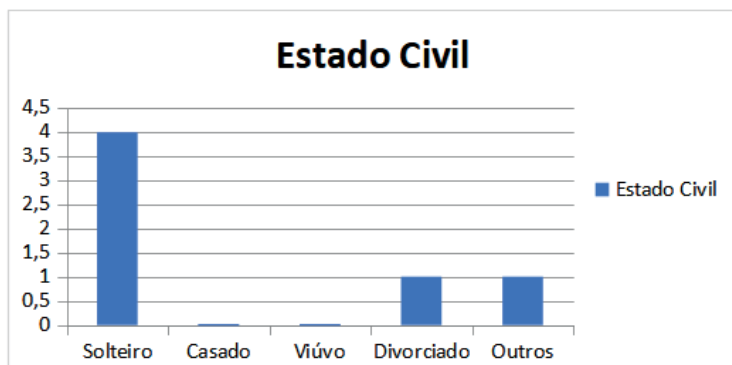


Fonte: Elaboração própria (2019).

Quando foi perguntado o estado civil dos alunos da turma 01/2019, observamos que os solteiros são maioria entre os estudantes, conforme

mostra o Gráfico 03. Isso ocorre devido à maioria ingressar no Ensino Superior na idade considerada ideal, com isso percebe-se que não ocorreu defasagem significativa no ensino básico e médio.

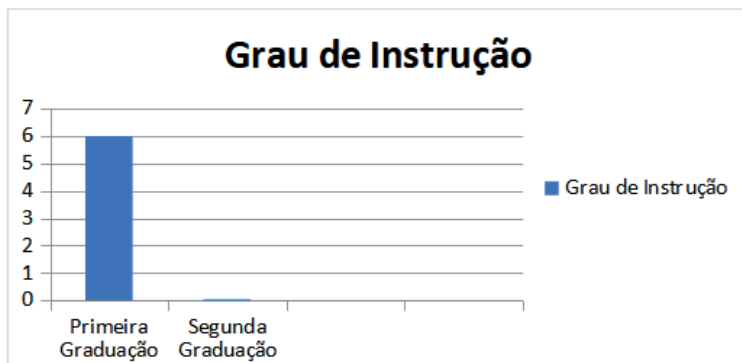
**Gráfico 03** – Estado Civil da turma 01/2019.1



Fonte: Elaboração própria (2019).

Entre os entrevistados, 100% dos alunos matriculados na turma 01/2019.1 estão fazendo a primeira graduação, conforme podemos observar no Gráfico 04. Segundo os dados do INEP das mais de 10,7 milhões de vagas oferecidas para os cursos de graduação 73,3% são vagas novas e os alunos não participaram de outra formação em Nível Superior (BRASIL, 2007).

**Gráfico 04** – Grau de Instrução da turma 01/2019.1

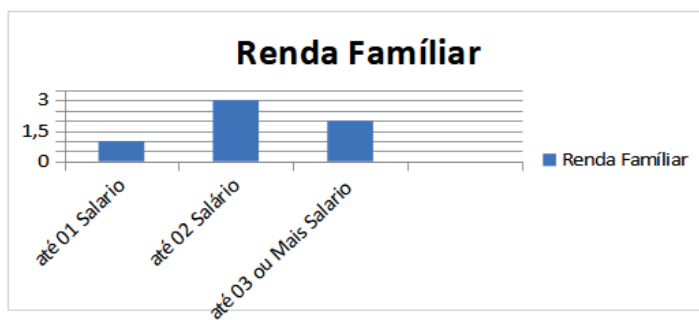


Fonte: Elaboração própria (2019).



Com relação à renda família, o Gráfico 05 representa que a maioria dos alunos da turma 01/2019.1 tem um rendimento domiciliar até R\$ 1.996,00, valor de 2 salários-mínimos do país. Porém no estudo não foi determinando a renda percepta por domicílio, devido a não haver informações sobre a quantidade de membros na família.

**Gráfico 05** – Renda Familiar da turma 01/2019.1



**Fonte:** Elaboração própria (2019).

Os dados obtidos pela entrevista semiestruturada, aplicada com os 6 alunos da turma 01/2019.1, serão apresentados a seguir.

Quando perguntados aos 6 alunos da turma 01/2019.1 se eles tinham alguma relação com algum dos alunos com necessidades especiais, obtemos as seguintes respostas.

Aluno 01: “Sim, somos amigos”.

Aluno 02: “Sim, acompanho um dos alunos em seu processo de estudo”.

Aluno 03: “Sim, mas pouco convívio”.

Aluno 04: “Sim, porém pouco convívio”.

Aluno 05: “Não”.

Aluno 06: “Mesmo sendo colega, não tenho aproximação”.

Observa-se que apenas dois dos 6 alunos tem ligação direta com os alunos com necessidades especiais, sendo que um considera os alunos com necessidades especiais como amigos e ambos contribuem com o processo de inclusão destes.

Com relação a conhecer sobre a inclusão e seus respectivos processos, observa-se a dificuldade destes alunos em saber sobre esses conceitos e leis. Porém percebe-se que defendem a inclusão dos colegas, com necessidades especiais, observando que no centro não existem recursos para o processo de inclusão apropriado e regulamentado em lei, tais como a pista tátil, rampas e acesso livre a alguns espaços. Além disso, observam que a maioria dos professores não estão preparados para atenderem este público, e ressaltando que há necessidade de cursos de formação, como podemos ver nas respostas a seguir.

Aluno 01: “Conheço um pouco sobre as leis de inclusão”.

Aluno 02: “Conheço um pouco mais quero mim aprofundar no assunto”.

Aluno 03: “Sei que é importante para todos”.

Aluno 04: “Não sei muita coisa”.

Aluno 05: “Sei que é um processo difícil de se concretizar”.

Aluno 06: “Sei que é um processo que atende a lei de cotas, e que há várias modalidades”.

Perguntamos se eles contribuía com a inclusão de alunos com necessidades especiais e obtemos as seguintes respostas.

Aluno 01: “Sempre que possível ajudo”.

Aluno 02: “Sim, e pretendo contribuir mais”.

Aluno 03: “Não”.

Aluno 04: “Diretamente não”.

Aluno 05: “Às vezes”.

Aluno 06: “Se o aluno precisar e puder ajudo”.

Podemos observar que apenas os alunos 01 e 02 contribuem com a inclusão dos alunos com necessidades especiais. Esta realidade se contrapõe com as recomendações da inclusão dos alunos com necessidades especiais, pois depende das parcerias firmadas e da empatia existente na sala de aula.

Quando questionamos sobre a opinião acerca dos recursos físico e pedagógicos do CETENS para a inclusão dos alunos com necessidades especiais, obtemos as seguintes respostas:

Aluno 01: “A Acessibilidade física deixa bastante a desejar, falta piso tátil, barras de apoio nos banheiros, rampas e calçadas que facilita o trânsito de cadeiras em todos os ambientes”.

Aluno 02: “São poucos”.

Aluno 03: “Não sei quais precisa”.

Aluno 04: “Não conheço todos os recursos existentes no centro”.

Aluno 05: “Não sei opinar, mas acho que são ruins”.

Aluno 06: “Acho que falta principalmente infraestrutura”.

Assim, podemos observar que mesmo não tendo conhecimentos específicos sobre os materiais necessários para a inclusão das pessoas com necessidades especiais no ambiente do ensino superior, a maioria dos alunos deixam claro que há necessidade de adequar o centro para incluir estes alunos, tanto em relação aos materiais de apoio, quanto a infraestrutura.

Na Tabela 01, as questões estão diretamente relacionadas a opinião dos alunos com relação a abordagem dos professores, onde a maioria observa que há desconhecimento teórico, metodológico e atitudinal para favorecer a inclusão.

**Tabela 01** – Entrevista Qualitativa com os alunos da turma 01/2019.1.

Pergunta	Aluno 01	Aluno 02	Aluno 03	Aluno 04	Aluno 05	Aluno 06
Você identifica alguma dificuldade durante as aulas para a inclusão	Primeiramente que muitos professores sequer sabem que existem alunos com deficiência na sala de aula, e muitos não têm treinamento para lidar com determinadas situações que envolvem estes alunos. Ainda faltam livros em braille para deficientes visuais e não sei se os professores têm treinamento para tradução em libras	Sim, a abordagem e o método de ensino tradicional	Sim, falta de participação do grupo e dos professores	São poucos os professores e colegas dispostos a ajudar	Muito Barulho na sala e falta de participação	Vejo alguns colegas e professores preocupados com a inclusão

Continua.

Continuação.

O que você acha da atuação dos professores durante as aulas, com os alunos com necessidades especiais	Não vejo problemas com a atuação, porém percebo que nem todos estão preparados para atender pessoas com deficiência	Só acompanhei um professor fazer algo a respeito e se dedicar realmente	A maioria não sabe o que fazer	Eles dão as aulas e cada aluno deve ter sua própria estratégia de aprendizagem	Não vejo muita interação entre os professores e estes alunos	Sinto que a maioria dos professores não sabem o que fazer
Você pode sugerir alguma medida de apoio para a inclusão	Melhoria da acessibilidade física, materiais de apoio e orientações para os professores	Sim, acompanhamento dos deficientes, material para a leitura entregue antecipadamente e aulas mais dinâmicas	Preparação dos professores	Cursos de capacitação dos professores e melhoria na estrutura da unidade	Palestras sobre a inclusão	Capacitação dos professores.

**Fonte:** Elaboração própria (2019).

A Tabela 02 consta as respostas dos alunos com necessidades especiais. Analisando suas respostas, observa-se que apenas dois deles tiveram acesso a atendimento especializado fora do contexto escolar, e que apenas um, continua. Com relação as disciplinas que cursam, apenas um aluno respondeu que trancou algumas disciplinas, os outros dois participam de todas as disciplinas ofertadas nos seus respectivos semestres.

Questionados sobre a estrutura física e pedagógica no centro, um dos alunos, com necessidades especiais, relata que tem dificuldades de aprendizagem e outro aluno observa que teve dificuldades por causa da estrutura e desconhecimento dos professores.

Sobre a relação com os colegas da turma, todos os alunos, com necessidades especiais, informam que se relacionam bem, porém um deles observa que há certo distanciamento com alguns. Por outro lado, a relação com os professores, eles consideram como boa, porém um observa que se

sente invisível, não havendo interação com o professor. Segundo Magalhães (2013) na integração do aluno com deficiência, é imprescindível a integração social com o grupo.

**Tabela 02:** Opinião dos Alunos com Necessidades Especiais.

Questão	Aluno 01	Aluno 02	Aluno 03
Tem Atendimento Educacional especializado	Já tive, na APAE	Sim, no CAP-DV	Não
Você trancou alguma disciplina	Não	Sim	Não
Quais as disciplinas que está cursando	Programação Teoria e Prática, Fundamentos de Matemática, Fundamentos de Química Teoria e Prática, Diversidade Cultural, Introdução as Tecnologias, Oficina de Leitura, Metodologia	Fundamentos de Matemática e Introdução as Tecnologias	Programação Teoria e Prática, Fundamentos de Matemática, Fundamentos de Química Teoria e Prática, Diversidade Cultural, Introdução as Tecnologias, Oficina de Leitura, Metodologia
Quais as maiores dificuldades encontradas em relação às estruturas físicas e pedagógicas do CETENS	Dificuldades de aprendizagem	No início foram todas, falta de acessibilidade, preparo dos professores para lidar com a deficiência visual e da sala de recursos	Não tenho
Como é sua relação com os professores e colegas	Boa	Bem, alguns se aproximam outros não	Boa
Você se sente excluído em alguma atividade, qual e por que?	Sim	Sim, no inicio das aulas, principal motivo que levou ao trancamento	Não
O que você acha da atuação dos professores nas aulas	Ensina bem	Em relação a acessibilidade não há preparo, não estão preparados para incluir alunos com deficiência na aula	Boa
Você pode sugerir alguma medida de apoio para reduzir as dificuldades da inclusão	Estudo em grupo	Qualificação dos professores na área da inclusão, implantação da sala de recurso com profissionais qualificados e a interação desses profissionais com os professores do BES	Grupos de suporte para os alunos especiais

**Fonte:** Elaboração própria (2019).

Quando questionados sobre a atuação dos professores, apenas um dos alunos explicita que não há preparo dos professores perante a inclusão e apoio dos alunos com necessidades especiais, por isso, sente a necessidade de ter no centro profissionais qualificados e uma sala de recursos para atender a demanda de ensino.

Questionamos os professores das disciplinas da turma 01/2019.1, durante o desenvolvimento da pesquisa, e obtemos a Tabela 03 resultantes das respostas. Com relação aos professores, apenas 30% dos professores responderam ao questionário, dois do sexo masculino e um do sexo feminino. Todos com doutorado na área que atuam.

**Tabela 03:** Opinião dos Professores sobre a Inclusão.

Questão	Professor 01	Professor 02	Professor 03
O que você sabe sobre a inclusão	Entendo que é a inclusão de alunos que apresentam necessidades educacionais especiais. Os tipos são: deficiência física, dificuldade de aprendizagem, autismo, cegueira, surdez,	Sei o básico, mas nunca tive exemplos na prática.	Pouca coisa, não tenho experiências neste processo
Você realiza alguma atividade para facilitar o processo de inclusão na sala de aula	Como o componente é aula prática no laboratório, peço para o aluno realizar os procedimentos para fixar o aprendizado.	Quando o aluno com deficiência visual participava das minhas aulas, eu direcionava algumas explicações mais diretas pra ele, tentando sempre descrever tudo. No entanto, ele foi poucas aulas. Em relação ao outro aluno, não sei muito o que fazer, pois ele é bastante presente, mas não acompanha o conteúdo	Na verdade não, procuro questionar se ele está entendendo, mas nem sempre obtenho respostas
Você já atuou em sala de aula onde tinha pessoas com necessidades especiais	Não, é a primeira vez	Esse ano foi a primeira vez que tive alunos com necessidades educacionais especiais.	Não

Continua.

Continuação.

Sobre os recursos pedagógicos do CETENS, qual sua opinião	É incipiente e ainda não sei lidar com a situação	Acho que faltou uma orientação prévia aos professores, bem como um acompanhamento mais efetivo dos alunos com necessidades. As turmas são muito grandes, não há como dedicar tempo maior a esses alunos sem uma ajuda especializada	Não conheço todos os recursos, sei que tem alunos buscando adaptar materiais, mas não sei quais
Pode identificar as dificuldades para a inclusão	O aluno parece ter conhecimento muito limitado ou não sabe relatar o seu conhecimento ou talvez não saiba fazer relação entre o que sabe e o que está sendo aprendido. A dificuldade maior é do professor.	No meu caso específico, primeiro não saber o que o aluno realmente tem. Qual é a sua condição: é autismo, é déficit de atenção, é outra síndrome? Além disso, não recebi nenhuma orientação para trabalhar as especificidades desse aluno	Falta de preparo dos professores e materiais didáticos que pode facilitar a inclusão.
Pode sugerir alguma medida de apoio a inclusão	Como a atuação é intuitiva, sugiro que seja dada formação aos professores para que possa atuar de forma profissional para contribuir de fato com o aprendizado do aluno.	Como não tenho experiência anterior, não sei bem responder isso. O que percebo é que acho que não consegui trabalhar adequadamente esse caso específico. Nesse caso, os especialistas deveriam orientar aos professores sobre possíveis métodos pedagógicos	Sim, treinamento para os professores e a ajuda de profissionais que possam contribuir com a realização das atividades

Fonte: Elaboração própria (2019).

Nas entrevistas com os professores, observa-se que nenhum deles tem conhecimentos específicos sobre a inclusão de pessoas com necessidades especiais ou já lidaram com este processo.

Quando abordados sobre quais atividades realizam para favorecer a inclusão, os professores, 02 e 03, identificam a falta de atenção de um dos alunos e não realizam nenhum tipo de atividade que para envolver este aluno na participação da aula. Enquanto o professor 01 acredita que no desenvolvimento das aulas práticas, o aluno com necessidades especiais aprenderá o assunto abordado. Essa concepção coaduna com Escórcio (2008, p.53), ao destaca que em uma situação de aprendizagem:

o melhor prognóstico advém dos estímulos para que esses sujeitos possam agir e interagir com o meio, assim, o papel do professor é propor situações de aprendizagem que estimulem a atividade intelectual, pois, a inteligência se estrutura a partir de seu próprio funcionamento.

Com relação aos recursos pedagógicos, todos os professores entrevistados afirmam que desconhecem a existência dos materiais disponíveis, além disso, o professor 02 salienta a falta de orientação acadêmica para a inclusão de pessoas com necessidades especiais, e a dificuldade de qualificar a atenção a estes alunos devido a quantidade de alunos nas turmas.

Em relação as dificuldades de inclusão todos reclamam da falta de preparo antes de se efetuar este processo, observam que há preocupação em encontrar a forma de atender as necessidades dos alunos, mas não sabem como fazer. Por isso, defendem que é necessário o treinamento aos professores para poderem colaborar com a inclusão dos alunos de forma efetiva.

### **Considerações finais**

A proposta inclusiva no ensino superior, não apresenta propostas para a formação de professores como um processo contínuo e necessário, apenas explicita que deve ocorrer para atender o pressuposto da lei, neste caso o currículo e as adaptações essenciais, não estão direcionados para atender a singularidade e individualidade de cada aluno.

No processo de educação, propiciar situações de aprendizado são para contribuir para o desenvolvimento das capacidades de relação interpessoal, de ser e estar com os outros em atitudes básicas de aceitação, respeito e confiança, não esquecendo que para as pessoas com necessidades educacionais especiais, participar com sucesso das atividades é uma vitória.



Assim, o processo de inclusão na perspectiva da educação inclusiva e da aprendizagem não estará centrado apenas no desenvolvimento de habilidades no ensino superior depende de vários processos, entre os quais participação colaborativa de colegas e professores, construção de redes de apoio e implantação de mudanças atitudinais que envolve todo o grupo em prol da comunidade estudantil.

Nas entrevistas, professores, alunos com necessidades especiais e colegas demonstram preocupações com esse processo, porque a inclusão depende de vários fatores, não ficando apenas a cargo de atender uma proposta de lei, que obriga as instituições pública a incluir de forma contínua alunos sem o devido preparo dos profissionais que atuam na sala de aula.

É imprescindível que em cursos como o do BES, seja adquiridos competências e habilidades nas ciências exatas, contudo, com as dificuldades encontradas, alunos e professores enfrentam problemas para que as capacidades de assimilar conteúdos e acumular informações se concretizem.

Neste caso, o termo inclusão significa romper antigos paradigmas, especificando que a inclusão é para todos, independe da cor, da raça, da religião, da lesão corporal e dificuldade, a ideia é que o aluno especial possa estar no ensino superior, apoiados na lei não só pela obrigatoriedade, mas por sentirem-se capazes de aprenderem.

## Referências

BRASIL. **Notas estatísticas educacionais**. Brasília: MEC/INEP, 2017.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

MAGALHÃES, R. C. B. P. Currículo Inclusão de Alunos com Deficiência no Ensino Superior: Reflexões sobre a Docência Universitária. In.: MELO, F, R. L. V.

(Org.). **Inclusão no Ensino Superior**: docência e necessidades educacionais especiais. Natal: EDUFRN, 2013.

VYGOTSKY, L.S. **Fundamentos de defectología**. La Habana: Pueblo y Educación, 1997.

# Recursos tecnológicos e a aprendizagem de estudantes surdos

*Arthur Andrade Almeida*

*Laissa Soares da Silva*

*Vinícius Marques de Santana*

*Sátilla Souza Ribeiro*

## Introdução

Este estudo é fruto da pesquisa realizada em Dissertação de Mestrado por um dos autores deste presente texto, desenvolvida junto à Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia (UFBA), intitulada “Estratégias pedagógicas para a permanência de estudantes surdos na Educação Superior”, a qual teve como objetivo: analisar a percepção de estudantes surdos da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) acerca dos recursos tecnológicos como favorecedores no processo de aprendizagem no decorrer da graduação Letras/Língua Brasileira de Sinais (Libras). A Libras é reconhecida pela Lei 10.436/2002 como meio legal de comunicação e expressão da comunidade de surdos brasileiros. Possui natureza visual-espacial-motora e estrutura gramatical própria.

Entendemos, pois, que a escolha definida para este estudo inclui os surdos usuários da Libras e Língua Portuguesa na modalidade escrita, e a pessoa com deficiência auditiva, tendo em vista ser essa a realidade dos estudantes participantes da presente pesquisa, pertencentes a uma comunidade linguística que os apresenta como pessoas que se comunicam, interagem e se posicionam a partir de experiências visuais. Compreendemos que cada surdo passa por um processo peculiar em seu desenvolvimento de interação familiar e social, pois alguns se comunicam através da Libras, outros utilizam a oralização, outros optam pelo uso do aparelho auditivo

tradicional, dispositivo que se coloca no ouvido da pessoa com deficiência auditiva para contribuir na ampliação do volume dos sons, e assim por diante.

Pesquisando no Censo de Educação Superior de 2014, das 34.144 matrículas de pessoas com deficiência efetuadas nesta etapa do ensino, 1.629 se constituíam de pessoas surdas (BRASIL, 2014), e em 2016, das 14.558 matrículas dessas pessoas, 1.738 eram de estudantes surdos (BRASIL, 2016). Destacamos que esses dados, por si só, comprovam e justificam a realização de pesquisas voltadas para, não somente a aprendizagem, mas também para a inclusão da pessoa surda e da pessoa com deficiência auditiva nos diferentes ambientes sociais, sobretudo na Educação Superior.

Diante desses dados, reforçamos a necessidade de se discutir recursos tecnológicos que favoreçam a aprendizagem desse segmento da população. Zanata (2005), em seu trabalho de tese titulado “Práticas pedagógicas inclusivas para alunos surdos numa perspectiva colaborativa”, traz em seu estudo a tentativa de se buscar uma melhoria na qualificação docente objetivando tornar as práticas pedagógicas mais efetivas e adequadas às necessidades de seus alunos. O estudo em questão analisou o estilo de aprendizagem dos alunos surdos e as estratégias utilizadas com os mesmos ao longo do ano, conceituando-as como “técnicas e estratégias que se possam vir a elaborar e propor como expoentes de uma interação ativa, que vai além da interatividade e comunicação costumeiras de uma sala de aula” (ZANATA, 2005. p. 57).

Stumpf (2010) e Carneiro (2016) ajudam a dar sequência à discussão, definindo tecnologia como uma palavra que vem do grego “*Techné*”, e apresenta o significado “saber fazer”. Compreendemos que, a utilização de um computador deve, antes de mais nada, resultar de uma escolha baseada no conhecimento das possibilidades oferecidas pela máquina, cuja utilização precisa de um projeto adequado e de um ambiente de aprendizagem dotado da necessária estrutura.

O uso dos recursos tecnológicos emerge como uma prática didática, haja vista que tais recursos podem favorecer a aprendizagem do estudante surdo na Educação Superior, a exemplo dos softwares de comunicação, que podem ser

utilizados por docentes e estudantes, possibilitando a esses o acesso a diversos tipos de informações veiculadas em ambientes virtuais de aprendizagem.

Ribeiro e Galvão Filho (2019) destacam que os recursos tecnológicos digitais de uso individual se constituem em instrumentos de apoio e, por isso, devem fazer parte das estruturas comuns de educação, conforme preconiza a Declaração das Nações Unidas, para garantir a equiparação de oportunidades entre surdos e ouvintes. Dessa forma, com o aproveitamento dessas ferramentas de maneira adequada, o surdo poderá se sentir à vontade, confortável e com autonomia no meio em que vive, estuda e trabalha.

Destacamos, pois, neste trabalho a compreensão de recursos tecnológicos para a aprendizagem como a organização de metodologias, atividades e estratégias pedagógicas que favoreçam a aprendizagem do estudante surdo. Nessa perspectiva, entendemos que as estratégias pedagógicas dirigidas para o ensino de estudantes surdos devem envolver a utilização de diferentes modalidades de exames avaliativos, além da disponibilização de materiais/conteúdos pedagógicos, dentre outras estratégias que deverão favorecer a autonomia e participação do educando, de forma que a sua aprendizagem não fique comprometida.

A concepção teórica que norteou este estudo fundamentou-se na Teoria Sociointeracionista de Vygotsky (1988), por trazer a compreensão de que o ensino, mediado pelas tecnologias, pode ser desenvolvido como processo de interação entre o ser humano e o mundo social em que está inserido. Tal abordagem teórica concebe a relação entre o ensino e a aprendizagem como fenômenos que se realizam na interação com o outro.

O que queremos discutir nesse texto é o uso dos recursos tecnológicos por docentes da UFRB, para compreendermos de que forma esses recursos, como os softwares adaptados, aplicativos, tradutor virtual, recursos visuais, vídeos em Libras, jogos digitais em Libras, dicionário digital, entre outros, podem influenciar no processo de aprendizagem dos educandos surdos.

Assim, este estudo foi realizado com os dois estudantes surdos usuários da Libras e um estudante surdo usuário da Língua Portuguesa Oral, matriculados no Curso Letras/Libras/Língua Estrangeira, ofertado no Centro de Formação de Professores (CFP) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), localizado no município de Amargosa-Bahia.

A questão norteadora desta investigação buscou compreender: como os estudantes surdos matriculados na UFRB percebem o uso de recursos tecnológicos, pelos docentes, como favorecedores no processo de aprendizagem no decorrer da graduação desta instituição? Nesta perspectiva, este estudo teve como objetivo geral: analisar a percepção de estudantes surdos da UFRB acerca do uso de recursos tecnológicos pelos docentes, como potencializadores da aprendizagem no seu processo de graduação.

Nessa direção, foram traçados os seguintes objetivos específicos: 1. Caracterizar os tipos de recursos tecnológicos utilizados pelos docentes para a aprendizagem dos estudantes surdos; 2. Analisar, segundo esses estudantes, se os recursos tecnológicos, a eles direcionadas, têm favorecido a sua aprendizagem na Educação Superior.

O embasamento teórico que subsidiou esse estudo fundamentou-se nos normativos legais e em autores, como: Stumpf (2010); Ribeiro e Galvão Filho (2019); Corrêa e Cruz (2019); Vygotsky (1997); Oliveira, *et. al.* (2020); dentre outros, que abordaram acerca da relevância dos recursos tecnológicos e da aprendizagem de estudantes surdos. Destacamos que essa abordagem é recente e pouco pesquisada, haja vista que ainda são atuais os avanços tecnológicos no que se refere a pessoa surda e a sua aprendizagem na Educação Superior.

Utilizamos para a análise das entrevistas, a análise de conteúdo de Bardin (2014), definida como um conjunto de métodos de análise das comunicações, objetivando descrever, a partir de procedimentos organizados, os conteúdos das informações encontradas, possibilitando a dedução de conhecimentos relativos às condições de recepção de tais informações, através das entrevistas.

Para tanto, o estudo encontra-se dividido, em três outras sessões, na sessão dois (2), a metodologia utilizada no desenvolvimento da pesquisa; na sessão três (3), os resultados e discussão, que serão apresentados a partir do objetivo proposto para esta pesquisa, buscando responder à questão de investigação. Por fim, a sessão quatro (4) descreve as conclusões desta pesquisa.

Os resultados deste estudo demonstraram, a partir das percepções dos estudantes surdos, que os docentes, em sua maioria, utilizam recursos tecnológicos como favorecedores do processo de aprendizagem, embora essa seja uma prática adotada por parte de alguns docentes.

## **Metodologia**

A metodologia que utilizamos para esse trabalho é empírica, do tipo estudo de caso que se pauta na investigação de um contexto específico e delimitado, com uso da entrevista semiestruturada como instrumento de investigação, na qual tanto a pesquisa quanto a abordagem se apresentam como qualitativas.

Assim sendo, escolhemos a abordagem qualitativa por entendermos que a mesma pode apontar caminhos para o desenvolvimento de uma pesquisa que seja mais próxima do cotidiano e das experiências dos sujeitos. Na pesquisa qualitativa se faz necessário escolher procedimentos metodológicos que possibilitem ao pesquisador uma postura ética que servirá de fundamentação para a pesquisa a ser realizada.

As entrevistas foram realizadas com 03 (três) estudantes surdos, todos graduandos do curso de Licenciatura em Letras-Libras. Na perspectiva do acesso aos cursos de graduação, destacamos a aprovação pela UFRB da Resolução CONAC 017/2014, a qual “Dispõe sobre a reserva de vagas no Curso de Licenciatura Letras/Libras/Língua Estrangeira para estudantes surdos na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia” (UFRB/CONAC, 2014), sendo ofertadas 10% (dez por cento) a cada ano, iniciando em 2015, chegando a 50% (cinquenta por cento) em 2019.

Ressaltamos que a UFRB, construída como segunda Instituição Federal da Educação Superior (IFES) do Estado da Bahia, sendo criada pela Lei nº 11.151/2005, foi escolhida como lócus da pesquisa em virtude de existir, no âmbito dessa universidade, o Curso de Licenciatura em Letras-Libras-Língua Estrangeira e a existência de docentes surdos, através de concurso público. Os concursos públicos para área de Libras são conquistas recentes para os surdos.

Utilizamos também a pesquisa documental, a partir desta referida pesquisa foi possível avaliar como as políticas acadêmicas da UFRB abordam ou orientam o uso de recursos tecnológicos para a aprendizagem dos estudantes surdos. Assim, foi reservado um tempo necessário para o levantamento dos documentos institucionais acerca da temática investigada, bem como para a leitura e análise dos mesmos.

Os documentos institucionais analisados foram: 1. Relatório de gestão setorial PROGRAD/UFRB 2011/ 2015; 2. Resolução CONAC nº 040/2013; 3. Resolução CONAC nº 14/2009; 4. Resolução CONAC 017/2014; 5. Orientações do Núcleo de Políticas de Inclusão/PROGRAD para os docentes de estudantes com deficiência, dentre outros.

É importante destacarmos que, com vistas a atender as normativas da ética na pesquisa com seres humanos, que envolvem a dignidade dos sujeitos participantes, a presente pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética da Universidade Federal da Bahia (UFBA), obtendo a aprovação do referido comitê através do parecer de nº 2.177.083 e ao Comitê de Ética da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia com aprovação através do parecer nº 2.242.903. Ademais, os estudantes surdos foram convidados para participação na pesquisa, através de carta-convite.

## **Resultados e discussões**

A análise dos dados se deu através dos resultados coletados na entrevista. Nesta perspectiva, utilizamos a análise de conteúdo que, de acordo com Bardin (2014), se organiza em três etapas: 1. Pré-análise, que consiste na organização dos conteúdos a serem analisados; 2. Exploração



do Material que trata de decodificar e analisar o material que foi organizado;

3. Tratamento dos resultados obtidos, que pode sugerir conclusões e interpretações referentes aos objetivos que foram presumidos e favorecer novas descobertas.

Na presente pesquisa, ocorreu da seguinte forma: na primeira etapa, realizamos a Pré-análise das respostas dos estudantes surdos, após, traduzimos tais respostas para Língua Portuguesa Oral escrita; na segunda etapa, organizamos os dados coletados em categorias e subcategorias; na terceira etapa, realizamos a exploração e transcrição dos dados obtidos, mantendo uma estrutura que representa uma escrita mais próxima da Libras.

E, para discussão dos dados, foram levantadas, a partir dos relatos dos estudantes surdos, as seguintes categorias de análise: 1. O surdo e a educação Superior; 2. Recursos tecnológicos para a comunicação de surdos; 3. Tecnologias digitais como potencializadores para a aprendizagem do surdo.

Tais categorias passam a ser analisadas na sequência deste trabalho, as quais serão utilizadas as siglas ES1, 2 e 3 (Estudante Surdo 1,2 e 3) para se referir aos 3 (três) participantes surdos entrevistados. As idades dos estudantes são aproximadas, sendo PS2 com 23 (vinte e três), PS1 com 22 (vinte e dois) e PS3 com 24 (vinte e quatro). Dois dos estudantes surdos responderam às perguntas em Libras e um estudante surdo respondeu na Língua Portuguesa Oral.

O surdo e a educação superior

No Brasil é possível afirmar que o número de acesso de pessoas surdas ao Ensino Superior cresceu significativamente com o Projeto Letras/Libras, desenvolvido com a parceria estabelecida entre o MEC/Secretaria Nacional de Educação à Distância e a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), que, em 2006, ofereceu quinhentas vagas (500) em nove polos distribuídos no Brasil, com 55 vagas em cada instituição de ensino. Em 2008, os cursos

de licenciatura e bacharelado em Letras/Libras ofereceram novecentas vagas (900) distribuídas em 15 polos, com 60 vagas cada, sendo 30 para a licenciatura e 30 para o bacharelado (BRUNO, 2011).

Na categoria “O surdo e a Educação Superior”, compreendemos o esforço dos estudantes surdos no que se refere ao acesso à Universidade, uma vez que ES2 diz: “Realizei 5 vezes a prova do ENEM, até que na 6ª vez fui aprovada com o curso Letras Libras, sou surda oralizada e utilizei o intérprete oral nos momentos das provas”.

Por sua vez, ES3 refere que “Desejava o Curso de Medicina ou Engenharia, mas fiz ENEM para Letras-Vernáculos e fui aprovado”. Percebemos que ES3 desejava cursar Medicina ou Engenharia, mas nem chegou a tentar o vestibular ou ENEM para tais cursos almejados. Alguns surdos, por se sentirem excluídos, desenvolvem defesas como insegurança em relação a sua própria diferença linguística, e até mesmo se limitam nas próprias decisões.

ES2 relata que a sua primeira língua adquirida para se comunicar foi a língua portuguesa oral, a mesma está aprendendo a Libras na UFRB a partir do convívio com os demais colegas surdos e com os tradutores-intérpretes de Libras. Todavia, ES1 e ES3 destacam ser a Libras, a 1ª (primeira) língua de comunicação e expressão.

Com a difusão da Libras e sua valorização, muita gente fica deslumbrada com a Língua e acha que a mesma é comum para todas as pessoas surdas. Entretanto, “A Libras é um idioma belíssimo e reconhecido oficialmente, mas ela não é a única forma de comunicação de todo deficiente auditivo” (LOBATO, 2014, p. 180).

Lobato (2014) cita quatro grupos de surdos: os que utilizam o aparelho auditivo; os que usam a Libras; os que oralizam, utilizando a leitura labial; e por fim, o grupo de surdos que se comunica através de duas modalidades, a Língua Portuguesa Oral e Libras.

Destacamos algumas categorias, baseado em Falcão (2012), que vão culminar na possibilidade de inclusão e aprendizagem dos estudantes surdos em seu processo de inter-relação com os acadêmicos ouvintes. São elas: 1. Aprendizagem em diferentes perspectivas; 2. Ampliação de seus papéis sociais; 3. Experiências diretas e variadas vivenciadas nesse contexto; 4. Demonstração crescente de responsabilidades e interação; 5. Desenvolvimento de estratégias cooperativas, colaborativas, com respeito e tolerância; 6. Melhoria do rendimento educacional (FALCÃO, 2012).

Ademais, o uso de estratégias pedagógicas contextualizadas, colabora para o desenvolvimento da funcionalidade efetiva das pessoas surdas, devendo passar a ser o foco das ações institucionais inclusivas e acessíveis, bem como das políticas voltadas ao estabelecimento de novas metodologias para o atendimento das necessidades dos estudantes, de modo que conduzam o sujeito à emancipação nos espaços em que estiverem inseridos.

### Tecnologia e a comunicação

Com o advento dos recursos tecnológicos, foi possível desenvolver estratégias pedagógicas exitosas de acessibilidade para surdos, a exemplos dos aplicativos virtuais que podem ser utilizados pelas pessoas surdas e pessoa com deficiência auditiva para a comunicação e a aprendizagem.

Quanto ao uso de recurso para a comunicação, ES3 referiu “Eu utilizo o aplicativo Hand Talk por ajudar na tradução digital para Língua de Sinais de alguns termos da Língua Portuguesa escrita que desconheço”.

O Hand Talk, realiza tradução digital e automática para Língua de Sinais, utilizando um intérprete virtual 3D. Por sua vez, o ProDeaf, é um conjunto de softwares capazes de traduzir texto e voz de português para Libras, em formatos Web Libras para tornar sites acessíveis aos usuários de Libras e Móvel, aplicativo para celular, possibilitando o compartilhamento da língua de sinais. Além do Rybená, é um modelo

de software que traduz textos do português para Libras e converte português escrito para voz falada, esse recurso pode ser utilizado em páginas web, e também em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), possibilitando a pessoa com deficiência auditiva e ao surdo o acesso a diversos tipos de informações no AVA.

Temos também o VLibras que possui uma série de ferramentas, uma delas serve para a tradução de conteúdos de sites, áudios e textos para Libras e pode ser instalada em computadores, navegadores e celulares destinado ao suporte de atividades pedagógicas mediadas pelas tecnologias digitais. O surdo tem acesso aos recursos tecnológicos, além dessas ferramentas apresentadas (imagem 1), podemos citar o Hand Talk, Prodeaf Móvel, VLibras e Rybená.

**Imagem 1:** Aplicativos de tradução português-Libras disponíveis para dispositivos móveis.



**Fonte:** Corrêa; Cruz (2019, p. 110).

Tais aplicativos foram criados objetivando romper as barreiras da comunicação entre surdos e ouvintes.

Por esse prisma, Stumpf (2010) destaca que Vygotsky criou uma analogia considerada crucial na teoria da mediação, os signos, ao dizer que “assim como o homem utiliza ferramentas físicas no seu trabalho (um martelo, uma agulha), ele também utiliza ferramentas psicológicas para o trabalho de natureza mental (o desenho, o mapa, a língua de sinais, a escrita, a linguagem oral, os números)” (Ibid.: 4).

Compreendemos, então, que o uso de signos como ferramentas auxiliares psicológicas podem ajudar o homem a lembrar, refletir, relacionar coisas, entre outros. E como exemplos de ferramentas psicológicas, Vygotsky (1988, p. 93) destacou “a linguagem, as diferentes formas de numeração e cálculo, o simbolismo algébrico, as obras de arte, a escrita, os diagramas, os mapas, os desenhos, etc.”.

Essas citações nos levam ao entendimento de que a tecnologia não é apenas utilizada no contexto educacional, social e trabalhista, mas, sobretudo, de “inserção comunicativa em muitas das atividades de vida diária antes inacessíveis, pois a distância e o tempo se encurtam pela Internet e surgem novas maneiras de se relacionar” (STUMPF, 2010, p. 5).

Destacamos que os 3 (três) estudantes surdos entrevistados foram unânimes ao afirmarem a aplicabilidade de alguns recursos tecnológicos por parte dos docentes, em sala de aula, não somente para a aprendizagem, mas também para a comunicação entre os colegas. “Alguns professores usam slides com imagens e vídeos em Libras nas aulas” (ES2); “Tem professor que ministra suas aulas em Libras com vários recursos visuais, dicionário digital” (ES1). Para Oliveira e seus colaboradores (2020), as tecnologias digitais não são apenas responsáveis pela aprendizagem do surdo, mas também pela potencialização da interação entre surdos e docentes.

### **Tecnologias digitais**

De acordo com a Teoria Sociointeracionista de Vygotsky (1997), a aprendizagem é resultado de um processo de mediação do conhecimento por outra pessoa. Por sua vez, o processo de aprendizagem humana se desenvolve através da relação entre o ambiente no qual a pessoa está inserida. A teoria vygotskyana atribui muita importância ao papel do docente como mediador da aprendizagem. Por essas afirmações teóricas,

Corrêa e Cruz (2019) argumentam que, pessoas surdas e pessoas com deficiência auditiva, em suas interações com interfaces web, podem ter asseguradas suas condições de acesso independentemente, dispondo de suas capacidades e escolhas próprias em ambientes informacionais digitais.

Para que as tecnologias digitais sejam potencializadoras para a aprendizagem do estudante surdo e do estudante com deficiência auditiva, o docente, o estudante e a tecnologia, a exemplo de tradutores virtuais, dicionários digitais, vídeos, dentre outros, são estratégias assertivas, visando auxiliar o educando a realizar sua aprendizagem com êxito. Para tanto, ES2 refere que “Alguns professores utilizam recursos visuais, exemplo, slides com imagens e vídeos para passar os conteúdos, isso é muito bom”. “O uso do dicionário digital me ajuda na compreensão de algumas palavras do português” (ES1). O dicionário digital (imagem 2), além de ampliar o conhecimento da Libras, contribui para a compreensão de palavras da Língua Portuguesa.

**Imagem 2.** Dicionário Digital da Língua Brasileira de Sinais.

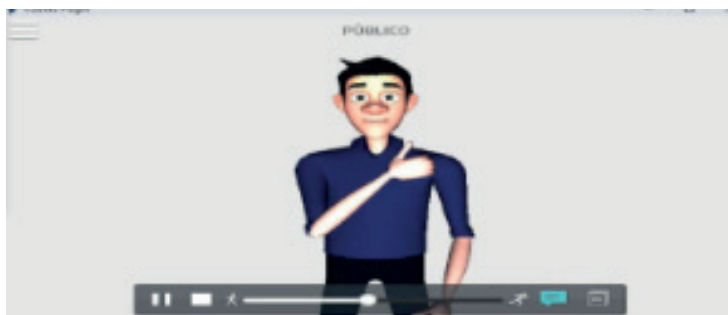


Fonte: Ines(2019)<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Disponível em: <http://www.acessobrasil.org.br/libras>. Acesso em: 08 dez.2021.

Identificamos no relato do ES3 quando ele diz que, “Em algumas disciplinas não há o uso de slides, nem uso de imagens; somente a fala do professor e a distribuição de textos enormes para leitura e interpretação de texto, uso o aplicativo VLibras que ajuda um pouco nos significados de algumas palavras” (ES3). Cada indivíduo é único, e, portanto, tem necessidades diferenciadas, ou seja, o estudante com deficiência auditiva possui a forma de comunicação diferenciada do estudante surdo que sinaliza, nesse caso, o uso de recursos tecnológicos são necessários e contribuem no processo de aprendizagem desses educandos. O relato do ES3 pontua a necessidade de utilizar o aplicativo VLibras (imagem 3) como favorecedor da aprendizagem.

**Imagem 3:** Aplicativo VLib

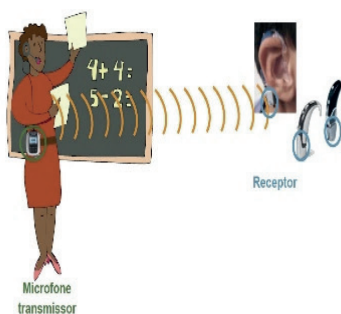


**Fonte:** Oliveira, *et. al.* (2020, p. 27 e 28).

Para Oliveira e seus colaboradores (2020), a estratégia em utilizar o aplicativo VLibras é viável, porém necessita aperfeiçoar o software no que se refere a estrutura da Libras, regionalismo e a conexão entre as palavras.

Destacamos que, em muitas situações, a distância entre o falante e o estudante com deficiência auditiva, além do ruído e o eco, podem causar dificuldades para o entendimento da fala, comprometendo a aprendizagem do educando. O Sistema de Frequência Modulada (FM) é um dispositivo tecnológico que objetiva eliminar o efeito da distância (SIAGH; TANAMATI; FERRARI, 2015). Veja na imagem 4 a seguir.

**Imagem 4.** Sistema de Frequência Modulada FM.



**Fonte:** Queiroz-Zattoni (2012).

Esse referido Sistema FM possui um microfone, um transmissor e um receptor. Alguns estudantes com deficiência auditiva optam pela utilização, onde os mesmos solicitam que o docente, por exemplo, pendure um pequeno microfone no pescoço e acrescente uma peça ao aparelho que utiliza. Assim, não será mais captado o som ambiente, e sim a voz do professor, possibilitando a compreensão e aprendizagem dos conteúdos ministrados em sala de aula.

Não é nosso objetivo orientar qual recurso tecnológico o estudante surdo ou com deficiência deve utilizar, e sim indicar caminhos de reflexão sobre sua aplicabilidade para a aprendizagem na Educação Superior.

Embora percebemos as ações da UFRB como avanços institucionais em direção a disponibilização de tecnologias, a análise do relatório de Gestão Setorial da Pró Reitoria de Graduação (PROGRAD/UFRB, 2011-2015) aponta para a necessidade de potencializar, ainda mais, o percurso formativo de docentes quanto ao uso de ferramentas tecnológicas, além de projetos que ampliem o ingresso do docente surdo e a disponibilização de recursos tecnológicos para ministração das aulas.

Por sua vez, as Resoluções CONAC/UFRB (2009/2013/2014) asseguraram a implantação de serviços através de instrumentos e ambientes virtuais próprios, gerando condições de registro e sistematização de dados,



contribuindo para uma elevação da qualidade no processo de ensino e do compartilhamento de informações diversas.

### **Considerações finais**

Propomos, nessa investigação, compreender como os estudantes surdos matriculados na UFRB percebem o uso de recursos tecnológicos, pelos docentes, como favorecedores no processo de aprendizagem no decorrer da graduação Letras/Libras. De acordo com os relatos da pesquisa ficou evidente a necessidade de que toda a comunidade acadêmica tenha o conhecimento acerca da diferença linguística do surdo e também da especificidade do estudante com deficiência auditiva. Encontramos também aspectos positivos, pois para os participantes da investigação, os docentes já vêm aplicando os recursos tecnológicos em sala de aula.

Ainda assim, os relatos mostram que os docentes precisam rever suas práticas pedagógicas, considerando as necessidades e possibilidades dos educandos surdos, bem como o ritmo de aprendizagem de cada um(a).

Através da pesquisa documental, pontuamos que a UFRB criou em sua estrutura o Núcleo de Políticas de Inclusão (NUPI/PROGRAD) e o Conselho dos Direitos da Pessoa com Deficiência, os quais, respectivamente, acompanham as políticas inclusivas desenvolvidas pela instituição, além de orientar os docentes conforme as que seguem elaboradas com base no documento publicado pela UFRB: utilizar a escrita ou recursos visuais para favorecer a apropriação do conteúdo abordado na aula; utilizar o *closed caption*/legenda no caso de filmes ou documentários; em caso de estudantes surdos, incentivá-los a buscar apoio na própria instituição e receber os suportes e recursos tecnológicos para cada necessidade, como: gravador, receptor e transmissor auditivo, *notebook*, gravação das aulas, entre outras orientações (UFRB/NUPI, 2012).

A UFRB desde 2016, implantou o Núcleo de Estudos, Pesquisa e Extensão em Tecnologia Assistiva e Acessibilidade (NETAA), cujas atividades

já se desenvolvem no Centro de Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS), principalmente no seu Laboratório de Tecnologia Assistiva, objetivando desenvolver e articular ações na área da Tecnologia Assistiva e Acessibilidade para pessoas com deficiência.

Quanto ao objetivo de analisar se os recursos tecnológicos direcionados aos estudantes surdos têm favorecido a sua aprendizagem na Educação Superior, ressaltamos que a partir da análise das percepções dos estudantes surdos da UFRB, apontamos dentre as tecnologias utilizadas: o uso de recursos didáticos de natureza visual, a exemplo de filmes com legenda e com janela de Libras; slides com imagens; dicionário digital e a disponibilização de tempo para busca de novos vocabulários em grupos, propiciando uma aprendizagem colaborativa em sala de aula e contribuindo para a realização de tarefas.

Porém, outros relatos dos estudantes surdos evidenciaram a necessidade de um ensino com o foco na diferença linguística por parte de alguns docentes, sendo sugerido que os docentes se capacitassem com relação ao atendimento das especificidades do acadêmico surdo, a exemplo da elaboração de slides com textos resumidos, redução do tempo de oralização durante a aula e a utilização de outras estratégias de ensino.

Esperamos que esta pesquisa seja contributiva para uma reflexão acerca do uso de recursos tecnológicos para a aprendizagem de estudante surdo e de estudante com deficiência auditiva como potencializadores no processo de inclusão na Educação Superior.

Assim, concluímos que, a partir das narrativas dos 03 (três) participantes da pesquisa possamos revelar, por um lado, a necessidade do uso de recursos tecnológicos pelos docentes como estratégias pedagógicas que assegurem a aprendizagem dos estudantes na Educação Superior, e, por outro, evidenciar a satisfação desses educandos em serem integrantes da própria história universitária.

## Referências

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70. 2014.

BRASIL. **Decreto nº 5.626**. Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras, e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Diário Oficial da União, Brasília, 22 de dez. de 2005.

BRASIL. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP**. Sinopses Estatísticas da Educação Superior – Graduação – 2014. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/superior-censosuperior-sinopse>. Acesso em: 12 de jan. de 2019.

BRASIL. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP**. Sinopses Estatísticas da Educação Superior – Graduação – 2016. Disponível em [https://drive.google.com/file/d/13LVgVjjU\\_MbpW-y46rNHutwhYsp4yA\\_k/view?ts=5b64ddc7](https://drive.google.com/file/d/13LVgVjjU_MbpW-y46rNHutwhYsp4yA_k/view?ts=5b64ddc7). Acesso em 03 de agos. de 2018.

CARNEIRO, M. I. N. **O uso social das tecnologias de comunicação pelo surdo**: limites e possibilidades para o desenvolvimento da linguagem. 200f. Dissertação. Educação. Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá/PR. 2016.

CORRÊA, Y.; CRUZ, C. R. **Língua brasileira de sinais e tecnologias digitais**. Porto Alegre: Penso, 2019.

FALCÃO, L. A. B. **Surdez, cognição visual e Libras**: estabelecendo novos diálogos. 2 ed. rev. e ampl. Recife: Ed. do Autor. 2012.

LOBATO, L. A. **Desculpe, não ouvi**. São Paulo: Atitude Terra, 2014.

OLIVEIRA, et. al. A utilização do aplicativo VLibras como forma de ensino e aprendizagem para alunos surdos. **Revista psicologia & saberes** issn 2316-1124 v. 9, n. 16, 2020.

RIBEIRO, S. S; GALVÃO FILHO, T. O surdo e a aprendizagem mediada por recursos tecnológicos na Educação Superior. **Revista Educação Especial** | v. 31 | n. 00 | p. 00-000 | 000./000. Santa Maria, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial>.

SIAGH, R. F. S; TANAMATI, L. F; FERRARI, D. V. **Sistema FM: Conceitos introdutórios.** Produção Tecnologia Educacional- USP. Bauru, 2015. Disponível em: <http://portalsistemafm.fob.usp.br/wp-content/uploads/sistema-fm.pdf>. Acesso em 20 de mai. de 2020.

SKLIAR, C. **A surdez: um olhar sobre as diferenças.** Porto Alegre: Editora Mediação, 2013.

STUMPF, M. **Educação de surdos e novas tecnologias.** Florianópolis: UFSC, 2010. Disponível em: [http://www.libras.ufsc.br/colecaoLetrasLibras/eixoFormacaoPedagogico/educacao de Surdos e NovasTecnologias/assets/719/TextoEduTecnologia1\\_Texto\\_base\\_Atualizado\\_1\\_.pdf](http://www.libras.ufsc.br/colecaoLetrasLibras/eixoFormacaoPedagogico/educacao%20de%20Surdos%20e%20NovasTecnologias/assets/719/TextoEduTecnologia1_Texto_base_Atualizado_1_.pdf). Acesso em 10 out. 2019.

UFRB. **Orientações para professores de estudantes com deficiência auditiva.** NUPI-UFRB, 2012. Disponível em: [https://www1.ufrb.edu.br/nupi/images/documentos/Orienta%C3%A7%C3%B5es\\_para\\_professores\\_de\\_estudantes\\_com\\_defici%C3%Aancia\\_auditiva.pdf](https://www1.ufrb.edu.br/nupi/images/documentos/Orienta%C3%A7%C3%B5es_para_professores_de_estudantes_com_defici%C3%Aancia_auditiva.pdf). Acesso em 27 de jan. de 2020.

UFRB. Resolução CONAC nº 17/2014. **Dispõe sobre a reserva de vagas no Curso de Licenciatura Letras/Libras/Língua Estrangeira para estudantes surdos na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.** Disponível em: <http://www.ufrb.edu.br/conac/resolucoes-conac/category/9-resolucoes-2014>. Acesso em 23 de mar. de 2020.

VYGOTSKY, L. S. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem.** São Paulo: Ícone-USP, 1988.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** 4ed. – São Paulo: Martins Fontes, 1997.

ZANATA, Eliana M. **Práticas pedagógicas inclusivas para alunos surdos numa perspectiva colaborativa.** Tese (Doutorado). Universidade Federal de São Carlos. São Carlos: UFSCar, 2005. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/2922/TeseEMZ.pdf?sequence=1>. Acesso em 28 de mai. de 2021.

# Aprendendo durante a pandemia da covid-19: inovações em próteses

*Luiz Carlos Soares de Carvalho Junior*

*Romilson Sales Lima*

*Maria Elizete Kunkel*

*João Victor Gomes dos Santos*

*Rejane Waiandt Schuwartz de Carvalho Faria*

## **Introdução**

O conceito de pandemia pode ser definido como “surto de uma doença que ocorre em uma ampla área geográfica e afeta uma proporção excepcionalmente alta da população” (MERRIAM-WEBSTER, [s.d.]). O termo se popularizou mundialmente no ano de 2020 e passou a ser conteúdo frequente nas postagens em redes sociais e protagonista nos noticiários e nas conversas populares.

A massificação de informações e abordagens em relação a pandemia se propagou quando a Organização Mundial da Saúde (OMS), por meio de seu diretor geral Tedros Adhanom Ghebreyesus, declarou na data de 11 de março de 2020 que a doença COVID-19, causada pela contaminação do novo coronavírus SARS-coV2, passaria a ser caracterizada como uma pandemia (WHO, 2020). Entretanto, a doença não somente popularizou o termo pandemia, mas foi além, causou mudanças drásticas nas estruturas da nossa sociedade. A inexistência de um tratamento eficiente para a doença, como uma vacina, gerou ações de políticas públicas pautadas em protocolos de distanciamento social, o que afetou a realização de simples reuniões familiares aos domingos até os complexos cenários políticos e econômicos mundiais.

Devido à alta capacidade de contágio dessa doença, restrições ao contato físico foram impostas também ao contexto educacional,

impossibilitando a realização de atividades presenciais ao longo de, praticamente, todo o ano letivo de 2020 no Brasil (BRASIL, 2020). Essa situação alcançou, de forma indiscriminada, todas instituições de ensino, da Educação Básica ao Ensino Superior. Tais mudanças atingiram a Educação como um todo, levaram os professores a ajustarem e repensarem suas práticas educativas (BEZERRA, 2020). Destacamos que esse novo formato de ensinar e aprender

[...] pressupõe riscos, porque mudar a forma de algo requer, no mínimo, uma reconstrução, e isso pode causar intimidação, receio, apreensão, pois demanda ousadia, criatividade, coragem, e mais, exige romper com práticas muitas vezes já enraizadas (SOUTO, 2013, s.p.).

Indubitavelmente, esse panorama também impactou o curso de Engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade e toda a Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), onde o calendário acadêmico foi suspenso na data de 21/03/2020 por meio da Resolução CONAC N° 08/2020 (UFRB, 2020).

A pandemia causada pela COVID-19 instaurou processos de ruptura no cotidiano, em que a falta de contato entre as pessoas, a paralisação de atividades nas escolas, universidades, eventos de esporte e lazer, indústrias, comércio, empresas, e nos mais diversos ramos de atividade humana, contribuíram para a fragilidade socioeconômica e o colapso do sistema de saúde, e expôs a população a um contexto geral de insegurança e medo (GALEA; MERCHANT; LURIE, 2020).

Diante desse panorama a UFRB atuou de acordo com sua missão de exercer de forma integrada e com qualidade atividades de ensino, pesquisa e extensão, propondo ações de enfrentamento da doença e conscientização sobre ações de prevenção (UFRB, [s.d.]). Nesse sentido, o curso de Engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade, passou a apoiar as ações de enfrentamento à COVID-19 e a estimular os alunos a dar continuidade aos estudos por meio de diversas ações online, dentre as quais destacamos as lives<sup>3</sup> neste capítulo. Essas ações foram consoantes com recomendações

---

<sup>3</sup> As lives, caracterizadas por transmissões ao vivo feitas por meio das redes sociais, foram popularizadas durante a pandemia da COVID-19, por serem feitas com equipamentos de fácil acesso (como smartphones, *tablets* e computadores) e por poderem ser exibidas para uma quantidade indefinida de espectadores.

do Ministério da Educação, quando as Instituições de Ensino Superior foram autorizadas e passaram a adotar atividades remotas mediadas por recursos digitais de ensino e de aprendizagem, como videoconferências, disponibilização via internet de materiais de leitura, cursos on-line, lives, e aulas virtuais síncronas e assíncronas (JOYE; MOREIRA; ROCHA, 2020).

Além de estarem relacionadas ao ensino, tais ações contribuíram para minimizar os sentimentos de ruptura do cotidiano e promover a continuidade do vínculo entre docentes, discentes e universidade. Assim, as tecnologias digitais e o pensar científico passaram a ser mobilizados em prol da necessidade de ensinar em tempos de isolamento social (NETO, 2020).

Essa nova realidade provocou a obrigatoriedade de migração, por parte de alunos e professores, para o ambiente online (MOREIRA; HENRIQUES; BARROS, 2020). Esse foi um grande desafio para o curso de Engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade que tem, além do caráter teórico, uma carga prática importante para a formação acadêmica dos alunos e foi estruturado para ser ministrado presencialmente (UFRB, [s.d.]).

Em resposta à pandemia que, repentinamente, afetou nosso cotidiano, nos tirou da sala de aula, nos afastou das atividades em laboratório, paralisou nossos projetos de pesquisa e extensão, nasceu o projeto “REVID-19: Uma jornada de conhecimento contrapondo a quarentena”, uma atividade online criada por uma iniciativa da Atlética e de um grupo de alunos da UFRB, com o apoio dos docentes.

O intuito dessa ação foi minimizar os efeitos da suspensão do calendário acadêmico, promover a integração, manter às discussões acadêmicas, e realizar ações formativas com certificação em tempos de isolamento social (ATLÉTICA BES, 2020). No REVID-19, foram propostas palestras online com temáticas diversas e de interesse do curso de bacharelado interdisciplinar de energia e sustentabilidade (BES) do Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS) da UFRB. Como o BES é o primeiro ciclo de formação do curso Engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade

fazia todo sentido abordar entre os conteúdos, assuntos relacionados a tecnologia assistiva e acessibilidade.

A tecnologia assistiva consiste em desenvolver recursos, produtos, metodologias, práticas e serviços com o intuito de promover a funcionalidade de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida (GALVÃO-FILHO, 2013). Como expresso em seu próprio conceito, a área de tecnologia assistiva é ampla e engloba um vasto campo de possibilidades e de atuação profissional. Isso fica evidente ao compreender que as deficiências são oriundas de uma extensa gama de etiologias e acarretam diferentes incapacidades e impactos específicos em cada indivíduo, o que exige uma atuação profissional especializada e direcionada às necessidades dessa população, para assim garantir o direito constitucional de igualdade e permitir que as pessoas com deficiência sejam capazes de desenvolver suas potencialidades (BRASIL, 2015).

Esse grande, intrigante e desafiador universo é apresentado na ISO 9999:2016, que estabelece a classificação e terminologia de produtos de tecnologia assistiva. Nessa classificação as próteses se enquadram na classe nível 06, definidas como produtos assistivos aplicados externamente para substituir de forma parcial ou total uma parte do corpo ausente ou com alterações de estrutura anatomofisiológica (ISO, 2016).

No curso de Engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade da UFRB, o conteúdo relativo às próteses é ministrado na disciplina Tecnologias para Mobilidade, Próteses e Órteses, de natureza obrigatória com carga horária de 85 horas, sendo 51 horas práticas e 34 horas teóricas, sendo ofertado no nono semestre do curso (UFRB, [s.d.]).

Para a formação do profissional de Engenharia de Tecnologia Assistiva é evidente a importância de se estudar sobre próteses e compreender que ao longo do tempo esses produtos evoluíram impulsionados pela necessidade de facilitar a inclusão e a funcionalidade da pessoa com deficiência por ausência de um membro. A evolução dos produtos e o campo de atuação



profissional se tornou cada vez mais acentuado e desafiador, como no design de próteses ativas de mãos funcionais, pelas dificuldades em se construir os mecanismos que possibilitem os graus de liberdade, peso, sistema de alimentação e controle da prótese necessários para mobilidade necessária (ELAD; EINAV, 2004).

Apesar da evolução tecnológica que favorece o desenvolvimento e a inovação no campo da Tecnologia Assistiva, no qual as próteses fazem parte, ainda há grandes desafios no cenário brasileiro, como o acesso efetivo da pessoa com deficiência aos produtos e serviços, seja devido aos custos ou à ineficiência de políticas públicas que garantam esse direito humano assegurado em instituição à pessoa com deficiência. Com o entendimento da importância desse conteúdo para a formação do engenheiro de tecnologia assistiva e acessibilidade, somado a vontade de manter pulsante as atividades do curso e a integração discente-docente-universidade durante a suspensão do calendário acadêmico de 2020, decidimos utilizar as tecnologias digitais para conhecer, divulgar, estudar e aprender sobre inovações em próteses durante o período de pandemia.

Nesse contexto, o objetivo deste capítulo é apresentar um relato de experiência de palestras online realizadas com a temática central voltada à inovação em próteses, ministradas no âmbito do projeto REVID-19.

### **Como fizemos?**

O capítulo trata-se de um estudo descritivo, tipo relato de experiência elaborado a partir de atividades desenvolvidas remotamente no projeto REVID-19. Foram realizadas duas palestras online no mês de junho de 2020, por meio da plataforma Stream Yard, com transmissão ao vivo pelo youtube e também disponíveis para acesso posterior no canal atlética BES. Para ministrar as palestras foram convidados o Professor João Victor Gomes Santos da Universidade Estadual Paulista (UNESP) e a Professora Dra. Maria Elizete Kunkel da Universidade federal de São Paulo (Unifesp). O

convite aos docentes foi feito pelo importante renome que possuem na área e por desenvolveram pesquisas de impacto na temática de inovações em próteses. As palestras foram divulgadas pelos discentes e docentes do curso de engenharia de tecnologia assistiva e acessibilidade nas redes sociais em grupos com afinidade à temática por meio do compartilhamento dos cartazes virtuais.

O planejamento das palestras online previa a duração de 2 horas divididas em três partes: 1ª parte: apresentação da UFRB, do CETENS, do curso de Engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade; 2ª parte: palestra abordando os conteúdos de inovações na área de prótese; 3ª parte: espaço para tirar dúvidas e considerações finais.

Para compreender a abrangência e os impactos das atividades foram considerados os seguintes dados: número de visualizações das palestras no primeiro mês e comentários no chat do Canal do youtube. Além disso, a percepção dos convidados, do docente e do discente do curso de Engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade foi exposta. Os conteúdos das palestras ministradas estão descritos abaixo.

*Próteses sustentáveis*: Dispositivo de baixo custo confeccionados com materiais ecologicamente corretos – Convidado: Prof. Me. João Victor Gomes dos Santos<sup>4</sup>

Nessa palestra, o tema de protetização foi abordado sob a ótica do design sustentável. Em suma, os notórios avanços técnico-científicos na área da tecnologia assistiva foram apresentados, essencialmente no campo da protetização e, em contrapartida, foi apresentada a realidade paralela e preocupante da população de baixa renda que ainda não tem acesso, sequer, aos recursos mais básicos da tecnologia assistiva (OMS, [s.d.]

Assim, ferramentas, métodos e recursos do Design de Produtos que podem colaborar para o desenvolvimento de produtos e/ou serviços foram apresentados de modo a contribuir com a melhoria da qualidade de vida do

<sup>4</sup> Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=in74twJw2uc>

público envolvido com a tecnologia assistiva, bem como de toda a comunidade e do meio ambiente, direta ou indiretamente associados a este público.

Como exemplo, foi apresentado o processo de desenvolvimento de uma prótese transtibial de baixo custo confeccionada com materiais de fonte renovável. O projeto, intitulado Protebam, consiste na aplicação da metodologia do “*Design for X*” e do Design Sustentável no desenvolvimento de uma prótese acessível ao público de baixa renda cujo processo de produção também envolve comunidades locais de baixa renda, colaborando para o desenvolvimento do mercado local e reduzindo os impactos ambientais através da utilização de materiais naturais atóxicos.

Na apresentação foi exibido o processo de desenvolvimento do produto que contempla as etapas de Análise do Mercado e do Usuário; Desenvolvimento de Alternativas; Prototipagem Virtual e Física; Análises Mecânicas e Funcionais; e finaliza com o planejamento das etapas futuras que preveem Análises Biomecânicas e Avaliações de Usabilidade.

*Experiências de impressão 3D na área de Tecnologia Assistiva* –  
Convidada: Profa. Dra. Maria Elizete Kunkel<sup>5</sup>

Na palestra foi apresentado uma visão geral dos projetos de tecnologia assistiva que são realizados pelo Grupo de Biomecânica e Tecnologia Assistiva da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). As pesquisas apresentadas são frutos de projetos de extensão, iniciação científica, estágio e mestrado.

Inicialmente foi apresentada uma introdução sobre a revolução industrial atual chegando na indústria 4.0, suas aplicações na área de saúde e uso final da impressão 3D na área de desenvolvimento de dispositivos de tecnologia assistiva. A tecnologia de impressão 3D está revolucionando o desenvolvimento de próteses (VOLPATO, 2017). Nesta parte, foi apresentado vários tipos de impressão 3D, materiais, vantagens e limitações da técnica. O histórico do desenvolvimento das primeiras próteses 3D foi apresentado na forma de storytelling para que os ouvintes pudessem entender que mesmo

<sup>5</sup> Disponível em: <https://youtu.be/AFFFDy2mmlc>

na tecnologia tudo tem um início, e de modo geral o início é baseado em uma necessidade humana e parte de uma pessoa que quebra o limite de possibilidades adentrando em algo completamente novo.

O programa de Extensão Mao3D da UNIFESP foi criado em 2015 e já prototizou e fez a reabilitação de crianças de todo o Brasil (KUNKEL, 2017, 2020; KUNKEL et al., 2019). Basicamente, no Mao3D são utilizados modelos 3D de próteses de membro superior da fundação e-Nable que são do tipo open source e as próteses são desenvolvidas pelo trabalho voluntário de alunos da UNIFESP e colaboradores externos(E-NABLE, [s.d.]).

Ao longo da palestra foi apresentado como o projeto Mao3D foi evoluindo e sendo estruturado, por meio de aprendizagens e erros e pela criação de protocolos. Exemplos de caso de reabilitação de amputados congênitos e adquiridos feitos no Mao3D foram apresentados mostrando que a protetização e reabilitação exige conhecimentos de várias áreas que precisam conversar e se entender.

Além dos projetos de prótese de membro superior do tipo estética, mecânica e mioelétrica foram apresentados projetos de desenvolvimento de órtese de membro superior, inferior e quadril infantil e próteses de orelha. Por fim, foi apresentado na palestra o projeto Hígia que foi criado no período de pandemia para fornecer protetores faciais produzidos por impressão 3D para profissionais da área da saúde que estão atuando na linha de frente no combate a COVID-19.

O projeto Hígia segue a mesma estrutura do projeto Mao3D de desenvolvimento de dispositivos médicos com o uso da tecnologia de impressão 3D. Alguns vídeos das pessoas contempladas com as próteses 3D foram apresentados e várias perguntas relacionadas com o processo foram respondidas.

## **O que encontramos?**

Como resultados, no primeiro mês houveram 157 visualizações da palestra “Dispositivos de baixo custo confeccionado com materiais

ecologicamente corretos” e 104 visualizações da palestra “Experiências de Impressão 3D na área de Tecnologia Assistiva”.

O número de visualizações no primeiro mês traz um dado quantitativo interessante em relação a abrangência da atividade. Todavia, é complexo mensurar, discutir e compreender o sucesso dela por meio desse dado, tendo em vista a falta de parâmetros para comparação. Em relação à abrangência, é preciso considerar que, ao contrário de uma palestra presencial, as lives seguem disponíveis no canal do youtube e podem ser acessadas de maneira assíncrona por qualquer interessado no tema. Assim, consideramos que as palestras online ampliam a abrangência da atividade e propagam o saber discutido.

Ademais, o uso das tecnologias digitais na educação traz benefícios como facilidade de acesso e divulgação de informação com baixo custo (BARBOSA; ANDRADE, 2020). Em nossa experiência de ministrar palestras online, consideramos que esse foi um aspecto positivo, tendo em vista que não gerou custos à instituição e aos beneficiados. Em um evento presencial com convidados de notório saber na temática seria necessário custeio de transporte, hospedagem, alimentação, além de todos os entraves relacionados à logística que surgem em um evento presencial. Dessa forma, por não haver os custos supracitados, as palestras remotas ministradas no projeto REVID-19 possibilitaram que os alunos do nosso curso e interessados na temática tivessem contato com pesquisadores de renome na área e conhecessem mais projetos desenvolvidos em outras instituições do país.

O fato da atividade ser realizada de modo remoto contribuiu também para que o evento tivesse uma ressonância além da localidade. Essa afirmação se confirma ao considerarmos os comentários via chat do youtube, como o que foi feito por uma participante durante a palestra ministrada pela Profa. Dra. Maria Elizete Kunkel, que disse: “Sou de Tucuruí-PA e estou encantada com seu trabalho”.

Esse era um desfecho positivo que esperávamos, por isso planejamos que a primeira parte da palestra fosse destinada a apresentação da UFRB, do

CETENS e do curso de Engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade. Dessa forma, a repercussão das palestras online realizadas durante a pandemia da COVID-19 com a temática de inovações em próteses, contribuiu também para divulgação da universidade e do curso.

A divulgação massiva do curso de Engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade é de fundamental importância, principalmente por se tratar de um curso de graduação inovador e pouco conhecido pelo público em geral. Pela essência interdisciplinar do curso, esperávamos que as palestras online envolvessem não apenas os discentes do BES, mas também de outros cursos, assim como profissionais de outras áreas. Esse objetivo foi contemplado, como mostra o comentário no chat do youtube durante a palestra ministrada pelo Prof. Me. João Victor, que diz: “Palestra muito interessante para nós fisioterapeutas que atuam na área de traumatologia e ortopedia e para os profissionais envolvidos neste contexto! Parabéns Prof. Dr. Luiz, João Victor e organizadores”.

O conteúdo interdisciplinar da palestra “Próteses sustentáveis: Dispositivos de baixo custo confeccionados com materiais ecologicamente corretos”, também foi apontado em outro comentário descrito a seguir: “Esta apresentação pode ser útil para diferentes disciplinas do nosso curso. Parabéns!”.

Ainda sobre a abrangência das palestras online, houve divulgação nas redes sociais para alcançar a população de pessoas com deficiência. A participação dessa população é fundamental para a engenharia de tecnologia assistiva e acessibilidade, que não trata só da criação e construção de produtos, vai além, oferecendo serviços e dispositivos voltados às necessidades das pessoas com deficiência, como é o caso das próteses, que podem ser compreendidos como propriamente uma extensão ou complementação da corporeidade, integrando o próprio ser da pessoa, pois, somente assim podem se expressar, se comunicar, se locomover, realizar atividades de vida diária em todos os contextos e ser incluída na sociedade com todos os seus direitos (BLANES; GARCIA, 2014).

Em consonância, a Organização Mundial de Pessoas com Deficiência expôs na declaração de Sapporo no ano de 2002, que: “Nós somos os peritos sobre nossa situação e devemos ser consultados em todos os níveis, sobre todas as iniciativas pertinentes a nós” (SASSAKI, 2007, p.1). Além disso, em relação com a pessoa com deficiência amputada, é importante destacar que uma atmosfera de apoio da família e o acesso a uma rede social contribui para o amputado ganhar acesso aos direitos humanos básicos (MAGNUSSON; FINYE; ENSTEDT, 2020).

Assim, fica evidente a importância do acesso à informação e da participação das pessoas com deficiência em atividades concernentes ao tema. Durante as palestras online um comentário do chat do youtube mostrou que a atividade atingiu, de certa forma, essa população, o comentário diz: “minha esposa usa prótese na perna”.

Além desse comentário de familiar de uma pessoa amputada, outro feito por um aluno do curso foi interessante, pois aclara o teor do conteúdo quanto à preocupação com o público-alvo: “Fantástico! Quando aplicamos o conhecimento verdadeiramente em prol da sociedade, temos resultados fenomenais e também inspiradores!”.

Em relação à terceira parte das palestras remotas, que foi um espaço destinado à perguntas e apontamentos, consideramos que foi um momento proveitoso das atividades, pois surgiram questões interessantes e pertinentes, permitindo avançar ou reforçar alguns conteúdos. É importante ressaltar que a maior parte das perguntas foram feitas por discentes do curso. Isso mostra interesse sobre o tema e que, talvez, o fato de o discente fazer uma pergunta com menos exposição por meio de um comentário online ao invés de uma fala perante uma plateia, tenha sido uma oportunidade facilitadora para a interação dos alunos com a atividade realizada. Nesse sentido, concordamos que:

Há diferentes estilos de aprendizagem para cada participante, que se adaptam mais à sala de aula usual ou a ambientes online no qual o chat tem papel de destaque. É possível que tímidos-presenciais sejam falantes-virtuais, e que haja aqueles que preferem se

expor tendo a internet como mídia. Porém, talvez outros prefiram como interface apenas o ar que circula nas salas de aula (BORBA, M. C.; MALHEIROS, A. P.; AMARAL, 2011, p.93).

Dentre as perguntas feitas durante a atividade, descrevemos algumas. As perguntas “João Victor, você comentou sobre as diferentes propostas de mercado com relação a construção das próteses. Os biocompostos podem ser inseridos no mercado de próteses de alto desempenho no futuro?” e “João Victor, e quanto a destinação final do produto, do ponto de vista da reciclagem, podemos utilizar uma prótese descartada para a confecção de uma nova?”, serviram para esclarecer os alunos sobre questões relativas a produção das próteses. Já as perguntas “Qual o retorno dos usuários sobre a prótese que lhe chamou mais atenção?”; “Eu, gostaria de saber porque a prótese fica soltando ar?” e “Professora, com relação a adaptação corporal dos usuários, essas próteses superiores podem ser utilizadas no dia a dia? Ou apenas em momentos específicos?” estavam mais relacionadas ao conforto e benefícios do uso das próteses.

Partindo da atividade realizada, corroboramos com o entendimento de que o desenvolvimento tecnológico digital é essencial para a organização dos ambientes educacionais atuais, por possuírem o potencial de inovar, transformar e modernizar a educação (MOREIRA; SCHLEMMER, 2020).

Entretanto, esse potencial por vezes desperdiçado ou subutilizado, precisou ser explorado às pressas, como na nossa atividade, provocando assim desafios, tendo em vista que a utilização das tecnologias é desafiadora para o docente, pois modificam a maneira de ensinar quanto à seleção dos conteúdos e requer uma adequação aos meios tecnológicos (CANNONE; ROBAYNA; MEDINA, 2008). Como a pandemia surgiu sem aviso prévio e a atividade proposta no projeto REVID-19 foi uma rápida resposta ao momento de distanciamento e suspensão de calendário acadêmico provocado pela situação, não houve tempo para que os docentes tivessem uma formação específica para atuar com a utilização das tecnologias a distância. Dessa forma, essa atividade de caráter remoto fez com que o professor deixasse



a chamada zona de conforto, onde quase tudo é conhecido, previsível e controlável e caminhasse para uma zona de risco, que surge principalmente em decorrência de problemas técnicos e da forma como o aluno trabalha com o computador (BORBA; PENTEADO, 2001).

Nos colocamos nessa zona de risco, principalmente por propomos uma atividade online, onde não poderíamos controlar situações como instabilidade e queda no sinal de internet, ruídos de fundo, imagem e iluminação sem uma boa qualidade, entre outros fatores, tendo em vista que não foi uma atividade gravada em estúdio ou com suporte de pessoal qualificado, sendo realizada em nosso domicílio, com equipamento próprio.

Por isso, é válido compartilhar a experiência que tivemos durante a palestra impressão 3D na área de tecnologia assistiva, onde vários participantes alertaram via chat sobre um problema inicial com o áudio. Os envolvidos na atividade tentaram de várias formas solucionar esse problema técnico, mas era algo relacionado a instabilidade de sinal, assim os participantes foram avisados via chat, sendo enviada a mensagem: “Pessoal, pedimos desculpas, mas se trata de instabilidade da conexão, não é algo que possamos corrigir”. Felizmente, esse problema técnico ocorreu somente no início da atividade, pois, com a melhora da conexão, o áudio passou a ser de boa qualidade e todos os participantes puderam compreender e acompanhar a exposição da palestrante.

Para ampliar o compartilhamento da experiência de ministrar palestras remotas durante a pandemia da COVID-19 sobre a temática de inovações em próteses, trazemos abaixo os relatos de um discente do curso de Engenharia de Tecnologia Assistiva que participou das atividades, dos convidados e o do docente do curso que organizou o evento.

Relato do discente do curso Romilson Sales Lima

A palestra online sobre Próteses Sustentáveis proporcionou uma visão mais ampla das possibilidades de desenvolvimento de produtos na área de

Tecnologia Assistiva. Essa atividade incentiva pesquisas e iniciativas nesse campo que ainda se encontra em expansão, assim, novos projetos podem ser colocados em prática, ampliando a gama de dispositivos para auxílio diário das pessoas com deficiência. Ademais, por nossa situação em um centro universitário voltado para sustentabilidade, o tema apresentado estimula ainda o desenvolvimento desse tipo de tecnologia no ambiente acadêmico, de maneira que haja a preocupação e explorações de recursos que proporcionem, sobretudo, a produção de dispositivos acessíveis ao público alvo. O conhecimento compartilhado na palestra trouxe também informações sobre estudos relevantes para a área de Engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade, essas referências acadêmicas colaboram para que nossa área ganhe cada vez mais espaço e reconhecimento no mundo.

A palestra online Experiências de Impressão 3D na área de Tecnologia Assistiva, além de trazer inúmeras aplicações da tecnologia de impressão 3D em diversas áreas da ciência, mostrou como essa tecnologia pode ser uma ferramenta de grande importância para o desenvolvimento de dispositivos, de modo geral, mais acessíveis, ressaltando a versatilidade da impressão 3D no auxílio de tratamento e reabilitação de pessoas com deficiência no Brasil e no mundo. Na palestra foi apresentado o programa de pesquisa e extensão Mao3D da Unifesp, focado na prototipagem e reabilitação de crianças com ausência de membros superiores. O projeto Mao3D demonstra como é importante que o aluno em formação na área de Tecnologia Assistiva, utilize de tecnologias como a impressão 3D para desenvolver academicamente estudos que proporcionem uma maior popularização de dispositivos de tecnologia assistiva. Além disso, é fundamental reconhecer a parte humana envolvida em todo o processo de adaptação física e psicológica da pessoa com deficiência para com o dispositivo de tecnologia assistiva. Dentre os trabalhos desenvolvidos pela Prof. Dr. Maria Elizete Kunkel, se destacou a produção de órteses impressas mais acessíveis, em comparação às já existentes no mercado; o Projeto Higia, atendendo grande demanda de protetores faciais como equipamentos de proteção individual

nesse período de pandemia para diversos estados brasileiros; e seu livro “Fundamentos e Tendências em Inovações Tecnológicas”, que foram muito enriquecedores não só nas suas utilizações em suas finalidades, como também para a comunidade acadêmica na área de tecnologia assistiva que vem demandando cada vez mais desse tipo de estudo para embasamento na criação de novas tecnologias.

Para a pessoa com deficiência, os serviços e produtos diretamente voltados às suas necessidades de vida diária podem ser compreendidos como, propriamente, uma extensão ou complementação de sua corporeidade, integrando o próprio ser da pessoa com deficiência, para que assim possam se expressar, se comunicar, se locomover, e realizar atividades de vida diária em todos os contextos, usufruindo dos seus direitos humanos (BLANES; GARCIA, 2014).

*Relato do docente organizador da atividade*, Prof. Dr. Luiz Carlos Soares de Carvalho Junior

A pandemia da COVID-19 se instaurou de forma inesperada, nos submetendo a situações que nunca havíamos vivenciado em nossa geração, como o caso da suspensão do calendário acadêmico por questões sanitárias. Repentinamente nossa rotina foi quebrada e todo conteúdo teórico e prático planejado para as disciplinas, assim como as atividades de extensão e de pesquisa foram paralisadas. Indubitavelmente, essa situação gerou desconfortos e incertezas, sob esse cenário chegou ao meu conhecimento o projeto REVID-19. Essa iniciativa me chamou a atenção pela rápida resposta a essa situação vivenciada, por isso me mobilizei para colaborar. Em sua essência, o REVID-19 se constituía em um espaço onde assuntos de interesse para a formação acadêmica dos alunos pudessem ser ministrados em formato de palestras remotas.

Ao compreender a motivação e as características desse projeto, me senti desafiado e considerei que falar sobre inovações em próteses despertaria o interesse nos alunos e possibilitaria a ministração de

um conteúdo importante para a Engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade, com um caráter multidisciplinar. Além disso, abordar essa temática foi mais um passo para construir na UFRB/CETENS um grupo de estudo, pesquisa e extensão no campo das próteses ortopédicas.

Desse modo, o objetivo dessa atividade específica proposta, o REVID-19, consistiu em ir além da ministração do conteúdo. Por esse motivo considerei que seria uma boa oportunidade para trazer a experiência de professores de renome na área, para que os alunos do nosso curso conhecessem as inovações e os projetos desenvolvidos em Universidades públicas brasileiras. O fato dessa atividade remota ser realizada com as tecnologias digitais foi um facilitador para contemplar a ideia de trazer convidados para ministrar as palestras, pois não gerou custos a instituição e nem entraves relativos às questões de logística, datas e agenda dos professores.

Contar com a participação dos Professores João Victor Gomes e Maria Elizete Kunkel nessa atividade, foi uma experiência enriquecedora. A qualidade do conteúdo apresentado contemplou uma ampla gama de aspectos concernentes ao nosso curso, indo além do básico sobre próteses ortopédicas, trazendo lições de empreendedorismo, gestão de projetos, criação de produtos, uso de materiais sustentáveis de baixo custo para produtos de tecnologia assistiva e a importância do público alvo para o desenvolvimento de produtos de tecnologia assistiva. Além disso, a presença de convidados foi também importante por possibilitar um estreitamento de relações, para parcerias futuras, tanto no ensino, quanto na pesquisa e extensão.

Considero que o êxito dessa atividade remota desenvolvida no período de pandemia foi acompanhado de desafios, sobretudo para mim, um professor formado no método tradicional, sem experiência com a educação à distância e sem talento para ser *youtuber*. Sair da sala de aula representou para mim mais do que deixar o local físico, significou perder a interação direta de professor-aluno, de modo que passei a ministrar o conteúdo em um espaço físico, onde estava sozinho e dentro da sala da minha casa,

olhando para a tela de um *notebook*, sem poder ver o *feedback* nas faces dos alunos. Acostumar com isso em um “piscar de olhos” foi, para mim, um desafio. Somado a isso destaco o desafio operacional, como a qualidade do áudio, do vídeo e a instabilidade do sinal de internet. Esse aspecto gera uma insegurança, pois eu, enquanto professor, não consigo controlar ou corrigir essas variáveis que podem prejudicar a atividade, como no caso de uma instabilidade do sinal de internet que faz com que a fala do professor chegue cortada ao aluno, o que dificulta o entendimento do conteúdo. Esse sentimento de que algo na conexão pode dar errado e prejudicar a atividade fez com que eu hesitasse na proposta da atividade, mas como diz Michael John Bobak “Todo progresso acontece fora da zona de conforto”.

*Relato do palestrante convidado* Prof. Me. João Victor Gomes dos Santos

Como docente e discente de pós-graduação, simultaneamente, a participação em projetos como este é fundamental para o desenvolvimento da didática e dos métodos e ferramentas de comunicação à distância. Estas iniciativas possibilitam a continuidade, e muitas vezes a melhoria, do ensino, apesar das dificuldades enfrentadas por muitos neste momento, especialmente em relação ao isolamento social. É inegável a ascensão das ferramentas de ensino/comunicação remotas e como elas se adaptam rapidamente às demandas. Estar preparado para empregá-las de maneira eficaz e eficiente é essencial especialmente ao lidar com o público jovem.

Três observações podem ser destacadas durante minha participação neste evento: o retorno imediato dos participantes (que em palestras presenciais muitas vezes evitam levantar suas dúvidas e opiniões, possivelmente pela timidez/insegurança); a utilização de recursos para a acessibilidade (como tradução e descrição simultânea, que em eventos presenciais são muitas vezes inviáveis) e; participação de um público relativamente grande (também inviável em muitos eventos de pequena escala em virtude da disponibilização de infraestrutura e outros recursos).

Além dos aspectos técnicos abordados, a simpatia, organização e educação dos anfitriões foi, sem dúvida, louvável. Atributos como estes criam um ambiente confortável e acolhedor no qual é possível, como convidado, apresentar o material de maneira integral e confortável, seguindo uma linha de raciocínio coerente e com as expressões necessárias para que o ensino ocorra de maneira leve e eficaz.

*Relato da palestrante convidada* Profa. Dra. Maria Elizete Kunkel

Eu fiquei muito feliz em saber que temos no Brasil o primeiro curso de graduação em Engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade. Acredito que o curso vai atender uma demanda enorme no Brasil de dispositivos de boa qualidade que realmente possam atender e melhorar a qualidade de vida das pessoas que possuem algum tipo de deficiência.

A tecnologia assistiva é uma área muito interdisciplinar e requer o conhecimento e vivência em várias disciplinas com o bom aproveitamento de novas tecnologias da Indústria 4.0, e somente um curso de graduação pode oferecer essa formação tão complexa. Parabéns aos alunos que tiveram a iniciativa de criar o projeto “REVID-19: Uma jornada de conhecimento contrapondo a quarentena”, uma atividade online criada por uma iniciativa da Atlética e de um grupo de alunos da UFRB, com o apoio dos docentes. Eu acho que o conhecimento deve ser compartilhado em todas as instâncias. Nesse momento de pandemia em que o mundo inteiro busca entender o que está acontecendo e como sair dessa situação, é fundamental o desenvolvimento de ações que possam buscar manter as atividades já existentes na universidade, e o projeto REVID-19 de extensão oferece isso, por meio da interação da universidade com a sociedade.

Continuar ensinando mesmo durante a pandemia revela o papel fundamental da universidade e oferece um pouco de conforto para os alunos que estão na expectativa de que tudo volte ao normal. O tema “Inovações em próteses” é muito atual pois a área está se desenvolvendo muito com o uso de novas tecnologias, depois de um longo período de pouca inovação.

## Considerações finais

Concluimos que realizar as palestras online sobre o tema inovações no campo das próteses foi um desafio. No entanto, foi uma atividade positiva e que teve êxito, pois despertou o interesse dos alunos, como notamos nos comentários e dúvidas que foram apresentadas no chat do canal no *youtube*, sendo assim mais um importante passo para a criação de um grupo no CETENS, que se dedique ao estudo, pesquisa e extensão voltado à temática das próteses ortopédicas. Além disso, o material está disponível na internet e pode ser acessado de forma assíncrona para consulta de alunos e pessoas interessadas na temática, fornecendo também informações para pessoas com deficiência. Por fim, a atividade colaborou no sentido de divulgar a UFRB, o CETENS e o curso de Engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade.

## Referências

ATLÉTICA BES. **Revid-19.Uma jornada de conhecimento contrapondo a quarentena.** 2020. Disponível em: <https://aaabesufrb.wixsite.com/atleticabes/revid-19>. Acesso em: 15 jul. 2020.

BARBOSA, Rita Cristina; ANDRADE, Vivian Galdino De. **Educação e novas tecnologias.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://online.pubhtml5.com/vced/fqmp/#p=1>.

BEZERRA, Italla Maria Pinheiro. Estado da arte sobre o ensino de enfermagem e os desafios do uso de tecnologias remotas em época de pandemia do corona. **Journal of Human Growth and Development**, [S. l.], 2020.

BLANES, J.; GARCIA, Jesus Carlos Delgado. O Direito de Acesso à Tecnologia Assistiva e o Direito ao Emprego Apoiado: Estudos jurídicos para sua positivação e exigibilidade no Brasil. **Emplea Journal**, [S. l.], v. 1, p. 29–51, 2014.

BORBA, M. C.; MALHEIROS, A. P.; AMARAL, R. B. **Educação a distância online.** 3º ed. Belo Horizonte – Brasil: Autêntica, 2011.

BORBA, Marcelo Carvalho; PENTEADO, Miriam. **Informática e educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

BRASIL. Lei Brasileira de Inclusão. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). A. **Diário da República**, 2015.

BRASIL. **Portaria nº 544, de 16 de junho de 2020 Brasil**, 2020. p. 62. Disponível em: <http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-544-de-16-de-junho-de-2020-261924872>.

CANNONE, Giacomo; ROBAYNA, Martin S.; MEDINA, Maria M. P. O ensino da matemática e as novas Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC): estudo de caso de um grupo professores de ensino fundamental, Ciclo I, em Tenerife. **Zetetiké**, [S. l.], v. 16, n. 30, p. 107-138, 2008.

E-NABLE. **enabling the future**. [s.d.]. Disponível em: <http://enablingthefuture.org/>. Acesso em: 6 ago. 2020.

ELAD, D.; EINAV, S. **Standard Handbook of Biomedical Engineering and Design Chapter 3: Physical and Flow properties of Blood**, New York-USA, editora McGraw-Hill Companies, Inc. 2004.

GALEA, Sandro; MERCHANT, Raina M.; LURIE, Nicole. The Mental Health Consequences of COVID-19 and Physical Distancing. **JAMA Internal Medicine**, [S. l.], 2020.

GALVÃO-FILHO, Teófilo. A construção do conceito de Tecnologia Assistiva: alguns novos interrogantes e desafios. **Revista da FACED - Etreidas: Educação, cultura e Sociedade - UFBA**, [S. l.], 2013.

ISO. **Assistive products for persons with disability -- Classification and terminology**. 6. ed. [s.l.: s.n.].

JOYE, Cassandra Ribeiro; MOREIRA, Marília Maia; ROCHA, Sinara Socorro Duarte. Educação a Distância ou Atividade Educacional Remota Emergencial: em busca do elo perdido da educação escolar em tempos de COVID-19. **Research, Society and Development**, [S. l.], 2020.



KUNKEL, Maria Elizete. **O programa colaborativo que reúne inovação, tecnologia e inclusão.** 2017. Disponível em: <https://imasters.com.br/tecnologia/mao3d-o-programa-colaborativo-que-reune-inovacao-tecnologia-e-inclusao>. Acesso em: 6 ago. 2020.

KUNKEL, Maria Elizete. **Fundamentos e Tendências em Inovação Tecnológica.** Seattle, United States: Kindle Direct Publishing, 2020.

KUNKEL, Maria Elizete; ABE, Patrícia Bettiol; PASQUA, Marcelo; GONÇALVES, Israel Toledo; PINHEIRO, Lucas de Macedo; RODRIGUES, Sandra Maria. MAO3D - PROTETIZAÇÃO E REABILITAÇÃO DE MEMBRO SUPERIOR ADULTO COM A TECNOLOGIA DE IMPRESSÃO 3D. *In: A Produção do Conhecimento na Engenharia Biomédica.* [s.l.: s.n.].

MAGNUSSON, Lina; FINYE, Clifford; ENSTEDT, Catrin. Access to basic needs and health care for Malawian prosthetic and orthotic users with lower limb physical disabilities: a cross-sectional study. **Disability and Rehabilitation**, [S. l.], 2020.

MERRIAM-WEBSTER. **Definition of Pandemic.** [s.d.]. Disponível em: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/pandemic>. Acesso em: 7 jul. 2020.

MOREIRA, José António Marques; HENRIQUES, Susana; BARROS, Daniela. Transitando de um ensino remoto emergencial para uma educação digital em rede, em tempos de pandemia. **Dialogia**, [S. l.], 2020.

MOREIRA, José António; SCHLEMMER, Eliane. Por um novo conceito e paradigma de educação digital onlife. **Revista UFG**, [S. l.], 2020. DOI: 10.5216/revufg.v20.63438.

NETO, Joaquim M. F. Antunes. Sobre ensino, aprendizagem e a sociedade da tecnologia: Por que se refletir em tempo de pandemia? **Revista Prospectus**, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 28-38, 2020.

OMS. **Global Cooperation on Assistive Technology (GATE).** [s.d.]. Disponível em: <https://www.who.int/disabilities/technology/gate/en/>. Acesso em: 1 abr. 2017.

SASSAKI, Romeu Kazumi. Nada sobre nós, sem nós: Da integração à inclusão – Parte 2. **Revista Nacional de Reabilitação**, [S. l.], v. X, n. 58, p. 20-30, 2007.

SOUTO, Deise L. P. **Transformações Expansivas em um Curso de Educação Matemática a Distância Online**. 2013. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP, [S. l.], 2013.

UFRB. **Coronavírus [covid-19]**. [s.d.]. Disponível em: <https://www.ufrb.edu.br/portal/coronavirus>. Acesso em: 15 jul. 2020a.

UFRB. **Projeto Pedagógico do curso de Engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade**, CETENS, 194 P. disponível em: <https://www.ufrb.edu.br/engenhariaTA/documentos>, acessado em: 15 jul.2020<sup>a</sup>

UFRB. **Resolução CONAC 008/2020Cruz das Almas, Brasil, 2020**. p. 3. Disponível em: [https://ufrb.edu.br/soc/components/com\\_chronoforms5/chronoforms/uploads/documento/20200321130354\\_resolucao-conac-08-2020.pdf](https://ufrb.edu.br/soc/components/com_chronoforms5/chronoforms/uploads/documento/20200321130354_resolucao-conac-08-2020.pdf).

VOLPATO, Neri. **Manufatura Aditiva Tecnologias e Aplicações da Impressão 3D**. 1º ed. São Paulo - Brasil: Blucher, 2017.

WHO. **WHO Director-General’s opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020**. 2020. Disponível em: <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>. Acesso em: 7 jul. 2020.

# Qualidade de vida no trabalho e emprego apoiado

*Aides Oliveira Coelho  
Jesus Carlos Delgado Garcia*

## Introdução

O presente texto, que corresponde ao trabalho final da disciplina *Aspectos Ético-Políticos e Sociais da Inclusão Social de Pessoas com Deficiência e Idosas*, trata da relação entre Emprego Apoiado (EA) e Qualidade de Vida no Trabalho (QVT), e discute os fundamentos ético-sociais do EA que podem estar relacionados com efeitos positivos na QVT de empregados com deficiência.

As organizações são consideradas lugares onde predominam valores, normas e crenças, construídos dentro de uma realidade social e fundamentados em concepções éticas, políticas e econômicas para a participação dos indivíduos no mundo do trabalho.

Para as pessoas com deficiência, participar dessas organizações depende de diversos fatores, entre os quais cabe mencionar a necessidade de adaptações às novas situações, e uma aprendizagem significativa na área de atuação e para a organização de tarefas. Envolve, também, mudanças estruturais e atitudinais nas empresas, que, para atender a demanda por emprego de pessoas com deficiência, precisariam se organizar e assumir novas concepções que garantam a inclusão, dentre as quais, por exemplo, a QVT e o EA.

O direito ao trabalho das pessoas com deficiência está garantido, de forma específica, pela *Convenção Internacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência* (BRASIL, 2012), e pelas leis n° 8.213, de 24 de julho de 1991, conhecida como “Lei de Cotas” (BRASIL, 1991), e n° 13.146, de 6 de Julho de

2015, a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência ou Estatuto das Pessoas com Deficiência (BRASIL, 2015), que assegura, em seu artigo 34, o direito ao trabalho, com participação em condições justas, e explicita o direito a escolher e aceitar o trabalho em um ambiente acessível e inclusivo.

Porém, para conseguir a inclusão produtiva das pessoas com deficiência é preciso que um conjunto de ações seja desenvolvido nas empresas com o objetivo de analisar e detectar falhas de acessibilidade, e de estabelecer parâmetros organizacionais inclusivos para selecionar, recrutar e gerenciar o profissional.

No âmbito das organizações, especialmente das teorias da administração e das práticas de gestão de recursos humanos, nota-se que, a partir da década de 1970, vem se desenvolvendo uma preocupação com a QVT, no sentido de procurar a satisfação dos trabalhadores e de incorporar uma fundamentação de tipo ético (LIMONGI-FRANÇA, 2009). Contudo, a perspectiva ética da QVT responde também a uma busca por competitividade empresarial, motivo pelo qual a satisfação dos empregados no trabalho pode envolver posições em tensão, como os interesses das organizações versus as demandas dos trabalhadores (LIMONGI-FRANÇA, 2009).

Ao relacionar a QVT com a tecnologia assistiva do EA, observa-se que esta última também se desenvolveu a partir da década de 1970 e, atualmente, é considerada a melhor estratégia para que pessoas com deficiência encontrem e mantenham com satisfação um emprego de sua livre escolha (JORDAN DE URRIES e VERDUGO, 2014). Destaca-se que o EA para ser bem-sucedido precisa satisfazer ambas as partes – organização e trabalhador com deficiência- nessa tensão. Nesta perspectiva, o capítulo busca averiguar se (e como) a metodologia do EA implica em concepções éticas e sociais que estejam em sintonia com a concepção de satisfação no trabalho, que se depreende da filosofia da QVT.

A metodologia do presente trabalho é exploratória, como corresponde a um trabalho inicial sobre esses temas, perscrutando através da bibliografia

selecionada algumas similitudes e possíveis complementações entre a QVT e o EA. Cabe observar, entretanto, em relação ao caráter exploratório deste trabalho, que durante a pesquisa bibliográfica foram encontrados trabalhos que tratam da satisfação de pessoas com deficiência no trabalho aplicando a QVT (ABREU e MORAES, 2012; GASPAR, 2013 e COUTINHO, 2017), e também estudos que avaliam o impacto do EA na qualidade de vida das pessoas com deficiência (DELGADO GARCIA e PASSONI, 2017; VERDUGO e RAMIS, 2004), mas não foram identificados trabalhos que relacionem a QVT e o EA em suas metodologias.

Para o estudo proposto, dado a amplitude de métodos de aferição da satisfação no trabalho desenvolvidos no âmbito da QVT, propõe-se uma análise das oito dimensões da QVT enunciadas, em 1973, por Watson (1973). Desta forma, busca-se averiguar, dentre os estudos do EA, como são tratadas essas dimensões. E, na recíproca, procura-se estudar como o EA pode contribuir para a QVT desde seu próprio campo de atuação. Com esta finalidade, apresentam-se, em primeiro lugar, algumas considerações gerais sobre a relação entre a QVT e o EA, para em seguida aprofundar nas oito dimensões mencionadas e examinar se (e como) são contempladas pela tecnologia assistiva do EA. Na sequência, estuda-se como as especificidades da metodologia do EA podem aportar recursos úteis para a QVT. Finalmente, expõe-se, nas considerações finais, o resultado do estudo, sinalizando a compatibilidade, sintonia e possibilidades de complementação entre a QVT e o EA.

## **A QVT e o EA**

A QVT tem por objetivo promover um ambiente saudável de trabalho em todas as dimensões bio-psico-sociais das pessoas, baixando o nível de estresse e utilizando estratégias que facilitem a organização das atividades na empresa (LIMONGI-FRANÇA, 2009). Assim, a QVT seria atingida quando suas características se apresentam nas pessoas com deficiência.

A relação da QVT com a capacidade laboral da pessoa com deficiência pode ser estruturada a partir da metodologia do EA, uma ferramenta que possibilita a este grupo de pessoas, perpassar barreiras atitudinais, cognitivas e estruturais, para realizar atividades laborais com base no treinamento realizado diretamente no posto de trabalho, de acordo à função que vai ser exercida.

Para facilitar a atuação dos trabalhadores com deficiência nas empresas é preciso definir as condições do ambiente físico em que eles atuam, bem como a existência de recursos materiais e tecnológicos e o seu domínio sobre estes equipamentos, além da necessidade de formar uma equipe capacitada para interagir com os trabalhadores com deficiência.

A política de inclusão produtiva impacta em várias dimensões, entre as quais: ampliação da demanda social, formação profissional, novas condições de trabalho e implantação de mecanismos para amenizar a situação de pobreza e as dificuldades de atendimento às pessoas com deficiência.

Segundo Gaspar *et. al.* (2013), a inclusão de pessoas com deficiência nas organizações favorece a integração na empresa, mas para que isso aconteça é importante investir em ações de melhoria do desempenho organizacional, através de ferramentas de seguimento da qualidade de vida no ambiente de trabalho desses trabalhadores. Essa necessidade surge da importância de problematizar a inserção de pessoas com deficiência no ambiente de trabalho em relação à sua (in)satisfação no exercício de suas funções, o que envolve aspectos físicos, ambientais, atitudinais e psicológicos, implantados em um sistema de trabalho organizado para atender a demanda da atividade e potencializar as habilidades do trabalhador. Isto é, o processo de inclusão coaduna com a qualidade de vida da pessoa com deficiência.

Para tanto, pode ser utilizada a proposta da QVT, relacionada com os desejos e conquista dos indivíduos, associada à ética, ao controle e/

ou à neutralidade dos riscos ocupacionais no ambiente físico; aos padrões estruturais nas relações de trabalho; e aos significados políticos, sociais e ideológicos, objetivando a satisfação dos indivíduos no exercício de suas ocupações. (LIMONGI-FRANÇA, 2009).

A QVT torna-se fator fundamental de atuação nas organizações por tratar-se de um conjunto de ações proposto para atender duas dimensões: a primeira, ligada às condições e práticas das atividades laborais que envolvem valorização dos cargos, participação dos empregados na tomada de decisões e segurança na realização das tarefas, e, a segunda, relacionada ao bem-estar do trabalhador, que mede seus níveis de satisfação, crescimento pessoal e interpessoal, bem como o desenvolvimento de habilidades e capacidades (SANT'ANNA; KILIMNINK e MORAES, 2011).

O trabalhador deve entender-se, segundo a QVT, como parte integrante da instituição e não apenas como simples recurso acidental de custeio, uma noção que, obviamente, envolve os empregados com deficiência. Assim, a gestão dos recursos humanos precisa considerar a satisfação do trabalhar na realização de suas tarefas ou do conteúdo do trabalho. Para isto, é importante que ele seja reconhecido e valorizado, e de que desenvolva sua atividade em um ambiente ameno, seguro e com um suporte técnico-operatório. Desta forma se favorecem os sentimentos de realização profissional e de pertencimento à organização (LIMONGI-FRANÇA, 2009). Como a QVT envolve aspectos sociais, econômicos e tecnológicos, ela é organizada para aumentar o nível de satisfação do trabalhador de acordo com a estrutura organizacional da empresa (LIMONGI-FRANÇA, 2009).

No caso dos trabalhadores com deficiência, a QVT implica uma atuação profissional baseada em critérios inclusivos, que buscam favorecer uma melhor qualidade de vida por meio de ações que motivem a participação. De acordo com Gaspar *et. al.* (2013), o investimento em ações desenvolvidas pela QVT contribui para aumentar a produtividade e melhorar o clima da organização, na medida em que os colaboradores se sentem mais satisfeitos,

uma realidade que se aplica também aos trabalhadores com deficiência. A satisfação profissional e pessoal, segundo Limongi-França (2009), é um eixo central das propostas da QVT, principalmente porque exerce influência sobre o comportamento do indivíduo, uma vez que a satisfação no trabalho contribui com a satisfação na vida.

A QVT estimula a democratização do ambiente de trabalho e a satisfação do trabalhador, o que vai de encontro à humanização das relações de trabalho nas organizações, e às interações entre produtividade e satisfação do trabalhador em seu ambiente de trabalho, com foco nos aspectos biológico, psicológico e social (SANT'ANA; KILIMNINK, 2011).

O compromisso da QVT com as pessoas com deficiência não pode limitar-se apenas ao cuidado pessoal, isto é, atender somente as características individuais desses trabalhadores. Ela abrange também sua adequação ao sistema produtivo e às transformações do processo de trabalho, quando as potencialidades e possibilidades de participação e produção das pessoas com deficiência requerem de ações de inclusão como meio de equidade e respeito às diferenças.

Assim, a qualidade de vida é entendida como uma relação entre satisfação e um equilíbrio de forças internas e externas. Ela compreende fatores sociais, políticos, econômicos e psicológicos, e abrange as áreas de educação, saúde, moradia, cultura, lazer, trabalho, entre outros os indicadores que promovem a satisfação dos indivíduos e sua participação produtiva na sociedade (LIMONGI-FRANÇA, 2009).

### **Dimensões da QVT e EA**

Em seu desenvolvimento, a QVT adquiriu um leque muito amplo e diverso de características e de aspectos a serem levados em conta para conseguir a satisfação dos trabalhadores, no âmbito físico, psicológico, social e económico. Devido à complexidade do tema, neste estudo são abordadas as oito dimensões da QVT propostas, em 1973, por Walton (1973), considerado um dos principais autores da QVT.



Dimensão 1. Compensação justa e adequada – Esta dimensão da QVT se realiza principalmente no salário, desde que ele seja suficiente para prover uma vida digna, e de que exista equidade entre os trabalhadores que cumprem a mesma função na empresa, e com relação ao valor dessa mesma função no mercado de trabalho (WALTON, 1973; MELLO; GOMES DE JESUS e MELLO, 2015). Essa primeira dimensão também é contemplada pelo Emprego Apoiado, uma vez que a equiparação salarial da pessoa com deficiência em relação aos demais trabalhadores forma parte de seus princípios, sem admitir nenhum tipo de discriminação (EUSE, 2005 e 2010). A igualdade de condições dos trabalhadores com e sem deficiência tem sido um dos pressupostos e das consignas mais destacadas do Emprego Apoiado.

Dimensão 2. Condições de trabalho adequadas – Esta dimensão engloba um conjunto de itens, como jornada, carga e ritmo de trabalho, salubridade do ambiente físico, manutenção em boas condições de matérias e equipamentos, clima social saudável, e ambiente não estressante, entre outros (WALTON, 1973; MELLO; GOMES DE JESUS e MELLO, 2015). Em relação às condições de trabalho, o EA, por meio de seus profissionais, procura que elas sejam adequadas e avalia a necessidade de uma jornada de trabalho menor nos casos de pessoas com deficiência. Todavia, a metodologia do EA vai além da QVT no sentido de preocupar-se não apenas com a satisfação no ambiente de trabalho, mas também em trabalhar educativamente a eliminação de preconceitos atitudinais e de barreiras de todo tipo com os demais funcionários e gerentes da empresa (EUSE, 2005 e 2010). Pesquisas realizadas com trabalhadores com deficiência, que foram usuários de serviços de EA para encontrar emprego, evidenciaram sua satisfação com as condições de trabalho (DELGADO GARCIA E PASSONI, 2017; VERDUGO e RAMIS, 2004).

Dimensão 3. Uso e desenvolvimento de capacidades pessoais – A dimensão 3 da QVT abrange um conjunto de características relacionadas a aspectos como o grau de autonomia e de liberdade para realizar as tarefas; o significado e a importância da tarefa para a realização do funcionário; a

utilização e o desenvolvimento de habilidades e de capacidades próprias do funcionário, entre outros (WALTON, 1973; MELLO; GOMES DE JESUS e MELLO, 2015). Por sua parte, o EA atribui importância substancial à dimensão 3 da QVT, que perpassa toda a sua metodologia. Antes de iniciar o processo de busca de trabalho para a pessoa com deficiência, a metodologia do EA considera a realização de um levantamento da vocação e do perfil profissional do desempregado com deficiência, ao mesmo tempo em que se inicia a busca por trabalhos adequados a suas capacidades, habilidades e desejos. Uma vez contratada a pessoa com deficiência, a metodologia do EA estabelece a realização de uma formação dentro do posto de trabalho, e de um acompanhamento, durante certo tempo, para verificar a autonomia e adequação das exigências do posto de trabalho às capacidades e habilidades do funcionário com deficiência (DELGADO GARCIA e ITSBRASIL, 2017).

Dimensão 4. Oportunidades de crescimento e segurança – Na concepção da QVT, esta dimensão se relaciona com as oportunidades que a empresa oferece para o desenvolvimento profissional dentro do plano de carreira na organização, aos cursos e formações, e também à segurança do funcionário a respeito de sua continuidade no emprego (WALTON, 1973; MELLO; GOMES DE JESUS e MELLO, 2015). O EA, por sua parte, valoriza e trabalha esta dimensão da QVT, mas é aqui também que se encontra a principal queixa dos empregados com deficiência, usuários dos serviços de emprego apoiado: muitas dificuldades para ascensão na carreira e para o crescimento profissional (DELGADO GARCIA e PASSONI, 2017).

Dimensão 5. Integração social na organização – Em esta dimensão, a QVT se centra em temas relacionados com a integração social, a igualdade de oportunidades e o relacionamento social entre os funcionários, sendo indicadores a ausência de preconceitos, as habilidades sociais e os valores comunitários (WALTON, 1973; MELLO; GOMES DE JESUS e MELLO, 2015). Para a metodologia do EA, estas questões são centrais, uma vez que o preconceito e o estigma são as principais barreiras que impedem às pessoas com deficiência acessar e permanecer em postos de trabalho. Por esse motivo,

o EA dedica uma parte substancial das atividades dentro da empresa a destravar preconceitos e desenvolver habilidades sociais das pessoas com deficiência (DELGADO GARCIA e ITSBRASIL, 2017).

Dimensão 6. Constitucionalismo / Cidadania – Em esta dimensão, a QVT agrupa aspectos como o cumprimento dos direitos trabalhistas, a privacidade pessoal e a liberdade de expressão (WALTON, 1973; MELLO; GOMES DE JESUS e MELLO, 2015). Na metodologia do EA, o cumprimento dos direitos trabalhistas é pré-condição, entretanto, não encontramos na bibliografia consultada referências à privacidade pessoal e à liberdade de expressão.

Dimensão 7. Trabalho e espaço total de vida – Esta dimensão se preocupa pela harmonia entre a vida profissional e a vida pessoal do empregado, tendo como indicadores a preservação da vida pessoal e a regularidade dos horários de entrada e saída da jornada de trabalho (WALTON, 1973; MELLO; GOMES DE JESUS e MELLO, 2015). Em relação com esta dimensão, verifica-se que ela é trabalhada em várias etapas do atendimento no EA e considera, inclusive, a provisão de apoios para os percursos de ida e volta ao trabalho, caso esta necessidade seja detectada (DELGADO GARCIA e ITSBRASIL, 2017).

Dimensão 8: Relevância social da vida no trabalho – Na concepção da QVT esta dimensão abrange os seguintes aspectos:

Orientar seus funcionários sobre trabalhos sociais: a) Imagem da empresa: se os empregados têm orgulho e satisfação de trabalhar na empresa; b) Responsabilidade social da empresa: percepção do funcionário em relação à responsabilidade social que a empresa presta a sua comunidade; c) Responsabilidade social pelos serviços: percepção do funcionário em relação à qualidade dos serviços prestados pela empresa para a comunidade; d) Responsabilidade social pelos empregados: observar a política de recursos humanos da empresa, verificando se há valorização e participação do funcionário (WALTON, 1973; MELLÓ; GOMES DE JESUS e MELLO, 2015, p. 42).

Em relação aos aspectos da dimensão 8 da QVT, não se encontrou, na bibliografia de referência do EA, o tratamento destes temas.

Em síntese, a análise da relação entre as principais características da QVT e o EA indica correspondência entre praticamente todas as dimensões da primeira e os procedimentos metodológicos do segundo, com exceção dos itens privacidade pessoal e liberdade de expressão (Dimensão 6) e o item relevância social da vida no trabalho (Dimensão 8). Todavia, deve ser notado que não há, na teoria e prática do EA, contradição ou oposição a esses aspectos. Sendo assim, pode-se concluir sobre a compatibilidade do EA com a QVT.

### Os apoios do EA e a QVT

A proposta da metodologia do EA é treinar a pessoa com deficiência diretamente no meio da organização, isto é, no próprio posto de trabalho. Para isto, é necessário, primeiro, que a pessoa seja empregada para depois ser treinada. Este processo em que a contratação precede à formação, segundo o ITSBrasil (2017), facilita a inclusão, pois a observação do ambiente permite ajustar equipamentos, estruturas e outros parâmetros da instituição às necessidades da pessoa com deficiência.

Se essa peculiar estratégia de “primeiro empregar e depois treinar” resulta altamente viável deve-se a que a metodologia do EA começa muito antes que a pessoa com deficiência seja contratada por uma organização, e continua inclusive depois de realizada a formação no próprio posto de trabalho, até que o desempenho profissional esteja consolidado de acordo com os padrões da empresa.

O método mais genuíno do EA pode ser caracterizado por uma atividade-chave: providenciar apoios. Essa especificidade da disponibilização de apoios, que percorre do início ao fim a metodologia do EA, foi nitidamente destacada na definição da Associação Europeia de Emprego Apoiado (EUSE):

A definição de Emprego Apoiado da EUSE é: “**Dar apoio** às pessoas com deficiência e outros grupos desfavorecidos

*para alcançar e manter um emprego remunerado no mercado de trabalho aberto*". Embora esta definição varie ligeiramente em um país ou outro, existem três elementos consistentes que são parte fundamental do modelo Europeu de Emprego Apoiado:

1. Emprego remunerado;
2. Mercado de trabalho aberto;
3. Apoio contínuo (EUSE, 2010, p. 121, tradução e grifos nossos).

A perspectiva ética e bio-psico-social que nutre a direção dos apoios proporcionados pelo EA é conseguir a melhor adequação possível entre, por um lado, a vocação, perfil profissional, preferências, desejos e escolhas do tipo de trabalho que a pessoa com deficiência quer realizar de acordo com suas capacidades e habilidades, e, por outro, as possibilidades que a realidade do mercado de trabalho oferece (EUSE, 2005 e 2010). Esta adequação apresenta-se como essencial para que a satisfação proposta pela QVT seja alcançada.

O EA trabalha com a pessoa com deficiência suas preferências de emprego, de acordo com suas capacidades e habilidades, procurando uma correspondência entre elas e uma vaga disponível no mercado de trabalho. Esta particularidade de sua metodologia pressupõe altas possibilidades de sucesso de sua estratégia de "primeiro empregar, depois treinar". Ao mesmo tempo, pode-se imaginar que a construção dos apoios na empresa se realizará sobre uma base sólida. Estas características convergem com a busca de satisfação objetivada pela QVT, porque desde o início do processo a pessoa com deficiência irá trabalhar em um emprego de sua preferência, escolhido de acordo com sua vocação e perfil profissional, dentro do escopo de suas destrezas e aptidões.

Outra característica dos apoios que o EA proporciona e desenvolve é que eles são personalizados e adequados às particularidades de cada pessoa com deficiência e em cada ambiente concreto da empresa e local de trabalho. Nessa perspectiva, o EA pode ser entendido como um conjunto

de apoios individualizados, que envolve, por exemplo, ações de assessoria, orientação e formação, bem como tecnologia assistiva, acessibilidade, adaptação e desenvolvimento de métodos e práticas que perpassam as dificuldades concretas de cada pessoa com deficiência (EUSE, 2005 e 2010). A intensidade e ritmo dos apoios do EA são, também, muito variados, e dependem das funções desenvolvidas pela pessoa com deficiência em seu posto de trabalho. Esses apoios devem diminuir progressivamente com o objetivo de que a pessoa com deficiência seja cada vez mais autônoma na realização de suas funções (DELGADO GARCIA e ITSBRASIL, 2017).

Segundo o ITSBRASIL (2017), a metodologia do EA é efetiva para resolver problemas, identificando as dificuldades e buscando soluções que garantam a satisfação tanto da pessoa com deficiência quanto da empresa, em ambiente de boa integração e relação com os demais funcionários da equipe. Precisa-se, para tanto, que a equipe de profissionais envolvidos na tecnologia assistiva do EA, tenha a formação adequada para identificar, resolver e/ou monitorar as soluções propostas. Nesta atuação, ela deve ser consciente das dificuldades –barreiras e preconceitos– e ser capaz de enfrentá-las, atendendo, ao mesmo tempo, aos princípios e diretrizes das políticas públicas e sociais que buscam a manutenção da vida e o devido cuidado ao garantir os direitos, neste caso, o direito ao trabalho das pessoas com deficiência (ITSBRASIL, 2017).

Assim, nesta parte do estudo, verificou-se que o EA além de compatível com a proposta da QVT, pode, mediante suas especificidades, constituir-se como útil complemento para a satisfação dos empregados com deficiência.

### **Considerações finais**

Neste estudo procurou-se examinar o grau de afinidade e compatibilidade entre os fundamentos ético-sociais da QVT e do EA. A metodologia utilizada foi de tipo exploratório, e se propôs revisar literatura selecionada para analisar, por um lado, como o EA contempla as oito

dimensões da QVT, propostas por Watson e, por outro, quais as características do EA que repercutem de forma positiva na satisfação do trabalhador. Esta parte do estudo se focalizou nos aspectos mais específicos da metodologia do EA, os apoios, procurando extrair os fundamentos explicativos de sua contribuição com a QVT.

Como resultado da presente indagação, evidenciou-se que o EA contempla claramente a grande maioria dos aspectos arrolados por Watson nas oito dimensões da QVT. Também é possível concluir que uma das principais razões do impacto positivo do EA na satisfação do trabalhador com deficiência reside em que o conjunto de apoios da tecnologia assistiva do EA converge com o princípio de conseguir adequação entre aspirações, capacidades e habilidades do trabalhador com as exigências e conteúdo do trabalho, assim como também com o ambiente do mesmo, inclusive mediante a indicação de adaptações necessárias para garantir a acessibilidade e, o que é muito importante, para eliminar estigmas e preconceitos.

Assim, podemos concluir que há sólida afinidade e compatibilidade entre a QVT e o EA. Ao mesmo tempo, pode ser acrescentado que o EA pode agregar à QVT ferramentas específicas para monitorar (e melhorar) a satisfação dos empregados com deficiência. Para incorporar com efetividade a metodologia do EA na QVT é preciso uma equipe preparada, capaz de supervisionar, executar, dirigir e delegar tarefas, e de atender aos aspectos sociais, econômicos e culturais da empresa. Ainda, é preciso destacar que a QVT-EA requer de políticas de inclusão que assumam uma perspectiva de longo prazo para serem disseminadas, pois seu raio de ação é muito amplo ao abranger os funcionários, a formação profissional, a organização das entidades, o custo, o controle e a avaliação das ações implantadas, etc.

A progressão da inclusão da pessoa com deficiência nos parâmetros de satisfação considerados essenciais pela QVT depende do processo de conhecimento e de adequação às rápidas mudanças do mundo do trabalho, o que inclui a estrutura formativa do empregado em relação à evolução das

tecnologias, e a conquista de novos níveis socioeconômicos que favoreçam a realização pessoal, processando conquistas na direção dos desejos que produzem felicidade, alegria e bom humor na vida de todo ser humano.

Os fatores que satisfazem as necessidades do trabalhador com deficiência nas empresas estão ligados significativamente à maneira como são tratados pelas organizações. Estas não devem admiti-los apenas como obrigação legal, mas como pessoas com potencialidades e competências profissionais que contribuem para melhorar a produtividade, o clima interno e a imagem da empresa. Por sua parte, a empresa deve estimular o desenvolvimento pessoal e profissional de seus funcionários, recursos que pode encontrar tanto na QVT como no EA.

Logo, entende-se, após o estudo realizado, a importância de apoios e de estímulos adequados para as pessoas com deficiência que desejam conquistar seu espaço no mundo do trabalho. A QVT e o EA estão destinados, pelos seus fundamentos ético-sociais e pelas suas propostas e práticas, a dialogarem, buscando formas concretas de complementação.

## Referências

ABREU, M. V. de; MORAES, L. F. R. de. A Qualidade de Vida no Trabalho de Pessoas com Deficiência: Um Estudo de Caso em uma Grande Empresa do Setor Metalúrgico. **Revista Gestão.Org**, v. 10, n. 1, p. 84-104, jan./abr 2012.

BRASIL. **Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência**. Brasília: Secretaria de Direitos Humanos, Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência, 2012.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI). Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm). Acesso em 13 de out. de 2019.

COUTINHO, B. G. et al. Qualidade de Vida no Trabalho de Pessoas com Deficiência Física. **Trab. educ. saúde**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 561-573, Aug. 2017.



DELGADO GARCIA, J. C.; ITSBRASIL (Orgs.). **Trabalho com Apoio para Pessoas com Deficiência: Uma Proposta de Política Pública. Metodologia do Emprego Apoiado.** São Paulo: ITSBRASIL, 2017.

DELGADO GARCIA, J. C.; PASSONI, I. A relação do Emprego Apoiado com a qualidade de vida das pessoas com deficiência: efeitos baseados em evidências. In: PASSONI, I.; DELGADO GARCIA, J. C.. (Org.). **Emprego Apoiado e Qualidade de Vida: Como se faz.** São Paulo: Mundial Gráfica, 2017.

EUSE - ASSOCIAÇÃO EUROPEIA DE EMPREGO APOIADO. **Caja de herramientas de la EUSE para la práctica del empleo con apoyo.** Dundee City Council: EUSE/AESE/Fundación Emplea, 2010.

EUSE - ASSOCIAÇÃO EUROPEIA DE EMPREGO APOIADO. **Folleto Informativo y Modelo de Calidad.** Londonderry: EUSE, 2005.

GASPAR, M. A. ET AL. Qualidade de vida no trabalho para pessoas com deficiências: estudo de caso numa montadora de automóveis. **Recape** – Revista de Carreiras e Pessoas, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 92-108, mai/ago, 2013.

ITS BRASIL – INSTITUTO DE TECNOLOGIA SOCIAL. **Emprego Apoiado e Qualidade de Vida: Abrindo Portas.** São Paulo: ITS Brasil, 2017.

JORDAN DE URRIES, F.; VERDUGO, M. A. Aproximación al problema de la inactividad en las personas con discapacidad. **Revista del Ministerio de Empleo y Seguridad Social**, n. 111, p. 63-76, 2014.

LIMONGI-FRANÇA, A. C. **Qualidade de vida no trabalho – QVT: conceitos e práticas nas empresas da sociedade pós-industrial.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MELLO, J. A. V. B.; GOMES DE JESUS, R. H.; MELLO, A. J. R. As dimensões da qualidade de vida no trabalho expressas nas diretrizes organizacionais: um estudo sob a perspectiva de Walton. **Revista Brasileira de Qualidade de Vida (RBQV)**, v. 7, p. 39-47, 2015.

PASSONI, I.; DELGADO GARCIA, J. C. (Orgs.). **Emprego Apoiado: Abrindo Portas.** São Paulo: Mundial Gráfica, 2017.

SANT'ANNA, A. T. S.; KILIMNINK, Z. M.; MORAES, L. F. R. de. (Org.). **Qualidade de Vida no Trabalho**: Abordagens e fundamentos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

VERDUGO, M. A.; RAMIS, C. V. **Evaluación de la calidad de vida en empleo con apoyo**. Proyecto ALSOI. Universidad de Salamanca: Publicaciones del Inico, 2004.

WALTON, R. E. Quality of working life: what is it? **Sloan Management Review**, v. 15, n. 1, p. 11-21, 1973.

**PARTE 2**  
**TRAJETÓRIAS NA EXTENSÃO**



# Emprego Apoiado: desafios Educacionais e acadêmicos

*jesus Carlos Delgado Garcia*

## **Introdução**

O presente texto surge como canalização de sugestões que tiveram início na atividade “A Inovação Tecnológica e as Perspectivas da Engenharia de Tecnologia Assistiva no Mercado de Trabalho”, dentro do Projeto de Extensão Tecnologia Assistiva, Acessibilidade e Inclusão, as quais foram tomando corpo e se concretizaram na proposta de elaboração de um projeto de Emprego Apoiado.

Nessa perspectiva, este capítulo se debruça sobre a seguinte questão: quais os desafios formativos, educacionais e acadêmicos no Brasil para a implementação da Tecnologia Assistiva do Emprego Apoiado, de forma que se torne concretizável para a grande maioria das pessoas com deficiência que desejem trabalhar -sem nenhum outro pré-requisito- o acesso a um emprego de sua livre escolha, sua realização no trabalho com bom desempenho profissional, a retenção e a progressão.

Os desafios educacionais, ora colocados, foram avaliados durante mais de uma década de atuação no Instituto de Tecnologia Social (ITSBRASIL) em projetos de estudo e pesquisa sobre Emprego Apoiado, em atividades educativas, presenciais e à distância, assim como no desenho metodológico e coordenação de projetos de prestação de serviços de Emprego Apoiado na Grande São Paulo para a formação teórica e prática de mais de trinta Técnicos de Emprego Apoiado.

Nesses projetos<sup>6</sup>, os Técnicos de Emprego Apoiado foram os profissionais responsáveis pelo atendimento personalizado e direto de pessoas com deficiência desempregadas, mediante a aplicação da metodologia da Tecnologia Assistiva do Emprego Apoiado. Eles proporcionaram todo um conjunto de apoios que resultaram em 1606 contratações de pessoas com deficiência desempregadas (aproximadamente 40% de todos os atendidos nos quatro projetos) no mercado de trabalho formal, nas profissões mais diversas e em uma considerável variedade de empresas. Ao final dos projetos, a retenção desses trabalhadores foi da ordem de 80%.

Na medida em que a aplicação da Tecnologia Assistiva do Emprego Apoiado recai fortemente sobre a atuação desses novos profissionais, os Técnicos de Emprego Apoiado, o presente capítulo trata, de forma especial, dos desafios educacionais e acadêmicos que envolvem a formação de uma quantidade suficiente desses profissionais para o atendimento de pessoas com deficiência que desejem trabalhar.

Em primeiro lugar, o capítulo aborda o Emprego Apoiado como Tecnologia Assistiva de Serviço, segue com um descritivo do conceito e das principais etapas da metodologia, para debruçar-se, em seguida, nos objetivos e conteúdos educacionais. O capítulo finaliza com uma reflexão sobre os desafios acadêmicos.

## **Um serviço de Tecnologia Assistiva**

No imaginário mais comum, ao falar em tecnologia costuma-se pensar em objetos, instrumentos, artefatos, máquinas, aparelhos, etc. Mas a tecnologia é também método, procedimento, modo de fazer... A tecnologia configura protocolos, sistemas, regras, habilidades, técnicas, jeitos certos

---

<sup>6</sup> Projetos de Emprego Apoiado: PRONAS/PCD SIPAR 25000.160.707/2014-17, no município de São Paulo, realizado de 07/04/2015 a 06/04/2017. PRONAS/PCD SIPAR 25000.059199/2015-06 no município de São Paulo, realizado de 09/06/2016 a 31/01/2019. PRONAS/PCD SIPAR 25000.057994/2015-51 nos municípios de Santo André, São Bernardo do Campo e Mauá, realizado de 18/10/2017 a 17/10/2019. PRONAS/PCD SIPAR - SIPAR/NUP 25000.077896/2015-31, realizado nos municípios de Cubatão e Guarujá de 19/10/2017 a 18/10/2019.

de fazer algo. Isto é, metodologias (ELLUL, 1968; ORTEGA E GASSET, 1977; MUMFORD, 1992; QUINTANILLA, 2017).

Os objetos tecnológicos podem ser comprados e vendidos nos mercados, e, então, recebem o nome de produtos. Entretanto, as técnicas ou metodologias, quando oferecidas ao público, costumam ser transformadas em serviços prestados às pessoas para aqueles que possuem os conhecimentos e as competências necessárias para sua aplicação, seja no âmbito privado ou público.

A tecnologia como artefato e a tecnologia como metodologia estão relacionadas ou se necessitam reciprocamente em muitas situações da vida cotidiana. Entretanto, resulta esclarecedor relembrar a distinção clássica desses dois conceitos no intuito de compreender o Emprego Apoiado como Tecnologia Assistiva de serviço. Segundo Gronroos (1995), os serviços possuem várias dimensões ou características que os diferenciam dos produtos, como pode ser observado na seguinte tabela:

**Tabela 1** - Características dos produtos e dos serviços: Principais diferenças.

<b>Os produtos são:</b>	<b>Os serviços são:</b>
Coisas, bens, realidades físicas	Atividades, processos
Tangíveis	Intangíveis
Homogêneos	Diversos, heterogêneos
Produzidos e distribuídos separadamente do consumo.	Produzidos, distribuídos e consumidos simultaneamente.
Inseridos de valor, principalmente, na produção, nas fábricas.	Inseridos de valor, principalmente, na interação entre o prestador do serviço e o cliente.
Produzidos sem a participação dos clientes no processo de produção.	Realizados mediante a participação do cliente.
Passíveis de serem estocados, guardados.	Processos que não podem ser guardados ou estocados.
Realidades que admitem a transferência de propriedade	Processos que não podem ser adquiridos pelo cliente para serem revendidos por ele.

**Fonte:** Gronroos (1995).

Ao ler as distinções entre produto e serviço na tabela acima, podemos usar como exemplo as diferenças que há entre comprar um barbeador elétrico e fazer a barba na barbearia. No primeiro caso, o produto incorpora o valor e, dessa forma, o comprador pode usar, guardar, doar ou vender o barbeador. No entanto, no caso do serviço, o valor dessa atividade, fazer a barba, se realiza e se consome no próprio processo, o que torna impossível sua transferência a outrem.

Em relação à elaboração do conceito de Tecnologia Assistiva, pode destacar-se que já em sua primeira definição, um texto da legislação dos Estados Unidos de 1988, suas características como produto e serviço foram contempladas:

#### SEC. 3. DEFINITIONS.

For purposes of this Act:

(1) ASSISTIVE TECHNOLOGY DEVICE. –The term “assistive technology device” means any item, piece of equipment, or product system, whether acquired commercially off the shelf, modified, or customized, that is used to increase, maintain, or improve functional capabilities of individuals with disabilities.

(2) ASSISTIVE TECHNOLOGY SERVICE.–the term “assistive technology service” means any service that directly assists an individual with a disability in the selection, acquisition, or use of an assistive technology device. (102 STAT. 1044. Public Law 100-407 – Aug. 19, 1988. Grifos nossos).

Duas propriedades dos serviços de Tecnologia Assistiva podem ser notadas na definição da legislação norte-americana: sua função instrumental perante “os recursos/produtos” (aqueles que auxiliam a selecionar, comprar ou usar os recursos acima definidos) e seu âmbito individualizado (uma pessoa com deficiência).

Em seu desenvolvimento extremamente dinâmico, a Tecnologia Assistiva ganhou progressivamente mais importância e abrangência e, em consequência, também se ampliou o âmbito de atuação dos serviços de Tecnologia Assistiva. Estes passaram a abranger não apenas atendimentos



às pessoas com deficiência, mas também às famílias, aos profissionais que as atendem, e, em um âmbito ainda maior, aos serviços públicos nos mais diversos setores e estratégias: legais, sociais, educacionais, de PD&, assistenciais, de turismo e lazer, etc. (ROCA DORDA, 2004). Dessa forma, os serviços ligados à provisão de Tecnologia Assistiva alcançaram tal magnitude que chegaram a constituir nacionalmente verdadeiros “Sistemas de Prestação de Serviços”, com peculiaridades específicas por país (EUSTAT, 1999; HEART, 1994, 2012).

Nesse processo, se por um lado os serviços de Tecnologia Assistiva se ampliaram de forma acelerada, por outro, eles também abriram um novo tipo de serviços que se “emancipou” –por assim dizer– do caráter instrumental perante os produtos de Tecnologia Assistiva, e adquiriram uma consistência assistiva “*per se*”, pela sua própria natureza, por seu próprio funcionamento e pelos conseqüentes efeitos produzidos na pessoa com deficiência. Tal é o caso da Tecnologia Assistiva do Emprego Apoiado.

Uma definição de Tecnologia Assistiva, que contempla especificamente o âmbito do trabalho e não vincula necessariamente os serviços aos produtos, pode encontrar-se no conceito recomendado pelas organizações AAATE e EASTIN<sup>7</sup>.

Tecnologia Assistiva (TA) é um termo genérico que indica qualquer produto ou serviço, baseado em tecnologia, que possibilita as atividades na vida diária, educação, trabalho ou lazer das pessoas de todas as idades com limitações (AAATE & EASTIN, 2012, p. 6).

A Tecnologia Assistiva do Emprego Apoiado se enquadra nitidamente nessa definição: trata-se de um serviço assistivo, baseado em tecnologia de natureza metodológica desenvolvida mediante pesquisas acadêmicas; prestado para pessoas com deficiência em desemprego para possibilitar o acesso ao trabalho, seu exercício, garantir a retenção do emprego e a progressão de carreira. Fazem parte também dos serviços de Emprego

<sup>7</sup> Trata-se da Associação para o Avanço da Tecnologia Assistiva na Europa (<https://aaate.net/>) e da Rede europeia de informação em Tecnologia Assistiva (<http://www.eastin.eu/>).

Apoiado a análise e a seleção de produtos de Tecnologia Assistiva para o exercício do trabalho das pessoas com deficiência, o que inclui a acessibilidade do ambiente de trabalho, aspecto que mantém, nesta parte de sua metodologia, vinculação instrumental com os produtos de Tecnologia Assistiva (PAULA *et al.*, 2017).

No Brasil, esse novo tipo de serviços de Tecnologia Assistiva como o Emprego Apoiado, desvinculado do caráter auxiliar aos produtos, considerado nas primeiras definições, ficou também incluído no conceito oficial de Tecnologia Assistiva. A Lei Brasileira de Inclusão (LBI) ou Estatuto das Pessoas com Deficiência, Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015 (BRASIL, 2015), reproduziu o conceito de Tecnologia Assistiva elaborado pelo Comitê de Ajudas Técnicas (GALVÃO FILHO, 2013), e definiu, em seu Artigo 3º, as ajudas técnicas ou tecnologias assistivas como:

III - 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, 2016).

## **O conceito de Emprego Apoiado**

O Emprego Apoiado nasceu em projetos-piloto de pesquisa e extensão das universidades de Virginia, Oregon, Washington e Wisconsin, na década de 1970, como metodologia para inserção de pessoas com deficiência intelectual no mercado de trabalho formal. Assim, seus princípios e características mais notórias estão consolidados há mais de 30 (trinta) anos (BARCUS *et al.*, 1988; WEHMAN, 2012).

O distintivo mais marcante do Emprego Apoiado é sua estratégia: “primeiro empregar, depois treinar”. Esse procedimento geral significou uma verdadeira revolução no processo de acesso a um emprego formal das pessoas com deficiência intelectual, porque ele inverte a trajetória habitual

de colocação, em que primeiro se realiza a formação fora da empresa e, em seguida, se busca o emprego (TROCHIM, COOK e SETZE, 1994).

O surpreendente daqueles projetos de pesquisa e extensão universitária consistiu na descoberta de que ao fazer a formação profissional no próprio posto de trabalho, por meio de assistência personalizada, pessoas com deficiência intelectual, anteriormente rejeitadas em empregos formais, se tornavam trabalhadores com padrões de desempenho semelhantes aos dos trabalhadores sem deficiência.

Progressivamente, as evidências comprovaram que esse procedimento empregar → treinar funciona também com todas as pessoas com deficiência, sem importar o tipo dos seus impedimentos, físicos ou psicológicos, nem seu nível de instrução. Isso acontece porque o Emprego Apoiado consegue desenvolver apoios eficazes para destravar as diversas barreiras que impedem o acesso ao emprego das pessoas com deficiência, dentre elas, o preconceito, sobre o qual Einstein afirmava ser mais difícil de quebrar do que o átomo (ÁTOMOS, 1955).

Assim, devido ao sucesso dessas iniciativas acadêmicas, que contaram com a colaboração de políticas públicas, a Tecnologia Assistiva do Emprego Apoiado se expandiu para outros países e âmbitos. Seus serviços passaram a ser incorporados nas atividades das Organizações da Sociedade Civil (OSCs) e incluídos em políticas públicas. Esse processo de ampliação e disseminação do Emprego Apoiado foi possível também graças à mobilização de pessoas com deficiência que viram no serviço ofertado uma possibilidade de melhorar sua qualidade de vida, autonomia e inserção social, motivo que as levou a entender o Emprego Apoiado como direito a ser conquistado e bandeira de luta. Daí, que o Emprego Apoiado apresente, ao mesmo tempo, os traços de uma metodologia tecnológica e de um movimento social, além de, evidentemente, um espaço singular e matricial de políticas públicas.

Embora diferentes conceitos de Emprego Apoiado (WEHMAN, 2012; RUSH, 1990; VERDUGO e RAMIS, 2004; SOUSA, *et al.*, 2005; JORDÁN DE URRÍES,

2006 e 2008; BELLVER, 2012) tenham surgido durante o processo descritivo e analítico das diversas práticas adotadas, todos eles mostraram grande convergência em seus traços principais. A Associação Europeia de Emprego Apoiado (EUSE), entidade formada por 19 associações de países de Europa, adota desde as suas origens em 1993 um conceito compreensivo das diversas práticas de Emprego Apoiado, como um “*método de intervenção* que se aplica a pessoas com capacidades diversas e a outros coletivos em desvantagem para aceder a um emprego remunerado e mantê-lo dentro do mercado de trabalho aberto” (EUSE, 2010, p. 9, tradução e grifos, nossos).

Ao examinar as práticas de Emprego Apoiado, aparecem com destaque dois componentes essenciais das mesmas, o desenvolvimento dos apoios, como um conjunto de ações de orientação, formação e criação ou seleção de recursos de Tecnologias Assistiva para a realização do trabalho das pessoas com deficiência; e a figura dos novos profissionais sobre os quais descansam principalmente estas tarefas: os Técnicos de Emprego Apoiado, denominação utilizada em Portugal e no Brasil, equivalente ao *Preparador Laboral* da Espanha e ao *Job Coach* dos Estados Unidos, ou outras denominações como consultores.

A descrição da natureza das atividades compreendidas na metodologia do Emprego Apoiado, incluindo os dois componentes mencionados, tem sido incorporada em algumas definições realizadas em contexto legislativo, como por exemplo, na Espanha (2007) e no Brasil:

[...] serviços de mediação para a colocação competitiva no mercado de trabalho, englobando um conjunto de ações de assessoria, orientação, formação, treinamento e acompanhamento personalizado, dentro e fora do local de trabalho, realizadas por profissionais especializados, cujo objetivo consiste em conseguir que as pessoas com deficiência encontrem e mantenham trabalho nos termos da legislação brasileira, em igualdade de oportunidades e nas mesmas condições que o resto dos trabalhadores que desempenham funções equivalentes (DELGADO GARCIA; BLANES SALA; INSTITUTO DE TECNOLOGIA SOCIAL, 2017, p. 25).

Enquanto processo, as principais etapas do conjunto de ações da metodologia do Emprego Apoiado se descrevem a seguir:

I – Etapa I: Ações de orientação, formação e acompanhamento prévias ao momento do contrato de trabalho:

- a) Ações para elaboração do Perfil Profissional e do Plano Personalizado de Inserção no Emprego da pessoa com deficiência desempregada.
- b) Ações para elaboração de currículo, obtenção do laudo caracterizador da condição de pessoa com deficiência, compreensão do funcionamento do mercado de trabalho, etc.
- c) Ações de prospecção do mercado de trabalho: busca ativa de postos de trabalho compatíveis com o Perfil Profissional.
- d) Ações de preparação para o processo seletivo, preenchimento de formulários, entrevistas, dinâmicas, etc.
- e) Assessoria, orientação e informação à empresa sobre as necessidades de apoio do trabalhador, inclusive sobre os processos de adaptação do posto de trabalho, sobre a acessibilidade e sobre a tecnologia assistiva, quando sejam detectadas estas necessidades.
- f) Ações para o contrato de trabalho, documentação, abertura da conta no banco, etc.
- g) Ações de aprendizado e domínio de trajeto de ida e volta ao trabalho, se necessário.

II – Ações de orientação, formação e acompanhamento realizadas no posto de trabalho:

- d) Ações de formação ou treinamento profissional ou ocupacional no próprio local nas atividades próprias do posto de trabalho.
- e) Orientação e assessoria ao empregador e aos funcionários da empresa, àqueles que tenham responsabilidades gerenciais para com o trabalhador com deficiência ou que compartilhem atividades com ele.
- f) Ações de destinadas ao desenvolvimento de habilidades sóciolaborais e comunitárias, no entorno laboral nas melhores

condições.

III - Ações de orientação, formação e acompanhamento relativas à retenção do trabalhador com deficiência no posto de trabalho e à progressão na carreira profissional:

g) Ações destinadas à retenção e à progressão na carreira profissional.

i) Ações de acompanhamento, com avaliação do processo de inserção no posto de trabalho, periodicamente, conforme a necessidade.

### **Características educacionais**

Em base ao histórico e ao conceito do Emprego Apoiado apresentados, podem ser descritos e analisados os desafios educacionais e acadêmicos presentes nas ações de orientação, formação e acompanhamento típicas do Emprego Apoiado. O Emprego Apoiado é uma metodologia muito singular. Nela, orientação, formação e acompanhamento compõem atividades, pertencentes a diferentes campos temáticos, que se realizam juntas, conexas, ligadas, do princípio ao fim. A metodologia do Emprego Apoiado constitui um processo interdisciplinar. Daí que resulte inadequado separar essas atividades, como se fossem componentes isolados, compartimentos estanques ou peças desmontáveis.

No referencial teórico sobre a metodologia do Emprego Apoiado, esse conjunto interligado de atividades de orientação, formação e acompanhamento, recebe o nome genérico de “apoios”. Eles constituem uma categoria própria e específica de atuação para com as pessoas com deficiência, tão importante e crucial que foi incluída na Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, ratificada pelo Brasil, e na Lei N° 13.146, de 6 de julho de 2015, a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência ou Estatuto das Pessoas com Deficiência.

## Características educativas da Etapa I

Esta etapa geralmente implica em atividades destinadas à recuperação da confiança, à elevação da autoestima, ao fortalecimento da resiliência, e à compreensão elementar do ato de trabalhar e do funcionamento do mercado de trabalho.

Muitas pessoas com deficiência quando chegam aos serviços de Emprego Apoiado estão marcadas pela experiência dolorosa dos preconceitos sobre sua real capacidade, cansados de ouvir que são desqualificados ou de sentir-se menos valorizados. Muitas dessas pessoas já passaram por numerosas barreiras e dificuldades, concretizadas em longos períodos de busca de emprego sem sucesso, ou de inatividade da procura por desalento. Esta situação é definida por Erving Goffman como “estigma social”: “a situação do indivíduo que está *inabilitado* para aceitação social plena” (GOFFMAN, 1981, p. 4, grifo nosso).

O fortalecimento da autoestima começa a ser notado nas primeiras atividades de descoberta da vocação da pessoa com deficiência, na elaboração do seu perfil profissional, do plano de ação para conseguir um emprego adequado, da preparação do currículo, e do início das atividades de procura de vagas compatíveis com seu perfil.

O processo formativo de análise das vagas de emprego encontradas se realiza mediante a comparação das exigências do posto de trabalho com os desejos, habilidades, conhecimentos e competências trabalhadas durante a realização do perfil vocacional e profissional do candidato com deficiência.

Essa atividade formativa proporciona um conhecimento (re) habilitador muito preciso e realista para a pessoa com deficiência sobre sua posição no mercado de trabalho, seus desejos, suas possibilidades e suas perspectivas. As atividades deste momento buscam educar a livre escolha informada e refletida do candidato com deficiência.

Uma parte neurálgica para o sucesso da inserção no emprego desta etapa é a atividade educativa de preparação para as entrevistas e dinâmicas do processo de recrutamento e seleção. Essa formação é realizada com

atividades diversas, dentre elas simulações para que o candidato com deficiência adquira uma postura adequada e saiba se colocar e comportar de acordo com os padrões convencionais e responder às questões apresentadas pelos entrevistadores das empresas.

## **Características educativas da Etapa II**

Nesta etapa, as principais características educativas do Emprego Apoiado podem ser reduzidas a duas: formação profissional, que pode ser definida como *aprender fazendo, guiados por profissional* no posto de trabalho e a formação de habilidades sociais dentro da empresa.

### a) Aprender fazendo, guiados por profissional

Na capacitação, (re)habilitação e treinamento no posto de trabalho, o Técnico de Emprego Apoiado atua como “treinador pessoal” ou “formador profissional particular” da pessoa com deficiência. Segundo a situação concreta em que cada pessoa com deficiência se encontra no posto de trabalho, e de acordo com a natureza da ocupação e os conteúdos do trabalho a serem executados, são realizadas atividades de formação que utilizam metodologias diversas e inovadoras, como o “aprender a fazer” mediante o “aprender fazendo”, guiadas por Técnicos de Emprego Apoiado ou por funcionários da empresa por eles assistidos.

Dessa forma, o Emprego Apoiado oferece uma inovação pedagógica que pode ser caracterizada pela superação do “aprender para fazer”, muito utilizado na formação profissional tradicional, mediante o “aprender fazendo”, que representa importante tendência atual da formação profissional (SENAI-SP, 2011). Essas práticas encontram sólido fundamento pedagógico em autores clássicos, como Comênio (1966), Freinet (1978) através do conceito de “educação pelo trabalho”, e Dewey (1979) idealizador do “aprender fazendo”.

Ao mesmo tempo, essas práticas de formação profissional encontram referências, também, em autores atuais, como Rogoff (1990) e o conceito de



“participação guiada”, e Schön (2000) e o método do “*follow me*” – siga-me. Esta estratégia, que também pode ser entendida como “*faça como eu faço*”, utilizada pelos Técnicos de Emprego Apoiado no processo de capacitação para as pessoas com deficiência, é significativa para explicar o processo de construção do conhecimento, porque, segundo o autor, “a imitação é um convite ao experimento” (SCHÖN, 2000, p. 161). Ao “seguir” seu “instrutor pessoal” e fazer o que ele faz, a pessoa com deficiência precisará transcender a pura imitação, e deverá ela própria “construir” o saber fazer, isto é, acontecerá o aprendizado.

#### b) Educação em habilidades sociais

Grande parte das pessoas com deficiência, devido à segregação que sofreu, assim como ao protecionismo e ao assistencialismo exagerados em que foi atendida, não conseguiu desenvolver habilidades sociais aprendidas pela maioria da população no convívio social. Por esse motivo, o Emprego Apoiado realiza atividades dentro da empresa destinadas ao desenvolvimento de habilidades sociais, como por exemplo, o relacionamento com os demais companheiros de trabalho de igual para igual, a responsabilidade no trabalho, a importância do cumprimento das normas e dos horários, a diferença entre as brincadeiras e a falta de respeito, etc. Ao mesmo tempo, os Técnicos de Emprego Apoiado ensinam às pessoas com deficiência a detectar barreiras (arquitetônicas, normativas, atitudinais, etc.,) e a desenvolver habilidades sociais para superá-las.

### **Características educativas da Etapa III**

Na Etapa III das atividades educativas do Emprego Apoiado, busca-se dar continuidade à inserção, com o objetivo de superar um problema muito conhecido, a baixa retenção após contratação das pessoas com deficiência. Uma grande parte das poucas pessoas com deficiência que conseguem emprego pelos métodos convencionais, sem os serviços assistivos do

Emprego Apoiado, após um curto espaço de tempo não atingem essa retenção e/ou progressão na carreira, seja porque preferem deixar o emprego diante de situações constrangedoras sofridas, ou porque são desligadas por iniciativa da empresa.

Dessa situação, se derivam duas importantes consequências problemáticas: se reforça nas pessoas com deficiência a interiorização do estigma (GOFFMAN, 1998) de que elas não têm capacidade para o trabalho, o que diminui sua autoestima, essa energia vital e força moral que impulsiona a enfrentar a vida. E, em segundo lugar, cresce entre responsáveis de Recursos Humanos e das gerências o mito da incapacidade das pessoas com deficiência para o trabalho, assim como a opinião irreal de que a acessibilidade seja algo de muita dificuldade.

### **Desafios educacionais e acadêmicos**

Depois de revisar as principais características da Tecnologia Assistiva do Emprego Apoiado, e tomar nota dos objetivos, conteúdos e estratégias educativas incorporadas nas práticas dos seus serviços, pode compor-se o quadro temático e abordar a abrangência dos desafios educacionais e acadêmicos que ela comporta. Eles englobam, também, a formação nos valores, princípios e ferramentas do “modelo de qualidade”, enfatizados pela EUSE (2005 e 2010), assim como a formação nas competências profissionais próprias dos Técnicos de Emprego Apoiado (JORDAN DE URIES, 2015).

No contexto socioeconômico da prestação de serviços de Emprego Apoiado, considerados em uma panorâmica global, tem prevalecido como local de trabalho para os Técnicos de Emprego Apoiado as instituições sem fins lucrativos que prestam serviços às pessoas com deficiência e, também, os serviços públicos de colocação ou de políticas ativas de inserção no emprego. No âmbito acadêmico, pode observar-se, ainda, a existência desses serviços em programas universitários e em serviços realizados por profissionais autônomos. Seria muito desejável, além disso, que as empresas incorporassem

profissionais com essas características no quadro de funcionários de RH, para a provisão de apoios às pessoas com deficiência, tanto na situação de candidatos ao emprego, durante os processos de recrutamento e seleção, como no momento da contratação, ativando os apoios necessários para a formação profissional no próprio posto de trabalho e para o desenvolvimento das habilidades sociais necessárias para a realização do trabalho na empresa.

Atualmente, os programas e serviços de Emprego Apoiado brasileiros exigem que a função de Técnico de Emprego Apoiado seja realizada por profissionais com ensino superior completo, acrescido de um ano de práticas ou de um curso específico de no mínimo 80 horas.

Dentro da realidade apresentada, ao considerar os desafios para o ensino, pensa-se que um objetivo acadêmico, facilmente atingível, seria o de agregar uma disciplina de Emprego Apoiado, obrigatória ou opcional, no quadro dos componentes curriculares de cursos que apresentam significativa proximidade com as atividades próprias da metodologia do Emprego Apoiado, como por exemplo, terapia ocupacional, psicologia, educação física, fisioterapia, engenharia, recursos humanos, assistente social, pedagogia, etc.

A *extensão* apresenta amplo campo de possibilidades de atuação acadêmica na formação desses profissionais, considerando a relevância de projetos de cooperação com as OSCs que prestam serviços para as pessoas com deficiência, com as empresas e com os poderes públicos. Histórica e tradicionalmente, o tipo padrão de organizações que prestam serviços de Emprego Apoiado é constituído pelas OSCs que, superando modelos segregados de trabalho como os das oficinas protegidas, buscam a inclusão das pessoas com deficiência no mercado de trabalho aberto e competitivo. A importância das parcerias universidades-OSCs reside em que estas entidades costumam estar em contato muito próximo das pessoas com deficiência, seus entornos familiares e dos profissionais que as atendem, o qual facilita o desenvolvimento de apoios para o trabalho com outras redes de suporte para tarefas da vida diária, lazer e participação social, assim como também favorece atividades de estudo e de pesquisa.

A parceria de universidades com empresas em relação a este tema é algo também muito importante. Em primeiro lugar, aquelas que têm obrigação legal de cumprir com a Lei de Cotas podem beneficiar-se dos recursos da metodologia de Emprego Apoiado. Também podem ser favorecidas companhias que, embora sem obrigação legal, não sejam hostis à incorporação de empregados com deficiência ou que apreciem o conjunto de valores que são associados à presença de trabalhadores com deficiência nas empresas, como por exemplo, a qualidade dos trabalhos, a melhora do “clima” e a humanização das relações.

Os poderes públicos tornam-se, sem dúvida, um campo propício para a cooperação universitária, porque o Emprego Apoiado forma parte do direito ao trabalho das pessoas com deficiência (DELGADO GARCIA e BLANES SALA, 2018), possibilitando programas regulares e estáveis de atendimento. Deve ser considerada, ademais, a fina sintonia existente entre a interdisciplinaridade de ações e efeitos positivos do Emprego Apoiado, por um lado, e a matricialidade desejável na realização de políticas públicas para as pessoas com deficiência por outro, como algo de estimável valor na parceria academia-poderes públicos. Nessa perspectiva, as atividades de Emprego Apoiado geram resultados muito positivos na educação de jovens e adultos, assim como na assistência social e nas políticas ativas de emprego, ciência e tecnologia, desenvolvimento, atendimento empresarial, e mobilidade urbana, entre outras. Em todo esse amplo leque de possibilidades de extensão, é crucial que as atividades não se restrinjam a cursos de tipo teórico, mas incorporem práticas de Emprego Apoiado que alicercem sólida atuação indissociável com a pesquisa e o ensino.

No âmbito da *pesquisa* e das pós-graduações surgem, também, amplas possibilidades de atuação acadêmica em torno ao tema da Tecnologia Assistiva do Emprego Apoiado. Os cursos de especialização podem ser uma importante atividade para formação dos profissionais e das instituições que desejarem atuar com Emprego Apoiado, sobretudo se

estiverem articulados com parcerias abrangentes no âmbito da extensão. Entretanto, considera-se que no Brasil o maior desafio consiste na formação do campo do *Supported Employment*, mediante a organização de um novo espaço interdisciplinar de pesquisa, que pode estar articulado com o âmbito maior conhecido como *Disability Studies*, e ser concretizado em uma enorme variedade de programas de pós-graduação, dentre as diversas áreas do conhecimento.

Dentro dos serviços universitários que atendem estudantes nas necessidades cotidianas, assim como também nas políticas acadêmicas das ações afirmativas, um projeto inovador e essencial para a inclusão dos alunos com deficiência no emprego e nos estágios seria a implementação de um programa de transição educação-trabalho mediante a aplicação de Tecnologia Assistiva do Emprego Apoiado.

## Referências

AAATE; EASTIN (Association for the Advancement of Assistive Technology in Europe and european assistive technology information network). **Service Delivery Systems for Assistive Technology in Europe – Position Paper**, 2012. Disponível em [https://aaate.net/wp-content/uploads/sites/12/2016/02/ATServiceDelivery\\_PositionPaper.pdf](https://aaate.net/wp-content/uploads/sites/12/2016/02/ATServiceDelivery_PositionPaper.pdf). Acesso em: 20 mai. 2020.

ÁTOMOS e preconceitos. **Folha de S.Paulo**. 2 de jul. de 1995. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/1995/7/02/opinioao/2.html> Acesso em: 13 de abr. 2020.

BARCUS, M.; GRIFFIN, S.; MANK, David; RHODES, L.; MOON, S. **Supported Employment Implementation Issues**. Richmond: Virginia Commonwealth University / Rehabilitation Research and Training Center School of Education, 1988.

BELLVER, F. El Empleo con Apoyo en Europa. In: VERDUGO, Miguel Ángel; NIETO SÁNCHEZ, Teresa; CRESPO, Manuela; JORDAN DE URRIES, Francisco de Borja (Orgs.). **Cambio organizacional y apoyo a las graves afectaciones**. Salamanca: Amarú Ediciones, 2012.

COMÊNIO, J. A. **Didática Magna** – Tratado da Arte Universal de Ensinar tudo a todos. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1966.

DELGADO GARCIA, J. C.; BLANES SALA, J. El derecho de las personas con discapacidad al empleo con apoyo: fundamentos filosófico-jurídicos. In: REY, José Luis. (Org.). **El empleo de las personas con discapacidad: oportunidades y desafíos**. Madrid: Editorial Dykinson, 2018.

DELGADO GARCIA, J. C.; BLANES SALA, J.; INSTITUTO DE TECNOLOGIA SOCIAL. Uma proposta de Anteprojeto de Lei de Política Nacional de Trabalho com Apoio para Pessoas com Deficiência. In: DELGADO GARCIA, Jesus. Carlos; INSTITUTO DE TECNOLOGIA SOCIAL (Orgs.). **Trabalho com Apoio para Pessoas com Deficiência: Uma proposta de política pública**. Metodologia do Emprego Apoiado. São Paulo: ITSBRASIL, 2017.

DELGADO GARCIA, J. C.; PASSONI, I. A relação do Emprego Apoiado com a qualidade de vida das pessoas com deficiência: efeitos baseados em evidências. In: PASSONI, Irma; DELGADO GARCIA, Jesus Carlos (Orgs.). **Emprego Apoiado e Qualidade de Vida: Como se faz**. São Paulo: Mundial Gráfica, 2017, p. 12-31.

DEWEY, J. **Democracia e Educação**. 4ª ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979.

ELLUL, J. **A Técnica e o Desafio do Século**. São Paulo: Paz e Terra, 1968.

ESPANHA. **Real Decreto 870/2007**, de 2 de julho de 2007. Disponível em: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2007/07/02/870>. Acesso em: 15 de maio de 2020.

EUSE – ASSOCIAÇÃO EUROPEIA DE EMPREGO APOIADO. **Folleto Informativo y Modelo de Calidad**. Londonderry: EUSE, 2005.

EUSE – ASSOCIAÇÃO EUROPEIA DE EMPREGO APOIADO. **Caja de herramientas de la EUSE para la práctica del empleo con apoyo**. Dundee City Council: EUSE/AESE/Fundación Emplea, 2010. Disponível em: [http://www.empleoconapoyo.org/aease/IMG/pdf/caja\\_deherramientas.pdf](http://www.empleoconapoyo.org/aease/IMG/pdf/caja_deherramientas.pdf) Acesso em 20 mai. 2020

EUSTAT – Empowering Users Through Assistive Technology. **A por ello:** un manual para usuarios de tecnología de la rehabilitación. Copenhague: EUSTAT, 1999.

FREINET, C. **A educação pelo trabalho.** Volumes I e II. Lisboa: Estampa, 1978.

GOFFMAN, E. **Estigma:** notas sobre a manipulação da identidade deteriorada. Rio de Janeiro: LTC, 1981.

GRONROOS, C. **Marketing, gerenciamento e serviços:** a competição por serviços na hora da verdade. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

HEART – Horizontal European Activities in Rehabilitation Technology Line C. **Rehabilitation technology service delivery** – C.4. Report 2. Rehabilitation technology service delivery systems in Europe. Bruxelles: European Commission, 1994.

HEART – Horizontal European Activities in Rehabilitation Technology. **HEART Final Report on Service Delivery.** Bruxelles: European Commission, 2012.

JORDÁN DE URRÍES, F. B. Fundamentos del Empleo con Apoyo. **Cuaderno FEDACE:** Empleo con Apoyo y Daño Cerebral Adquirido, Madrid, n. 8, p. 9-42, 2008.

JORDÁN DE URRÍES, F. B. Concepto características y elementos del empleo con apoyo. In: RABANAL, Raquel e VIDRIALES, Ruth (Ed.) **Manual de buenas prácticas en empleo con apoyo para personas con autismo.** Madrid: Confederación Autismo España, 2006, p. 11-32.

JORDÁN DE URRÍES, F. B; FERNÁNDEZ PULIDO, Ramón (col.); PÉREZ IMBERNON, Angie (col.) **El Preparador Laboral:** análisis del perfil de competencias y necesidades para el diseño de un programa formativo. Salamanca: Universidad de Salamanca e INICO, 2015.

MUMFORD, L. **Técnica y Civilización.** Madrid: Alianza Editorial, 1992.

ORTEGA E GASSET, J. Meditación de la técnica. **Revista de Occidente,** Madrid, 1977.

PAULA, A. R. de; DELGADO GARCIA, J. C.; LERIA, L.; ROBERTO, M. V.; VILELA, R. P.; MUTCHNIK, V. **Tecnologia Assistiva e Adequação de Postos de Trabalho para Pessoas com Deficiência**: Como se faz. São Paulo: ITSBRASIL, 2017.

QUINTANILLA, M. A. **Tecnología**: Un enfoque filosófico y otros ensayos de filosofía de la tecnología. México: FCE, 2017.

ROCA DORDA, J.; ROCA GONZÁLEZ, J.; CAMPO ADRIÁN, M. E. De las ayudas técnicas a la tecnología asistiva. In: SOTO PÉREZ, Francisco Javier, e RODRÍGUEZ VAZQUEZ, José. **Tecnología, Educación y Diversidad**: Retos y realidades de la inclusión digital. Espanha: Consejería de Educación y Cultura. Madrid, 2004, p. 235-239.

RUSCH, F. R. **Supported Employment**: Models, Methods and Issues. Sycamore: Sycamore Publishing Co, 1990.

SCHÖN, D. A. **Educando o Profissional Reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SENAI-SP. **Série Metódica Ocupacional-SMO**: O Ensino Profissional para o Aprender Fazendo. São Paulo: SENAI-SP, 2011.

SOUSA, A. ET AL. **Manual de formação de técnicos em emprego apoiado**. Lisboa: APEA, 2005.

TROCHIM, W. M. K.; COOK, J. A.; e SETZE, R. J. Using concept mapping to develop a conceptual framework of staff's views of a supported employment program for individuals with severe mental illness. **Journal of Consulting and Clinical Psychology**, v. 62, n. 4, p. 766-775, 1994.

VERDUGO, M. A.; RAMIS, C. V. **Evaluación de la calidad de vida en empleo con apoyo**. Proyecto ALSOI. Universidad de Salamanca: Publicaciones del Inico, 2004.

WEHMAN, P. Supported Employment: What is it? **Journal of Vocational Rehabilitation**, v.3, n. 37, p. 139-142, 2012.

ROGOFF, B. **Aprendices del Pensamiento**. El desarrollo cognitivo en el contexto social. Buenos Aires: Paidós, 1990.



# PETAAI: uma iniciativa para promover acessibilidade e inclusão

*kercia Cristine Rosário Assis Souza*

*Lucas Santos Reis*

*Mariane de Jesus Batista*

*Caio Douglas pinto da Silva*

*Renata de Sousa Mota*

*Nilmar de Souza*

## **Introdução**

O Projeto de Extensão em Tecnologia Assistiva, Acessibilidade e Inclusão (PETAAI) surgiu a partir da iniciativa de um grupo de estudantes preocupados com a promoção da autonomia e inclusão social das pessoas com deficiência que podem usufruir dos recursos de tecnologia assistiva para ampliar o seu desenvolvimento humano.

Considerando autores do desenvolvimento humano como Broffebrenner e Vygotsky que associam o desenvolvimento humano ao desenvolvimento cultural em seus diversos contextos, deve-se intentar por práticas que convergem com “aprendizagem, cultura, ensino e desenvolvimento; que não ignore suas vinculações, mas que as integre numa explicação articulada” (COLL, 2006, p.14). Dessa forma, as experiências com novos recursos e tecnologias disponíveis tornam as pessoas com deficiência mais autônomas na solução e na resolução de seus próprios problemas, permitindo-lhes interagir melhor com as pessoas e seu ambiente e, em alguns casos, prepará-las para um trabalho eficaz.

A promoção de um ambiente mais acessível deve ser amplamente aplicada nas mais diversas áreas da vida cotidiana. De acordo com Vygotsky (1994), o ambiente pode promover dispositivos que diminuam a dificuldade imposta pela deficiência, a qual de acordo com o Decreto Federal 3.298 de 20

de dezembro de 1999, em seu artigo 3º, parágrafo 1º, deficiência é “[...] toda perda ou anormalidade de uma estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica que gere incapacidade para o desempenho de atividade, dentro do padrão considerado normal para o ser humano” (BRASIL, 2004).

Segundo o IBGE (2010), 23,9% da população brasileira possui algum tipo de deficiência. Na região Nordeste, esse percentual é ainda maior, 26,63%. Entretanto, faz-se necessário mencionar a Nota Técnica 01/2018 referente ao censo demográfico 2010 que faz uma releitura dos dados de Pessoas Com Deficiência à luz das recomendações do Grupo de Washington para Estatísticas para PCD e “visa padronizar e harmonizar definições, conceitos e metodologias de modo a garantir a comparabilidade das estatísticas entre diferentes países.” (NT01/2018). Nesta releitura incorpora-se a linha de corte sugerida pela GW que classifica PCD como os “indivíduos que responderam ter pelo menos muita dificuldade ou não consegue de modo algum em uma ou mais questões apresentadas”. Dessa forma, a população total de PCDs captada pelo censo é de 6,7% da população brasileira. Ainda de acordo com a NT 01/2018 estes resultados estão mais próximos dos resultados divulgados sobre pessoas com deficiência pela Pesquisa Nacional de Saúde, realizada em 2013 pelo IBGE.

Esses 6,7% estão em situação de maior risco quanto a restrições de participação do que o restante da população com níveis mais leves de diversidade funcional. O fato de se ter chegado a uma prevalência tão próxima da encontrada na PNS pode significar que as pessoas com impedimentos acabam por experimentar também incapacidades em decorrência de fatores ambientais desfavoráveis que encontram no País (IBGE, 2018).

Convém acrescentar que esta nota técnica não é uma correção dos dados, restringe-se ao aspecto analítico dos resultados. Ambas as coletas são válidas pois investigam diferentes dimensões da deficiência.

Desta forma independente da metodologia adotada percebe-se potenciais usuários público alvo da Tecnologia Assistiva. Esta é uma área

intrinsecamente interdisciplinar e envolve 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 (GALVÃO FILHO *et al.*, 2009, p. 26).

Nesse contexto, a amplitude da concepção de TA permeia o diálogo entre as diferentes áreas do conhecimento o que favorece o desenvolvimento e inovação de produtos funcionais e seguros para os usuários da Tecnologia Assistiva. A ausência de recursos de TA em seus espaços de convivência pode aprisionar habilidades existentes nos diversos usuários, bem como maximizar desigualdades e barreiras. Entende-se como barreira “qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que limite ou impeça a participação social da pessoa, bem como o gozo, a fruição e o exercício de seus direitos à acessibilidade, à liberdade de movimento e de expressão, à comunicação, ao acesso à informação, à compreensão, à circulação com segurança, entre outros” (BRASIL, 2015).

Diante do exposto, a deficiência deixa de ser um atributo da pessoa passando a ser uma construção social que envolve a eliminação ou manutenção das barreiras sociais. Nesta direção verifica-se o impacto do ambiente na extensão da deficiência, visto que, ambientes inacessíveis criam barreiras à participação e inclusão.

Nessa conjuntura, a acessibilidade torna-se importante visto que garante às pessoas com deficiência o uso com autonomia e independência dos espaços físicos, dos mobiliários, dos equipamentos, dos transportes, dos meios de comunicação e informação, e é um direito de todos os cidadãos, garantido em legislação brasileira específica. O livre exercício desse direito enfrenta várias barreiras, reforçadas pelo desconhecimento da sociedade sobre a temática.

Com vistas a contribuir para atenuar e/ou eliminar essas condições desfavoráveis, esse projeto teve como objetivo geral realizar o atendimento

direto ao usuário de Tecnologia Assistiva, propondo a criação de recursos e/ou metodologias as quais possibilitem socialização, autonomia e melhorar a funcionalidade da pessoa com deficiência e para tanto tomou como base a Classificação Internacional da Funcionalidade (CIF).

A CIF funciona como um sistema unificado e padronizado descrevendo as condições relacionadas à saúde, permitindo ao usuário registrar perfis úteis da funcionalidade, incapacidade e saúde dos indivíduos em vários domínios. De acordo com a CIF (OMS, 2003), o modelo de intervenção deve ser biopsicossocial e diz respeito à avaliação e intervenção em funções e estruturas do corpo (deficiência), atividade e participação (limitações de atividades e participação) e fatores contextuais (ambientais e pessoais).

Este projeto se estrutura pensando na necessidade do curso de Engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade inserir o usuário no contexto social e, a partir da abertura do espaço universitário, poder oferecer o que se desenvolve intelectualmente dentro da academia. E ao mesmo tempo desenvolver as habilidades do engenheiro de tecnologia assistiva, a saber, avaliar potenciais usuários, em interação com diferentes ambientes, atividades e processos quanto às suas necessidades de tecnologia assistiva e acessibilidade, elaborando e propondo soluções e projetos para cada realidade e para cada usuário.

Este projeto faz parte do Núcleo de Estudos, Pesquisa e Extensão em Tecnologia Assistiva e Acessibilidade (NETAA) do Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e visa contribuir para garantir a igualdade de condição da pessoa com deficiência, considerando que a garantia desse direito envolve a Universidade, na sua dimensão do ensino e pesquisa e para além desses espaços, na sua dimensão extensionista, em estreita relação com a comunidade. Contar-se-á para a realização deste projeto com a participação de docentes de diversas áreas, discentes da UFRB e a colaboração da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE).

## Metodologia

A metodologia escolhida foi a pesquisa-ação definida por Thiollent (1988) como:

um tipo de investigação social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo. Esse processo de pesquisa recorre a uma metodologia sistemática, no sentido de transformar as realidades observadas, a partir da sua compreensão, conhecimento e compromisso para a ação dos elementos envolvidos na pesquisa (p. 26).

A priori foi realizado um levantamento bibliográfico sobre o conceito de Tecnologia Assistiva, pessoas com deficiência, mobilidade reduzida, acessibilidade e inclusão, bem como métodos de avaliação do usuário de tecnologias assistivas.

Posteriormente, foi elaborado uma ficha de avaliação para identificação e coleta de dados sociodemográficos dos usuários encaminhados pelos profissionais de reabilitação da APAE de Feira de Santana, a qual foi responsável pela seleção. Dando continuidade ao processo, o usuário era avaliado por docentes e discentes do curso de Engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade.

As avaliações foram realizadas a partir de um questionário elaborado pelos integrantes do projeto e baseado na CIF, visando buscar maiores informações no que se refere a questões de funções e estruturas do corpo, atividade e participação e fatores ambientais, buscando adequar o recurso escolhido a necessidade do usuário. Convém acrescentar que durante o processo avaliativo era realizada uma pesquisa sobre a etiologia da seqüela apresentada pelo usuário e as limitações provocadas por esta ao mesmo.

Após todo o processo de avaliação, e testes com recursos disponíveis no laboratório, iniciava-se o processo de escolha do recurso. Nesta etapa a participação do usuário era fundamental visto que o recurso precisava

ser seguro, eficiente, eficaz e satisfatório. Com o recurso definido inicia-se uma nova pesquisa bibliográfica no intuito de verificar as possibilidades já existentes, quais materiais podem ser utilizados, técnicas de Brainstorming e Matriz morfológica para iniciar a fase de construção do recurso.

Os elementos constituintes dos dispositivos desenvolvidos pelo grupo são prioritariamente reutilizados de itens doados ao NETAA. A reutilização desses recursos reduz o custo de fabricação e proporciona descarte útil para itens que poderiam ser jogados em lixo comum.

Seguindo a trajetória metodológica depois do recurso construído, inicia-se a fase de avaliação de usabilidade do produto. Nesta, o usuário retorna ao núcleo e testa o recurso para saber se o mesmo está cumprindo a função para o qual foi executado. Em caso positivo o recurso é doado ao usuário mediante assinatura de termo e a equipe fica disponível para eventuais ajustes.

## **Resultados e discussão**

Os resultados desta pesquisa mostraram uma lacuna no que se refere a usabilidade e satisfação dos usuários em relação ao recurso disponibilizado. Dentre os artigos encontrados a maioria relata sobre a criação de novos dispositivos e demonstram uma omissão quando se trata de avaliação de usuários de Tecnologia Assistiva, sobretudo no que se refere a indicação. Observou-se durante a investigação que muitos destes artigos foram realizados em países desenvolvidos majoritariamente por profissionais da terapia ocupacional e fisioterapia. Muitos destes profissionais utilizam de avaliações técnicas e específicas para indicação de recursos e revelam que assim o fazem pela ausência de protocolos de avaliação de Tecnologia Assistiva.

Para Arthanat *et al.* (2007), investigar a qualidade dos estudos de avaliação de TA, deve-se levar em conta 07 domínios de investigação: eficiência, uso, satisfação, nível funcional, qualidade de vida, participação e custo. Rocha (2010) utilizando a proposta de Manzini e Santos (BRASIL,

2002), demonstra a necessidade de entender o contexto em que o recurso será inserido como o ambiente, necessidade do usuário, habilidades entre outros. Cruz e Ioshimoto (2010), a partir de um estudo de caso demonstram o efeito da Tecnologia Assistiva para autonomia e independência do usuário e para tanto utilizaram o modelo de independência funcional (MIF) com pré e pós testes.

Segundo Alves (2013), quando se trata de validação de instrumentos para avaliação de recursos de TA no Brasil, recorre-se a Jacob *et al* (2010) que traduziram e adaptaram para a língua portuguesa o questionário FM *Listening Evaluation for children* que buscava avaliar o sistema FM. A autora ainda relata sobre instrumento de avaliação internacional que trata da qualidade de vida do cliente usuário *Psychosocial Impact of Assistive Devices Scale (PIADS)*, mas, não é validado no Brasil.

Macedo *et al* (2014) destaca alguns modelos para desenvolvimento de Tecnologia Assistiva, dentre os quais, a CIF que tem como proposta oferecer auxílio na descrição das mudanças que ocorrem no funcionamento e estrutura do corpo, o que um indivíduo com saúde pode realizar em um ambiente padrão (nível de capacidade) e o que ele pode realizar em um ambiente que lhe seja familiar. Especifica uma lista de fatores ambientais que interagem com todos os componentes que se relacionam com a saúde e as incapacidades. O modelo HAAT é baseado em *framework* utilizado por engenheiros e psicólogos para estudar o comportamento operacional e desempenho de indivíduos realizando atividades tecnológicas. Nessa abordagem são utilizados diagramas de blocos para capturar os elementos entrada, processamento e saídas comuns a um sistema de tecnologia assistiva. O modelo CAT também é citado pelos autores e é baseado na decomposição de camadas de atributos que cobrem aspectos relevantes do indivíduo, seu meio ambiente e a tecnologia assistiva utilizada no suporte às atividades da rotina diária. O modelo MPT, traduzido e validado para língua

portuguesa brasileira, é um processo que busca determinar a tecnologia assistiva e serviço para determinado indivíduo a partir da avaliação das necessidades e características do usuário, seguida pela aquisição e por conclusões obtidas por meio da avaliação dos resultados.

Carvalho (2013) traduziu e validou o *Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology* (QUEST 2.0) para a língua portuguesa do Brasil. A validade do conteúdo foi assegurada por cinco especialistas e, após a versão final o B-Quest é um instrumento com itens confiáveis, representativos e válidos para medir a satisfação dos usuários de tecnologia assistiva, principalmente em cadeiras de rodas manuais, andadores e muletas.

Considerando o alto índice de abandono de recursos de TA devido a não adaptação das pessoas com deficiência ao mesmo, nota-se a crescente urgência em estudos de avaliações de satisfação do usuário antes, durante e depois da implantação do recurso. Partindo desse pressuposto, levantou-se a necessidade da criação de um questionário de avaliação do usuário de tecnologia assistiva a fim de oferecer ao mesmo um produto com usabilidade, isto é, que fosse eficiente, eficaz e satisfatório dentro de um determinado contexto de uso. O grupo produziu um pré questionário de avaliação no qual era investigado quem era o usuário (forte, fraco, limitações, etc.), qual o objetivo do produto e em que contexto seria utilizado.

Seguindo essa linha de ação o projeto aplicou o pré questionário em três usuários que demandaram suas necessidades. A partir da avaliação realizada e da necessidade demandada pelos mesmos foram propostos os seguintes recursos de Tecnologia Assistiva: Um mouse *trackball* (Figura 1), um andador (Figura 2) e um software que possibilitasse o acesso ao computador somente pela fala.

Com referência ao mouse, o usuário possuía dificuldade em movimentar o cursor com um mouse convencional e realizou testes com os mouses adaptados já existentes no mercado (*roller mouse* e *trackball*) e



disponibilizado pelo NETAA, e se sentiu confortável e autônomo ao utilizar o *trackball*.

Os mouses são periféricos de computador que possibilitam a movimentação do cursor, seleção e arraste de objetos. Os dispositivos convencionais não favorecem o uso do computador para pessoas com algum grau de dificuldade motora nos membros superiores, devido a precisão necessária para atingir o alvo, sendo necessário um periférico adaptado que facilite o uso do computador. Os recursos utilizados nos testes são comerciais e possuem um custo relativamente alto. Sendo assim a equipe optou por desenvolver um mouse *trackball* de baixo custo a fim de atender a necessidade do usuário.

Para tanto iniciou-se um processo de *benchmarking*. Segundo Spendolini (1994), é um processo contínuo e sistemático para avaliar produtos, serviços e processos de trabalho de organizações que são reconhecidas como representantes das melhores práticas, com a finalidade de melhoria organizacional. O mouse produzido no presente trabalho custou R\$ 50,00, levando em consideração a quantidade de PLA utilizada para impressão, custo do mouse convencional do qual foi extraído o circuito, botões, solda, fios e bola de sinuca.

Dentro da pesquisa, buscou-se conhecer os mais variados mouses *trackballs* existentes no mercado e o seu funcionamento interno, com o objetivo de enxergar as melhores práticas e adequá-las às nossas necessidades a um menor custo possível.

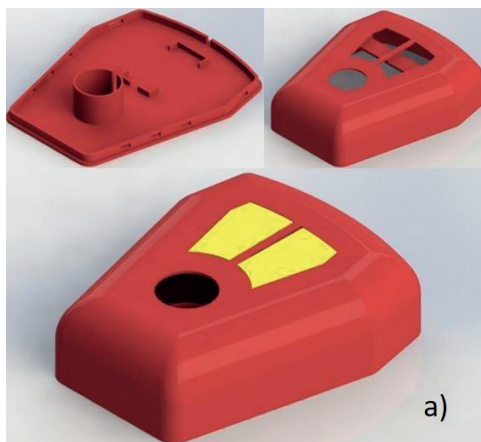
Posteriormente, realizou-se um *Brainstorming*, também conhecido como tempestade de ideias, método coletivo de geração de novas ideias, realizado por meio da contribuição e participação de diversos indivíduos inseridos num determinado grupo (NUNES, 2008).

A partir do *Brainstorming* se construiu uma matriz morfológica que proporciona o cruzamento dos componentes de um dado problema com

suas possíveis soluções mesclando esses elementos para criação do novo produto (PRICKEN, 2009). Durante a criação da matriz morfológica foram inseridas às diversas necessidades do usuário, no intuito de desenvolver o produto que atenda um design criativo, que incorpore novas características para uma nova solução em comparação às demais soluções existentes. Nesse processo, buscou-se analisar o produto quanto às leis de simetria, harmonia e equilíbrio.

Descrição da figura: foto de três objetos com recortes sendo dois vermelhos em segundo plano e um vermelho em primeiro plano com detalhes em amarelo.

**Figura 1** -Protótipo em software CAD de um mouse *Trackball*.



Fonte: Autoral (2020).

O segundo recurso desenvolvido foi um andador para uma criança com paralisia cerebral. A metodologia utilizada para o desenvolvimento do andador, seguiu o processo metodológico do projeto até se chegar ao design final do produto levando-se em conta, sempre a necessidade e satisfação do usuário.

O material escolhido para confecção do andador foi cano PVC por ser de fácil acesso e baixo custo. Todas as medidas antropométricas foram

realizadas a fim de produzir um recurso confortável, seguro e útil. O andador encontra-se em processo de fabricação.

Descrição da figura: foto de cima de um objeto feito por tubos PVC encaixados em cor marrom.

**Figura 2-** Protótipo de um andador fabricado em tubo PVC.



**Fonte:** Autorial (2020).

O terceiro usuário demandou de um software para possibilitar acesso ao computador por comando de voz, novamente seguindo a metodologia do projeto na busca do melhor software que se adequasse ao usuário. Nesse sentido utilizamos o *Finger voice*, um software que permite aos usuários utilizar o cursor e o teclado a partir do reconhecimento de fala. Essa ferramenta apresentou excelente funcionalidade com o sistema operacional Windows 7 e é gratuito. Foram realizados testes com o usuário que demonstrou satisfação na utilização do recurso.

No decorrer do projeto foi publicado um artigo nos Anais do Seminário de Tecnologias Aplicadas em Educação e Saúde (STAES 19<sup>o</sup>), que aconteceu

no Teatro da Universidade Estadual da Bahia em Salvador. O artigo mostra mais detalhes sobre o desenvolvimento do mouse *trackball* de baixo custo, que auxilia na comunicação do indivíduo promovendo a sua interação com o mundo.

### Considerações finais

O projeto fez um levantamento das possibilidades de avaliação para usuário de tecnologia assistiva validados no Brasil e apresentou as possibilidades de recursos para usuários avaliados dentro do laboratório de tecnologia assistiva por docentes e discentes do curso de engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade. Observou-se nesse processo a carência de estudos e de protocolos de avaliação que visem avaliar um cliente usuário a fim de indicar o melhor recurso de tecnologia assistiva, independente da limitação existente.

Dessa forma, conclui-se a relevância do projeto, no qual propõe a produção de recursos de TA de baixo custo, eficiente, seguro, efetivo, agradável esteticamente para que o usuário não abandone o recurso melhorando assim sua qualidade de vida. Nesse sentido busca-se, apesar das restrições financeiras, dar continuidade ao projeto visando contribuir com a inclusão social da pessoa com deficiência.

### Referências

ALVES, A.C.J. **Tecnologia assistiva**: identificação de modelos e proposição de um método de implementação de recursos. São Carlos- UfsCar, 2013.

ALVES, Ana Cristina de Jesus. **Avaliação de tecnologia assistiva predisposição ao uso**: ATD PA Br: versão brasileira. Brasília : Editora Universidade de Brasília, 2017.

Arthanat S, Bauer SM, Lenker JA, Nochajski SM, Wu YW. **Conceptualization and measurement of assistive technology usability**. Disabil Rehabil Assist Technol. 2007; 2(4): p. 235-248.

CARVALHO, Karla Emmanuelle Cotias de **Tradução para a Língua Portuguesa do Brasil e Validação do Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology (Quest 2.0)** /, Karla Emmanuelle Cotias de Carvalho. Rev. Bras. Reumato. Salvador. 2013.

BRASIL. [Constituição (2015)]. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência**. Brasília: [s. n.], 2015. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm). Acesso em: 20 jun. 2019.

BRASIL. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. **Tecnologia Assistiva**. – Brasília: CORDE, 2009.

CRUZ, D.M.C; IOSHIMOTO, M.T.A Tecnologia assistiva para as atividades de vida diária na tetraplegia completa c6 pós lesão medular. **Revista triângulo**, v.3, n.2, 2010.

GALVÃO FILHO, T. A. et al. Conceituação e estudo de normas. In: BRASIL, **Tecnologia Assistiva**. Brasília: CAT/SEDH/PR, 2009, p. 13-39. Disponível em:<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/livro-tecnologia-assistiva.pdf>. Acesso em: 20 de jun. de 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo demográfico: 2010: características gerais da população, religião e pessoas com deficiência**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. 1 CD-ROM.

JACOB, R.T.S.et al. FM Listening evaluation for children: adaptação para língua portuguesa. **Revista Brasileira de Educação Especial**. V.16, n.3, 2010.

NUNES, P. **Brainstorming**, 2008. Disponível em:<http://knoow.net/cienceconempr/gestao/brainstorming/>. Acesso em: 20 de jun. de 2019.

OMS: Organização Mundial da Saúde. Organização Panamericana da Saúde. **Classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde (CIF)**. São Paulo: EdUSP; 2003.

PRICKEN, Mario. **Publicidade criativa**. Barcelona: Gustavo Gili, 2009. Disponível em: <http://www.processocriativo.com/matriz-morfologica/>. Acesso em 20 de jun. de 2019.

ROCHA, A.N.D.C **Processo de prescrição e confecção de recursos de tecnologia assistiva na educação infantil.**2010.199f Dissertação mestrado em educação. Universidade Estadual Paulista. Marília, 2010.

SPENDOLINI, M.J. **Benchmarking.** 1ª ed., Makron Books do Brasil, São Paulo, 1994.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** São Paulo: Cortez, 1988.

**Panorama nacional e internacional da produção de indicadores sociais:** grupos populacionais específicos e uso do tempo / André Simões, Leonardo Athias, Luanda Botelho, organizadores. - Rio de Janeiro: IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais, 2018. (Estudos e análises. Informação demográfica e socioeconômica.

CHELLA, M.T.;GIVIGI, R.S.N.;MACEDO, H.T. **Modelos e abordagens de projeto para o desenvolvimento de tecnologias assistivas.** v. 3, n. 1, Vitória(ES): Revista Gestão & Conexões,2014.

**PARTE 3**  
**TRAJETÓRIAS NA PESQUISA**





# Risco de queda domiciliar em idosos

*Caio Douglas Pinto Silva  
Renata de Sousa Mota*

## **Introdução**

O avanço das tecnologias voltadas a proporcionar o aumento da qualidade e expectativa de vida contribuiu para o crescimento exponencial da população idosa no Brasil e no mundo (MIRANDA, MENDES e SILVA, 2016). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016) a taxa de pessoas idosas no Brasil deve dobrar nos próximos 30 anos.

Esse crescimento populacional tem desencadeando uma série de desafios e impasses no âmbito socioeconômico e especialmente no que se refere à saúde, pois causa o aumento da demanda nos gastos públicos no que se refere aos cuidados desta população.

Além da degradação fisiológica que acontece com o envelhecimento, muitos idosos desenvolvem uma ou mais comorbidades que interferem diretamente na sua mobilidade geral e no desempenho das suas atividades de vida diárias (MIRANDA; MENDES e SILVA, 2016).

Com o envelhecimento, destaca-se as perdas dos sistemas nervoso, vestibular, proprioceptivo e locomotor, que acabam dificultando o funcionamento e a execução da resposta motora responsável pela manutenção do controle da postura corporal ocasionando no declínio da coordenação e do equilíbrio (SHUMWAY-COOK e WOOLACOTT, 2003). Com base neste fator, observa-se que o risco de quedas na comunidade idosa é elevado (ROSA; CAPPELLARI e URBANETTO, 2019). Correspondendo à terceira causa de morte nesta faixa etária (OLIVEIRA, BAIXINHO e HENRIQUES, 2018).

De acordo com a Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia (BUKSMAN, 2008) “queda é o deslocamento não intencional do corpo

para um nível inferior à posição inicial com incapacidade de correção em tempo hábil, determinado por circunstâncias multifatoriais comprometendo a estabilidade”. As quedas são complexas e envolvem muitos fatores, o que torna difícil estabelecer uma única causa. Os principais fatores que contribuem para a elevada prevalência para a ocorrência de quedas são ser do sexo feminino, ter mais que 80 anos, ter baixo estado cognitivo e possuir histórico de quedas anteriores nos últimos seis meses (SMITH et al, 2017). Quedas podem ser classificadas em intrínsecas e extrínsecas (OLIVEIRA, BAIXINHO e HENRIQUES, 2018). Os fatores intrínsecos são aqueles relacionados diretamente a incapacidade biológica do idoso, como o de manter ou recuperar o equilíbrio depois de algum movimento. Já os fatores extrínsecos estão totalmente relacionados a qualidade do ambiente que o idoso está inserido, onde podem existir diversas barreiras que irão proporcionar o risco de uma eventual de cair, estes são: piso escorregadio, tapetes soltos, objetos em áreas de circulação, ausência de barras de apoio e corrimãos, móveis instáveis e iluminação inadequada (OLIVEIRA, BAIXINHO e HENRIQUES, 2018).

Esses fatores extrinsecamente relacionados ao risco de cair estão diretamente associados à compreensão de um ambiente mais acessível. No Brasil, segundo a lei 10.098 (2000), art. 2. Acessibilidade é entendida como:

possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos transportes e dos sistemas e meios de comunicação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida (BRASIL, 2000).

Araújo (2015), divide acessibilidade em 6 categorias: Arquitetônica, Comunicacional Metodológica, Instrumental, Programática, Atitudinal. A acessibilidade arquitetônica tem como principal objetivo a eliminação de barreiras físicas, desenvolvendo e inserindo: banheiros adaptados, rampas e alguns tipos de Tecnologia Assistiva (TA). A norma da ABNT NR 9050 (2020) é conhecida para a norma da acessibilidade e estabelece critérios e

parâmetros para construção, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, além de nortear a instalação e adaptação de edificações. Sendo assim, esta norma se tornou um agente indispensável na prevenção de quedas, pois ela pode contribuir para condutas e ações destinadas a fazer modificações nos domicílios de pessoas idosas. Utilizá-la como ferramenta principal na prática da arquitetura/construção civil é indispensável, pois o risco de cair desta população é permanente.

Como os fatores de queda extrínsecos estão diretamente relacionados a problemas no ambiente, utilizar a norma da ABNT 9050 como referência para o desenvolvimento de projetos arquitetônicos voltados para a população idosa, pode solucionar/ajudar a prevenir quedas (AGNELLI, 2012).

Com base nesses fatores, este estudo teve por objetivo identificar os fatores de risco de queda no âmbito domiciliar presentes numa amostra de idosos de baixa renda, residentes na cidade de Feira de Santana, Bahia, além de identificar ocorrência, equilíbrio e risco de queda destes indivíduos.

## **Métodos**

Trata-se de um estudo descritivo, exploratório, realizado entre junho de 2019 a janeiro de 2020, com uma amostra de 19 idosos de baixa renda. Os critérios de inclusão da amostra deste estudo foram: idade maior ou igual a 60 anos e de baixa renda (inferior a 1500,00 reais). Foram excluídos os idosos incapazes de efetuar marcha independente. Todos os participantes estavam cadastrados no Centro do Convivência Social Isa e Almerinda no Bairro da Baraúna da cidade de Feira de Santana/Bahia.

O acesso aos participantes ocorreu em duas fases: 1) entrevista dos indivíduos; 2) visita domiciliar.

O instrumento de coleta de dados foi construído com base em artigos, dissertações e teses disponíveis em plataformas como: Medline, Bireme, Scielo, Capes, Orbit. Após a pesquisa bibliografia, foi identificado parâmetros de avaliação para constar na descrição social e para determinar

os riscos de cair presentes no cotidiano residencial dos idosos. Esses parâmetros foram: Descrição sociodemográfica: idade, sexo, estado civil, escolaridade, profissão, domicílio; história de quedas. Para a avaliação de renda foi aplicado o critério de classificação econômica do Brasil segundo a associação brasileira de empresas de pesquisa (ABEP). Avaliação da habitação: foi considerado as seguintes dimensões: iluminação, tapetes moveis e objetos que dificultem a realização de marcha; a presença de corrimões e barras de apoio.

Foi utilizado também um registo de observação de segurança do ambiente físico e barreiras arquitetônicas no domicílio adaptado da literatura (AGNELLI, 2012).

A escala de equilíbrio de Berg (EEB) foi o instrumento utilizado para avaliar o equilíbrio dos participantes, a escala é composta por 14 itens comuns da vida diária, sendo que cada pergunta varia de 0 a 4 pontos, tendo com pontuação total de 56 pontos, a pontuação é baseado no tempo de realização do exercícios e no desempenho do indivíduo (MARQUES et al, 2016). Os escores estão descritos na tabela 1 a seguir.

**Tabela1:** Normativas da EEB.

EEB	56 - 54 Pontos (sem risco para quedas)
	53 - 46 Pontos (baixo a moderado risco para quedas)
	< 46 pontos (alto risco para quedas)

**Fonte:** Shumway-Cook & Wallacott (2003).

O risco de queda foi avaliado através do Timed Up and Go Test (TUG). A aplicação deste teste consiste em cronometrar o tempo da mobilidade do indivíduo, do momento que ele levanta de uma cadeira com braços, caminha por 3 metros e voltar em direção a cadeira. O indivíduo que conseguir completar o circuito em até 10 segundos é considerado normal e sem risco de quedas: valore entre 11-20 segundos e considerado que a pessoa tem baixo risco de queda e independência parcial, acima de 20 segundos indica que a

peessoa tem uma grande déficit da mobilidade física com consequência deste fator um grande risco de queda como apresentado na Tabela 2 (PODSIADLO E RICHARDSON, 1991; DUTRA, CABRAL e CARVALHO, 2016).

**Tabela 2:** Normativas do teste TUG.

TUG	≤ 10 s (independência funcional preservada)
	11 - 20 s (independência funcional parcialmente preservada)
	> 20 s (independência funcional comprometida)

**Fonte:** Podsiadlo&Richardson (1991).

Este estudo foi aprovado pela Comitê de ética da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, sob o número do CAAE 9818918.8.0000.0056. Para a participação neste estudo, os idosos elegíveis aceitaram e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

## Resultados

A caracterização sociodemográfica da amostra investigada está descrita na tabela 3. Dos 19 idosos, 47,4% têm idade entre 66 e 84 anos; 94,7% são mulheres; 36,8% são viúvos; 42,1% se declaram negros, após a aplicação do questionário de classificação econômica no Brasil 2016 observou-se que 36,8% pertencem às classes D - E.

**Tabela 3.** Caraterização sociodemográfica da amostra. Feira de Santana, Brasil, 2020.

Variáveis	Quantidade	Porcentagem
Idade		
[60-65]	05	26,3%
[65-58]	09	47,4%
[85-93]	05	26,3%
Gênero		
Masculino	01	5,3%
Feminino	18	94,7%
Estado Civil		

Continua.

Continuação.		
Casado	07	36,8%
Solteiro	05	26,4%
Viúvo	07	36,8%
Raça		
Preto	08	42,1%
Branco	03	15,3%
Pardo	08	42,1%
Classe Social		
A[45-100]	0	0%
B1[38-44]	0	0%
B2[29-37]	0	0%
C1[23-28]	02	10,5%
C2[17-27]	10	52,7%
D-E [1-16]	07	36,8%

**Fonte:** Autorial (2020).

Os fatores de risco fisiológicos do grupo estudado, estão descritos abaixo na tabela 4.

**Tabela 4** - Distribuição da amostra de acordo dos fatores de risco fisiológicos. Feira de Santana, Brasil, 2020.

Variáveis	Quantidade	Porcentagem
Ativ. Física		
Nunca faz	04	21%
Uma vez por semana	15	79%
Doenças		
Nenhuma	03	15,8%
Pelo menos uma	16	84,2%
TUG		
Até 10 s	0	0%
Entre 11 e 19 s	07	36,8%
Acima de 20 s	08	42,7%
Não fez	02	10,5%
EEB		

Continua.

Continuação.		
56-54	04	21,5%
53-46	03	15,3%
44-45	12	63,2%

**Fonte:** Autoral (2020).

Avaliando a tabela 4, observou-se que somente 21,0% dos idosos não praticam nenhum tipo de atividade física ao menos uma vez por semana. Constatou-se também que 84,2% tem algum tipo de doença, fatores que contribuem significativamente para o aumento do risco de queda. Para a análise do TUG, 42,7% apresentou risco alto para queda, assim como para a EEB 63,2% apresentou elevado desequilíbrio.

A causa e reincidência de quedas estão apresentadas na tabela 5.

**Tabela 5.** Mapeamento de causa e reincidência de quedas. Feira de Santana, Brasil, 2020.

Variáveis	Quantidade	Porcentagem
Já caiu?		
Sim	13	68,2%
Não	06	31,8%
Caiu mais de uma vez	13	68,2%
Onde caiu		
Casa	03	15,7%
Rua	02	10,5%
Ambos	08	42,1%
Nunca	06	31,8%
Provável causa		
Tapetes	03	15,8%
Piso	04	21,0%
Obstáculos	02	10,3%
Mais de um causa	04	21,0%
Consequências:		
Fratura	05	26,1%
Lesões	08	42,1%
Nunca	06	31,2%

**Fonte:** Autoral (2020).

Os dados da tabela 5, permite observar que 68,2% dos entrevistados já sofreu mais de uma queda, e 50,0% caiu dentro e fora de suas residências, ocasionado em consequências mais graves com lesões e fraturas.

A distribuição dos fatores de risco ambiental para as quedas, está demonstrado na tabela 6.

**Tabela 6.** Distribuição da amostra quanto aos fatores de risco ambientais para a queda. Feira de Santana, Brasil, 2020.

Variáveis	Quantidade	Porcentagem
Escadas		
Sim	03	15,8%
Não	16	84,2%
Tapetes		
Soltos	19	100%
Fixos	0	0
Iluminação		
Boa	05	26,3%
Ruim	14	73,7%
Fio no chão		
Sim	09	47,4%
Não	10	52,6%
Maior ou igual	12	63,2%
Menor	07	36,8%
Largura dos corredores		
Maior ou igual a 90 cm	13	68,4%
Menor que 90 cm	06	31,6%
Piso Irregular		
Sim	08	42,1%
Não	11	57,9%
Presença de desnível		
Sim	14	73,7%
Não	05	32,6%
Maçaneta		
Alavanca	09	47,3%
Giratória	08	42,2%
Outros Tipos	02	10,5%
Interruptor perto da cama		
Não	19	100%
Sim	0	0%
Barra de apoio		
Não	18	94,7%
Sim	1	5,3%

Fonte: Autoral (2020).



A tabela 6 permite observar que existem vários obstáculos dentro da residência dos idosos, tais como: escadas, animais, desníveis, tapetes soltos e baixa iluminação. É interessante salientar que em 100% das residências investigadas há pelo menos um tapete solto e que em 73,7% tem a iluminação do interior do domicílio inadequada.

## Discussão

O estudo aqui apresentado teve como objetivo geral identificar fatores de risco de queda extrínsecos analisando o ambiente domiciliar e fatores intrínsecos analisando o TUG e a EEB de 19 idosos de baixa renda, residentes na cidade de Feira de Santana, Bahia, além de identificar ocorrência de queda destes indivíduos. Observa-se alguns resultados sociodemográficos semelhantes aos encontrados por Ferreira *et al* (2016) e são: a presença de alto índice de gênero feminino que está associado diretamente ao fato deste segmento ter uma expectativa de vida maior (ROSA, CAPPELLARI e UBERNETTO, 2019). A amostra aponta o alto número de comorbidades que, segundo Zaslavsky e Gus (2002), o envelhecimento é uma etapa da vida onde o idoso se torna mais vulnerável a doenças crônicas não transmissíveis.

Segundo Ruwer, Rossi e Simon (2005, p. 299):

O envelhecimento compromete a habilidade do sistema nervoso central em realizar o processamento dos sinais vestibulares, visuais e proprioceptivos responsáveis pela manutenção do equilíbrio corporal, bem como diminui a capacidade de modificações dos reflexos adaptativos. Esses processos degenerativos são responsáveis pela ocorrência de vertigem e/ou tontura (presbivertigem) e de desequilíbrio (presbiataxia) na população geriátrica.

Aplicação de testes como a Escala de Berg, que é utilizada para determinar os fatores de risco e para perda da independência e o TUG que tem como objetivo avaliar a mobilidade funcional e risco de queda, são imprescindíveis, pois permitiu fazer uma leitura global acerca da condição funcional global dos participantes deste estudo.

A maioria dos participantes deste estudo (89,5%) demoram mais de 10 segundos para a realização do TUG, o que demonstra um alto risco de queda (KARUKA; SILVA e NAVEGA, 2011), assim como 63,2% dos participantes tiveram o resultado do EEB inferior a 46 pontos que, segundo Shumway-Cook e Woolacott (2003), apontam um grande risco de queda. Os outros 36,8% ficaram entre 46-56 pontos, considerados com baixo e moderado risco para queda. Isso demonstra preocupação no que tange ao risco iminente de cair e suas consequências, tanto para o risco de morte do idoso pós queda, quanto a complicações irreversíveis. Acrescido a isto, ressalta-se o impacto na vida dos seus familiares já que essas complicações interferem na independência e na autonomia do idoso.

Este tipo de avaliação tem sido utilizado e indicado por vários profissionais da saúde, pois este teste se tornou trivial para analisar a mobilidade funcional, mais especificamente o risco de queda e o equilíbrio dinâmico do idoso comunitário (KARUKA, SILVA e NAVEGA, 2011).

Observa-se também dificuldade na realização de AVD's (atividades de vida diária) pois, a marcha é um fator essencial para a realização dessas tarefas, com isso observa-se o aumento da dependência do idoso e o comprometimento da qualidade de vida (MIRANDA, MENDES e SILVA, 2016).

A maioria dos idosos (84,2%) que participaram da amostra, apresentam algum tipo de doença crônica, e conseqüentemente necessitam de uso de algum tipo de medicamento. Esse fator contribui diretamente para o aumento do risco intrínsecos para quedas, que está relacionado ao estado fisiológico do idoso (FERREIRA *et al.*, 2016).

Em termos de risco físico ambiental ou extrínseco é notório a presença elevada de alguns itens e aspectos irregulares como: tapetes soltos, desníveis, fios e objetos pelo chão, baixa iluminação, espaçamento entre os móveis, piso irregular, presença de animais, escadas e degraus e similares.

A soma dos fatores intrínsecos e extrínsecos agrava a situação dessas pessoas, causando eventos de queda como escorregões e tropeços. Isso pode

levar a reincidência em cair. Pode ser observado no estudo de Cavalcante (2012), onde os idosos que apresentaram episódios de queda, 72% caíram mais de uma vez.

Com isso, torna-se fundamental planejar possíveis intervenções no ambiente no que se refere à prevenção de quedas, utilizando serviços de tecnologia assistiva juntamente com os princípios da acessibilidade física domiciliar encontradas na norma da ABNT NR 9050. Algumas dessas indicações são a retirada de tapetes, melhoria da iluminação e a correção de obstáculos dentro do domicílio (AGNELLI, 2012).

O estudo é de natureza exploratória, com isso observa-se que a pesquisa está limitada ao tamanho e ao tipo da amostra. Vale salientar que a entrevista face a face pode ter influenciado diretamente na resposta, em tentativa de uma resposta mais agradável e desejável, apesar disto os resultados são de grande contribuição, pois a partir deles podemos observar a quantidade de obstáculos e fatores de risco presentes em domicílios de idosos comunitários.

### **Considerações finais**

O estudo permitiu a identificação de diferentes fatores físico ambiental e intrínsecos que proporcionam a prevalência de risco de queda domiciliar dos idosos participantes da pesquisa. Dentre esses fatores, observa-se que poucas casas utilizam conceitos de acessibilidade física ambiental que é um fator fundamental para auxiliar as realizações das AVD's de forma segura e autônoma. Além disso, há alto risco de queda e desequilíbrio para a amostra investigada.

### **Referências**

AGNELLI, Luciana Bolzan. **Avaliação da acessibilidade do idoso em sua residência**. 2012. 115 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas e da Saúde) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

BRASIL, Associação Brasileira de Normas e Técnicas. **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbano**. Rio de Janeiro, 2020.

BRASIL. **Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000**. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 20 dez. 2000.

BUKSMAN, S.; VILELA, A. L. S.; PEREIRA, S. R. M.; LINO, V. S.; SANTOS, V. H. **Quedas em Idosos: Prevenção**. Projeto Diretrizes. Soc Bras Geriatr Geront, 2008 (não publicado).

CAVALCANTE, André Luiz Pimentel; AGUIAR, Jaina Bezerra de; GURGEL, Luilma Albuquerque. Fatores associados a quedas em idosos residentes em um bairro de Fortaleza, Ceará. **Rev. bras. geriatr. gerontol.**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 137-146, 2012.

DUTRA, M. C.; CABRAL, A. L. L.; CARVALHO, G. A. Tradução para o português e validação do Teste Timed Up And Go. **Revista Interfaces**, v. 3, n. 9, p. 81-88, 2016.

FERREIRA, Lidiane Maria de Brito Macedo; JEREZ-ROIG, Javier; ANDRADE, Fabienne Louise Juvêncio Paes; OLIVEIRA, Nayara Priscila Dantas; ARAÚJO, José Rodolfo Torres; LIMA, Kenio Costa. Prevalência de quedas e avaliação da mobilidade entre idosos institucionalizados. **Rev. bras. geriatr. gerontol**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 6, p. 995-1003, 2016.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. **Síntese de indicadores Sociais - uma Análise das condições de vida da população brasileira**, 2016.

KARUKA, Aline H.; SILVA, José A. M. G.; NAVEGA, Marcelo T. **Análise da concordância entre instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos**. Rev. bras. fisioter., São Carlos, v. 15, n. 6, p. 460-466, dezembro de 2011.

OLIVEIRA, Teresa; BAIXINHO, Cristina Lavareda; HENRIQUES, Maria Adrian. Risco multidimensional de queda em idosos. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 31, n. 2, p. 1-9, 2018.

MARQUES, Heloisa; ALMEIDA, Ana Carolina Carvalho de; SILVA, Denise Glenda Gomes da; LIMA, Luziana Silva de; OLIVEIRA, Marianne Lira de; MAGALHÃES, Alessandra Tanuri; TROMBONE, Ana Paula Favaro. **Escala de equilíbrio de berg**: instrumentalização para avaliar qualidade de vida de idosos. *Salusvita*, v. 35, p 53-65, 2016.

MIRANDA, Gabriella Morais Duarte; MENDES, Antonio da Cruz Gouveia; SILVA, Ana Lúcia Andrade da. **Envelhecimento populacional no Brasil**: desafios e consequências sociais atuais e futuras. *Rev. bras. geriatr. gerontol.* Rio de Janeiro, v. 19, n. 3, p. 507-519, junho de 2016.

PODSIADLO D.; RICHARDSON, S. **The Timed “Up & Go”**: A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.*, v. 39, p. 142-8, 1991.

ROSA, Vitor Pena Prazido; CAPPELLARI, Fátima Cristina Bordin Dutra; URBANETTO, Janete de Souza. Análise dos fatores de risco para queda em idosos institucionalizados. *Rev. bras. geriatr. gerontol.*, Rio de Janeiro, v. 22, n. 1, e180138, p. 1-13, 2019.

RUWER, Sheelen Larissa; ROSSI, Angela Garcia; SIMON, Larissa Fortunato. **Equilíbrio no idoso**. *Rev. Bras. Otorrinolaringol.* São Paulo, v. 71, n. 3, p. 298-303, junho de 2005.

SHUMWAY-COOK, A. S.; WOOLACOTT, M. H. **Controle Motor**: teoria e aplicação práticas. 2ª Ed. Barueri: Manole; 2003.

SMITH, A. A.; SILVA, A. O.; RODRIGUES, R. A. P.; MOREIRA, M. A. S. P, NOGUEIRA, J. A.; TURA, L. F. R. **Avaliação do risco de quedas em idosos residentes em domicílio**. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*, v. 25, n. e2754, p. 1-9, 2017.

ZASLAVSKY, Cláudio; GUS, Iseu. **Idoso**: Doença cardíaca e comorbidades. *Arq. Bras. Cardiol.* São Paulo, v. 79, n. 6, p. 635-639, dezembro de 2002.



# As tecnologias no processo de ensino da Libras na educação superior

*Sátilla Souza Ribeiro  
Teófilo Alves Galvão Filho*

## **Introdução**

O uso das tecnologias no ensino da Libras traz avanços pedagógicos para os docentes, estimulando-os no processo de ensino, uma vez que possibilita maior interação com o conteúdo ministrado. Nessa perspectiva, esta pesquisa tem como objeto de estudo a análise da influência das tecnologias digitais no processo de ensino da Língua Brasileira de Sinais (Libras), na perspectiva de docentes surdos, na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Tal investigação foi desenvolvida junto aos docentes surdos da UFRB, nos Centros de Ensino nas cidades: Cachoeira e Amargosa-Bahia.

A Educação Superior se constitui um direito da pessoa, e possui como proposição a formação profissional dos cidadãos brasileiros, preparando-os para prestarem serviços no ambiente em que estão inseridos. Diante disso, compreendemos que as universidades, ao atenderem as legislações vigentes, tornam-se ambientes inclusivos, desempenhando um papel importante no que se refere a valorização da capacidade humana, buscando criar mecanismos de igualdade e democratização do acesso para todos.

Entendemos, pois, que a escolha definida para este estudo inclui os docentes surdos usuários da Libras como primeira língua (L1) e Língua Portuguesa como segunda língua (L2), na modalidade escrita, tendo em vista ser essa a realidade dos docentes participantes da desta pesquisa. A escolha metodológica, de natureza qualitativa, define o estudo de caso, com uso da

entrevista semiestruturada como instrumento de investigação. Com vistas a atender as normativas da ética na pesquisa com seres humanos, este estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética da UFRB e da UFBA.

A Libras possui natureza visual-espacial-motora e estrutura gramatical própria, e foi reconhecida pela Lei 10.436/2002 como meio legal de comunicação e expressão de um grupo que possui sujeitos ouvintes, que são familiares de pessoas surdas, intérpretes, professores, amigos e outros que compartilham os mesmos interesses, em um determinado local, que pode ser uma associação de surdos, igreja, shopping, dentre outros.

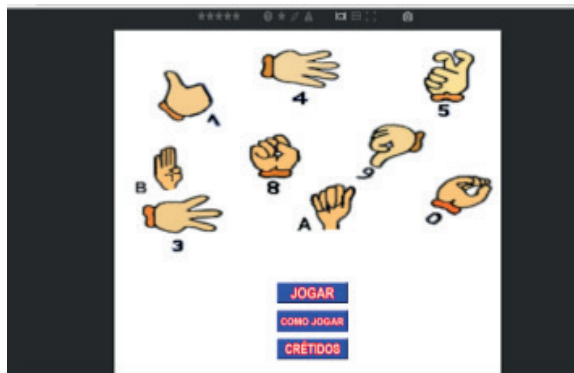
A concepção teórica que norteia este estudo fundamenta-se na Teoria Sociointeracionista de Vygotsky (1988) e na Teoria da Ação Mediada abordada por Wertsch (1998), por trazerem a compreensão de que o ensino da Libras, mediado por recursos tecnológicos, pode ser desenvolvido como processo de interação entre o ser humano e o mundo social em que está inserido. Tais abordagens teóricas concebem a relação entre o ensino e a aprendizagem como fenômenos que se realizam na interação com o outro.

Na medida em que a *internet* se caracteriza como um “sistema aberto e por isso ela deve permitir um sem-número de possibilidades de informação” (CHERMANN; BONINI, 2000, p. 42), ela favorece a execução de diversos recursos tecnológicos, tais como: *softwares* e *hardwares* adaptados, dispositivos móveis, aplicativos, tradutor virtual, entre outros, viabilizando o acesso linguístico e informacional do docente surdo.

Destacamos um jogo da memória, criado por um estudante da disciplina Libras do curso Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade (BES), da UFRB, campus Feira de Santana, (imagem 01), contribuindo, assim, para a disseminação da Libras e da comunicação entre surdos e ouvintes.



**Imagem 01:** Discente apresenta o Jogo da memória em Libras para a turma do BES.



**Fonte:** Site da UFRB (2016).<sup>8</sup>

Trata-se de um jogo didático/pedagógico, composto por cartas de baralho em pares, que contêm o alfabeto manual e os números. A tecnologia é utilizada de forma lúdica, por meio da qual todos são incluídos, e impulsiona a melhoria da qualidade da educação inclusiva e transformação social.

Percebemos, a partir do jogo pedagógico, mesmo em processo de qualificação, um “agir tecnológico comunicacional/informacional no âmbito educativo” (LIMA JÚNIOR, 2005, p. 28). Lima Júnior expressa a capacidade que o ser humano tem de transformar a realidade em que vive e, ao mesmo tempo, produzir conhecimento sobre elas.

Nesse quadro discursivo, destacamos também a implantação e funcionamento do Núcleo de Estudos, Pesquisa e Extensão em Tecnologia Assistiva e Acessibilidade (NETAA), desde o ano 2016. O NETAA é composto de docentes, técnicos e discentes da UFRB e de outras instituições, visando ao desenvolvimento, apoio e articulação de ações, projetos e inovação na área da Tecnologia Assistiva e Acessibilidade para pessoas com deficiência. A UFRB também implantou o Núcleo de Políticas de Inclusão (NUPI/PROGRAD) e o Conselho dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Tais núcleos citados

<sup>8</sup> Disponível em: <https://www.ufrb.edu.br/cetens/cursos-e-eventos/231-cursos-de-extensao-de-libras>. Acessado em 08 dez. 2021.

são responsáveis, dentre outras ações, por acompanharem as políticas inclusivas, além de orientarem práticas pedagógicas contextualizadas desenvolvidas pela instituição.

Visando conhecermos estudos já realizados sobre a temática das tecnologias e o ensino da Libras, procedemos a uma revisão de literatura realizada em três bases de dados de abrangência nacional, sendo elas: *Scielo*, Portal da Capes e Portal Domínio Público, a fim de coletar, filtrar, e analisar as publicações referentes ao tema no período iniciado após a promulgação da Legislação da Libras nº 10.436/2002 e do Decreto nº 5.626/2005, ou seja, entre os anos de 2002 e 2020. Para esse levantamento foram utilizados os descritores: “Tecnologias digitais”; “Libras” e “Surdos”, e que abordaram o “docente surdo” na Educação Superior.

Com o levantamento foi possível identificarmos 21 (vinte e um) trabalhos que discutem acerca de tecnologias digitais no atendimento aos surdos. Desses vinte e um trabalhos encontrados, apenas 12 (doze) publicações sobre recursos tecnológicos e Libras, dentre os quais apenas 01(um) com foco no uso de tecnologias por estudantes surdos, intitulado “Aceitação de tecnologia por estudantes surdos na perspectiva da educação inclusiva”, da autora Soraia Silva Prietch (2014). Sendo assim, não foi encontrada nenhuma publicação com o foco em tecnologia digital utilizado por docente surdo na Educação Superior. Logo, compreendemos que ainda existe uma lacuna no conhecimento acadêmico devido à escassez de pesquisas acerca de recursos tecnológicos utilizados por docentes surdos na Educação Superior.

Defendemos que o uso de tecnologias digitais, como: os *softwares* adaptados, aplicativos, tradutor virtual, dicionário digital, glossário, videoaulas, *power point*, ambiente virtual de aprendizagem, *Moodle*, entre outros, pode influenciar, de forma positiva, no processo de ensino da Libras na Educação Superior, considerando que tais recursos podem ser disponibilizados de forma acessível.

Sendo assim, a questão direcionadora desta investigação busca compreender: como as tecnologias digitais influenciam no processo de ensino da Libras na Educação Superior? Para encontrar respostas viáveis ao problema da pesquisa, traçamos o seguinte objetivo geral: analisar a influência das tecnologias digitais no processo de ensino da Libras na Educação Superior, na perspectiva de docentes surdos. Nessa direção, foram traçados os objetivos específicos a seguir: 1. Discutir a formação profissional do docente surdo; 2. Caracterizar os tipos de recursos tecnológicos utilizados pelos docentes surdos para o ensino da Libras; 3. Discutir a finalidade dos recursos tecnológicos utilizados pelos docentes surdos no ensino da Libras.

Para uma melhor compreensão do trabalho desenvolvido, ele deverá ser dividido em outras três sessões, na sessão dois, o percurso metodológico utilizado no decorrer da pesquisa; na sessão três, os resultados e discussão, que serão apresentados a partir do objetivo proposto para esta investigação, buscando responder à questão de pesquisa; por fim, a sessão quatro descreve as conclusões deste estudo.

## **Metodologia**

A UFRB, *locus* da pesquisa de campo, é uma instituição federal de ensino superior, criada em 2005, numa estrutura *multicampi*, sendo que seus seis *campi* estão organizados por Centros de Ensino em diferentes municípios do Recôncavo da Bahia e de seu entorno. Construída como segunda Instituição Federal da Educação Superior (IFES) do Estado da Bahia, a UFRB nasceu como resultado das reivindicações da população do Recôncavo Baiano, sendo criada pela Lei nº 11.151, de 29 de julho de 2005, a partir do desmembramento da Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia, no âmbito das políticas de interiorização e expansão da Educação Superior do Governo do Presidente Luiz Inácio Lula da Silva (BRASIL, 2005).

Para o desenvolvimento deste estudo, optamos por uma abordagem qualitativa de pesquisa, na modalidade Estudo de Caso, no intuito de

investigar os mais diferentes aspectos que envolvem e influenciam o processo de uso dos recursos tecnológicos por professores surdos da UFRB. Para isso, selecionamos 02 (dois) Centros da UFRB, em virtude da sua multicampia: Centro de Artes, Humanidades e Letras (CAHL – Cidade de Cachoeira) e Centro de Formação de Professores (CFP – Cidade de Amargosa). Esse recorte deveu-se ao fato de serem, atualmente, os Centros que dispõem de docentes surdos usuários da Libras.

Os participantes desta pesquisa foram 06 (seis) docentes surdos que ministram a disciplina Libras no Centro de Artes, Humanidades e Letras (CAHL) e Centro de Formação de Professores (CFP). Como procedimento foi realizado entrevista semiestruturada, porque essa permite a utilização de uma “série de perguntas abertas feitas verbalmente em uma ordem prevista, na qual o entrevistador pode acrescentar perguntas de esclarecimento” (LAVILLE; DIONNE, 2007, p.188). A entrevista foi realizada em Libras, pois os docentes a utilizam como primeira língua e como forma de comunicação e expressão. Em decorrência da Pandemia do novo Coronavírus<sup>9</sup>, a entrevista foi realizada a distância, por meio do programa Skype<sup>10</sup>, previamente agendada com cada um dos participantes.

As entrevistas foram via *Skype*, e assim foi agendado o dia e horário pelos próprios docentes surdos, de modo a não interromper a atividade acadêmica. No dia da realização de cada entrevista alguns cuidados foram tomados, a saber: foi certificado de que o *notebook* estava devidamente carregado ou conectado na tomada; escolhido um local com uma boa conexão de internet, e providenciado uma boa iluminação evitando sombras, bem como usar uma roupa lisa, pois a comunicação seria realizada em Libras, a fim de trazer a atenção nos sinais.

<sup>9</sup> Melo *et al.* (2020, p. 1), colocam que esse novo Coronavírus, é uma “família de vírus que causam infecções respiratórias e foi descoberto em 31/12/19 após casos registrados na China”. Provoca a doença chamada de coronavírus (COVID-19). Com isso, as Secretarias Municipais de Saúde adotaram, dentre as medidas de prevenção, o isolamento domiciliar (quarentena).

<sup>10</sup> *Skype* é um software que permite a realização de chamadas de voz/vídeo/mensagem de texto, de forma gratuita, entre computadores ligados à internet.

Esta pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética da Universidade Federal da Bahia (UFBA), obtendo a aprovação do referido comitê através do parecer de nº 4.013.444 e ao Comitê de Ética da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, com aprovação através do parecer nº 4.082.562.

A UFRB teve um semestre letivo suplementar de atividades acadêmicas *online*, a partir de setembro de 2020, a fim de preparar os docentes, técnicos administrativos e discentes para o retorno das atividades acadêmicas por meio de plataformas digitais. Para isso, a UFRB, através da Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD), a Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação, Criação e Inovação (PPGCI) e a Superintendência de Educação Aberta e a Distância (SEAD) criaram o Programa Formação em Tecnologias Digitais<sup>11</sup>, de forma a ampliar as competências digitais da comunidade acadêmica.

Utilizamos para a análise das entrevistas, a análise de conteúdo de Bardin (2014), definida como um conjunto de métodos de análise das comunicações, objetivando descrever, a partir de procedimentos organizados, os conteúdos das informações encontradas, possibilitando a dedução de conhecimentos relativos às condições de recepção de tais informações, através das entrevistas.

## **Resultados e discussão**

Esta investigação se propôs analisar a influência das tecnologias digitais no processo de ensino da Libras na Educação Superior, na perspectiva de docentes surdos. E, com vistas a buscarmos informações para favorecer um maior entendimento acerca do objeto de estudo, utilizamos a análise documental da instituição pesquisada, objetivando identificar como as políticas acadêmicas da UFRB abordam as tecnologias, considerando as especificidades dos docentes surdos.

Observamos, a partir da análise documental que a instituição prevê em seus documentos normativos o atendimento a diversas especificidades.

---

<sup>11</sup> Disponível em: <https://www2.ufrb.edu.br/ead/>

Esse compromisso institucional com o processo de inclusão é ratificado no ano de 2011 com a criação do Núcleo de Políticas de Inclusão (NUPI), vinculado a PROGRAD, o qual tem como meta central “Fomentar e apoiar iniciativas relacionadas à educação inclusiva na UFRB, promover ações, pesquisas e atua com o propósito de acompanhar as políticas de inclusão da UFRB, de modo a favorecer a permanência desses estudantes na instituição (PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DA PROGRAD/UFRB, 2011-2015)<sup>12</sup>. Essas informações constam nos documentos normativos da instituição pesquisada e deram suporte ao percurso metodológico da pesquisa.

A principal contribuição da Teoria da Ação Mediada (WERTSCH, 1998), e da Teoria Sociointeracionista (VYGOTSKY, 1988), para este trabalho é a ideia da aproximação sobre a ação humana mediada pelas tecnologias, na qual a pessoa e o contexto sociocultural não são elementos diferentes para se compreender o desenvolvimento intelectual humano, e sim elementos associados um ao outro.

Utilizamos para a análise das entrevistas, a análise de conteúdo (BARDIN, 2014), em que organizamos os resultados das entrevistas em três fases: pré-análise, que consistiu na sistematização dos conteúdos; na fase exploração do Material, organizamos os dados coletados em categorias e subcategorias; e na terceira fase, realizamos a exploração e transcrição dos dados obtidos, mantendo uma estrutura que representa uma escrita mais próxima da Libras.

E, para discussão dos dados, foram levantadas, a partir das narrativas dos docentes surdos, as seguintes categorias de análise: 1. A formação profissional; 2. Recursos tecnológicos utilizados pelos docentes surdos; 3. Finalidade dos recursos tecnológicos pelos docentes surdos. Essas categorias passam a ser analisadas na sequência deste estudo, as quais serão utilizadas as siglas DS1, 2, e 3 (Docente Surdo 1, 2 e 3) para se referir aos 3 (três) participantes surdos entrevistados. As idades dos docentes variam,

---

<sup>12</sup> Disponível em: file:///C:/Users/Fam%C3%ADlia/Downloads/planejament estrat%C3%A9gico-da-prograd%20(1).pdf

sendo DS1 com 29 (vinte e nove), DS2 com 35 (trinta e cinco) e DS3 com 41 (quarenta e um). DS1 possui Mestrado, DS2 e DS3 possuem Especializações.

### A formação profissional

Na análise às respostas dos docentes surdos, buscamos identificar se durante a formação profissional de cada participante, teve acesso a curso de tecnologia. Fica evidente, que DS1 na sua formação docente, já teve acesso a curso de tecnologia, colocando que “tenho conhecimento sobre tecnologia, sim, e já ministrei a disciplina Libras 100% a distância, não encontrei dificuldade, pois os estudantes respondiam as atividades gravando vídeos em Libras” (DS1).

DS2 explica, que em sua formação profissional também teve acesso a curso sobre tecnologia com foco na pessoa com deficiência. “Gosto muito de tecnologia digital para ensinar Libras, utilizo *Skype* e grupos de *WhatsApp* para auxiliar nas minhas aulas”.

DS3, por sua vez, acrescenta que:

Na minha formação tive curso sobre designer e photoshop, e a ferramenta tecnológica que utilizo para as minhas aulas é o *WhatsApp*, Sites de Surdos, onde encontro vídeos em Libras com vários temas didáticos, gosto de fazer grupos com os estudantes pelo *WhatsApp*, pois envio vídeos e atividades e os estudantes entendem (DS3).

Fica explícita, nos relatos dos docentes, a relevância que eles atribuem à formação profissional, no que se refere ao conhecimento sobre tecnologia. Os resultados da categoria revelam que os três docentes, na caminhada da sua formação, tiveram acesso a curso de tecnologia e utilizam recursos tecnológicos “como uma prática pedagógica, haja vista que tais recursos tecnológicos potencializam a aprendizagem dos estudantes” (RIBEIRO e GALVÃO FILHO, 2019, p. 4), possibilitando a esses o acesso a diversos tipos de informações veiculadas em ambientes virtuais.

As redes sociais representadas pelas ferramentas, através do *Skype* e *WhatsApp*, dentre outros, permitem aos surdos uma interação social

significativa, tornando-os cidadãos visíveis para a sociedade e autônomos na condução do próprio acesso linguístico. Desta forma, com o aproveitamento dos recursos tecnológicos de maneira adequada, o surdo poderá se sentir à vontade, como foi narrado acima, confortável e com autonomia no meio em que vive, estuda e trabalha.

Destacamos que os concursos públicos para a área de Libras ofertados são conquistas transformadoras para os docentes surdos. O estudo de Reis (2015) enfatiza a valorização da inclusão do docente surdo na Educação Superior e sua formação profissional como um direito humano, além de salientar que, atualmente, vários professores surdos são efetivos nas universidades federais. De acordo com o mapeamento que realizou, constavam 174 (cento e setenta e quatro) docentes surdos nas universidades federais no Brasil, em 2015. Esse número aumentou para 385 (trezentos e oitenta e cinco)<sup>13</sup> docentes surdos nas universidades federais em 2020.

### Recursos tecnológicos

Ao conhecermos alguns dos variados recursos tecnológicos disponíveis aos seres humanos, como dicionário digital, slides, vídeos, tradutor virtual, computador, dentre outros, Wertsch (1998) e Vygotsky (1988) sustentam que os meios mediacionais não devem ser concebidos como se fossem únicos, e sim como diversos itens de um “kit de ferramentas” (PAULA; ARAÚJO, 2013, p. 2). Para Paula e Araújo, essa metáfora trazida por Wertsch (1998) é também proposta por Vygotsky (1988) entre ferramentas técnicas e a mediação, a que o homem tem acesso e escolhe qual ferramenta utilizar para uma atividade específica.

A partir da categoria “Recursos tecnológicos utilizados por docentes surdos”, compreendemos a relevância ao papel do professor mediador, por se constituir ponte entre o estudante e as estratégias tecnológicas, uma vez que DS2 diz:

---

<sup>13</sup> Tabela: relação de professores surdos na esfera federal do Brasil. Disponível em: [https://docs.google.com/document/d/1ID82YNaptVr\\_kPryQrEU0nmKzjYQ\\_5AfjLSPuhrq8dM/mobilebasic](https://docs.google.com/document/d/1ID82YNaptVr_kPryQrEU0nmKzjYQ_5AfjLSPuhrq8dM/mobilebasic). Acesso em: 10 out. 2019.



Em minhas aulas de Libras utilizo o recurso tecnológico: vídeos em Libras, dicionário digital, *Hand Talk*. Gosto muito de slides com imagens, quando vou ensinar a história da educação de surdos. Uso vídeos em Libras quando ensino gramática da Libras para dar exemplos (DS2).

Fica evidente que DS2 ao utilizar recursos tecnológicos, considera a relevância do ensino da Libras mediado pela tecnologia. A UFRB publicou algumas orientações aos seus docentes surdos e ouvintes com relação ao uso de recursos tecnológicos em suas aulas, a saber:

1. Utilizar a escrita ou recursos visuais para favorecer a apropriação do conteúdo abordado na aula.
2. Favorecer um ambiente de classe sem muito ruído, principalmente em caso de estudante com deficiência auditiva que utiliza prótese auditiva ou Implante Coclear, e também para os que precisam fazer a gravação em áudio ou filmagem em Libras para depois ouvi-las e vê-las.
3. Utilizar o *closed caption*/legenda oculta quando a aula demandar filmes ou documentários.
7. Em caso de estudantes surdos, incentivá-los a buscar apoio institucional nos núcleos de acessibilidade de modo a receber os suportes e recursos de Tecnologia Assistiva (TA) que lhes possam ser úteis na sala de aula, a exemplo de gravador, receptor e transmissor auditivo, *notebook*, entre outros, além da gravação das aulas (UFRB/NUPI, 2012, p. 2).

Os recursos de Tecnologia Assistiva referidos nessas orientações não designam apenas materiais concretos, mas o uso de produtos ou dispositivos tecnológicos pelos docentes também no ensino da Libras e para a elaboração de atividades em sala de aula.

Utilizo aplicativo quando trabalho Libras em contexto, para os alunos procurarem os sinais da palavra/glossário. Gosto de usar o Rybená, por que é gratuito e explico que a turma pode utilizar para pesquisar sinais e textos para a Libras, mas também realizo as correções das frases que os alunos fazem fora de contexto(DS1).

Destacamos que o *Hand Talk*<sup>14</sup> e o *Rybená*<sup>15</sup>, os quais DS1 e DS2 relatam usarem alguns momentos nas aulas, são exemplos de softwares e tradutores virtuais que podem ser utilizados em páginas web, e também em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), possuem versões de formas gratuitas e pagas, dependendo da abrangência das informações; servem para a tradução de conteúdos de sites, áudios e textos da língua portuguesa para Libras e vice-versa, podendo ser instalados em computadores, navegadores e celulares.

Utilizo para dar aula de Libras slides com imagens, uso muito vídeos em Libras com temas diversos do *YouTube*, e peço aos alunos para baixarem o aplicativo *Hand Talk* para ajudar a encontrar alguns sinais que eles ainda não conhecem. Mas, o *Hand Talk* precisa ter cuidado em frases, as vezes não é contextualizado para Libras, eu corrijo os estudantes quando sinalizam errado (DS3).

O tradutor virtual *Hand Talk*, realiza tradução digital e automática para a Língua de Sinais, utilizando um intérprete virtual 3D, é proveniente de pesquisas realizadas na Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e foi lançado em 2012 (CORRÊA; CRUZ, 2019, p. 112). A diferença do *Hand Talk* para os demais aplicativos está no fato de que há nele um número expressivo de funcionalidades, apresenta vídeos sobre temas relacionados ao aprendizado da Libras, além do funcionamento parcial sem conexão à *internet*.

Considerando que o objetivo central desta pesquisa está voltado para a compreensão do processo de utilização das tecnologias pelos docentes surdos no ensino da Libras, coube-nos atentar para a questão da qualidade

<sup>14</sup> Realiza tradução digital e automática para Língua de Sinais, utilizando um intérprete virtual 3D. <https://www.handtalk.me/>.

<sup>15</sup> Compatível com os principais navegadores, o *Rybená* traduz textos do português para Libras e converte o português escrito para voz falada no Brasil. <http://www.rybena.com.br/site-rybena/home>.

dos avatares e a usabilidade. Essa preocupação foi relatada acima pelo DS3. Para isso, recorreremos aos estudos de Corrêa e Cruz (2019) por trazerem uma discussão sobre a possível fragilidade de parâmetros não manuais em Libras nos avatares, a exemplo das expressões faciais.

Essa preocupação é também mencionada na pesquisa de Vieira e colaboradores (2014), citada por Corrêa e Cruz (2019), destacando que os “surdos e ouvintes trouxeram à tona a efetiva referência a fragilidades nas expressões faciais dos avatares animados dos aplicativos *Hand Talk* e *ProDeaf Movel* (CORRÊA; CRUZ, 2019, p. 118). Esses aplicativos já foram apresentados em outro momento do texto.

Corrêa e Cruz (2019) argumentam que, segundo Vieira e colaboradores (2014), foi constatado que, em relação às expressões faciais de negação,

O aplicativo *Hand Talk* atendeu a todos os parâmetros propostos na teoria adotada, enquanto o aplicativo *ProDeaf Movel* mostrou-se deficitário em relação à variável “cabeça”, pois não houve movimento desta durante a sinalização de tais construções linguísticas. Já no que diz respeito às expressões não manuais de interrogação, verificou-se que os dois aplicativos mostraram-se divergentes ao aporte teórico adotado e sinalizaram todas as questões interrogativas elaboradas pelos pesquisadores, para fins de avaliação, usando o mesmo conjunto de expressões faciais (CORRÊA; CRUZ, 2019, p. 118).

Nesse sentido, os autores afirmam a necessidade de envolvimento dos profissionais da educação atrelados à área da computação, linguística, *design* de conexões digitais, entre outras áreas, objetivando tornar ainda mais eficaz o processo de sinalização de tradução automática da Língua Portuguesa para Libras e vice-versa.

### Finalidade dos recursos tecnológicos

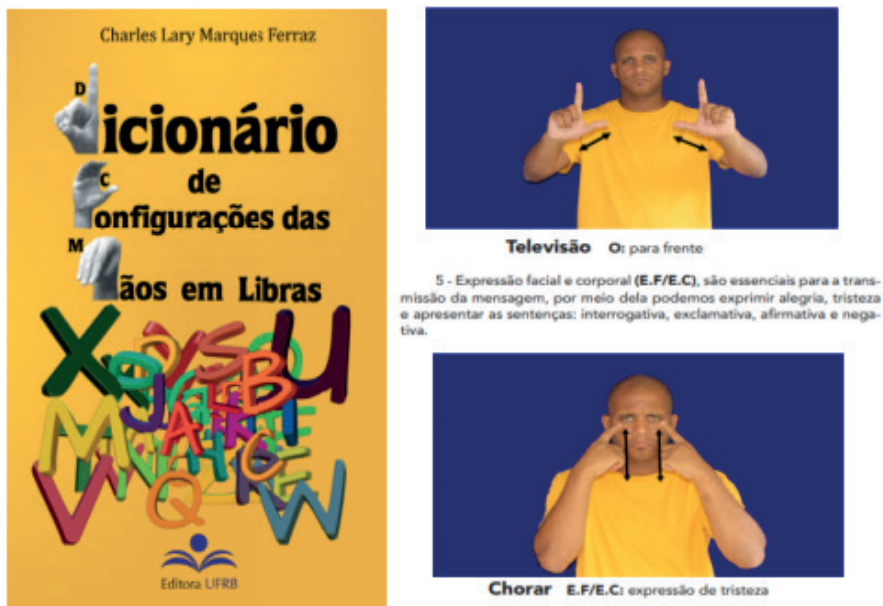
Nessa categoria os três docentes evidenciaram que os recursos tecnológicos são contributivos no desenvolvimento da aula, tornando-a mais lúdica e contextualizada.

Antes com o uso do dicionário em papel e a pouca tecnologia, os surdos e ouvintes tinham dificuldades em

reproduzir as configurações e movimentos dos sinais e pediam ajuda do professor. Com o avanço da tecnologia, estudantes aprendem mais e aumentam o vocabulário na Libras, além de criar vídeos em Libras no *Youtube*. Os surdos amam *Youtube* e grupos de comunicação em Libras, igual *WhatsApp* para ampliar a fluência na Libras (DS1).

De acordo com a narrativa de DS1, o avanço da tecnologia favoreceu a fluência da Libras por parte dos estudantes. Nessa perspectiva, apresentamos, um Dicionário Digital (Imagem 2) das configurações de mãos em Libras, construído em outubro de 2019 pelo professor surdo da UFRB, em formato *e-book*, cujo modo de acesso é pelo site: [www.ufrb.edu.br/editora/titulos-publicados](http://www.ufrb.edu.br/editora/titulos-publicados). “Facilitar: acredito ser a palavra-chave que Charles pensou ao criar o Dicionário, afinal são poucos materiais que temos em nosso país que auxiliam um professor de Libras em suas aulas” (FERRAZ, 2019, p. 13).

Imagem 2: Dicionário Digital em Libras.



Fonte: Ferraz (2019, p. 16).

Esse recurso digital criado pelo professor surdo da UFRB tem como objetivo ajudar o “professor a se preparar melhor para ministrar suas aulas em Libras com excelência” (Ibid.: 16). No Dicionário Digital, as imagens e as configurações de mãos em Libras estão legíveis, auxiliando, assim, os professores surdos, e agregando conhecimentos relacionados ao ensino da língua. Para DS2:

Os recursos tecnológicos são importantes para as aulas, porque ajudam no processo de aprendizagem dos estudantes e na comunicação também. Gosto de usar o *notebook* com a projeção de slides com imagens, também gosto de vídeos para complementar as aulas e dar exemplos, acho que os estudantes aprendem mais.

DS3, por sua vez, relata que:

Os recursos tecnológicos ajudam no desenvolvimento do raciocínio dos estudantes e exploram os sinais e conhecimento. Gosto muito do dicionário eletrônico Houaiss de Língua Portuguesa, tem muitos sinais e palavras, acho ele completo, também disponibilizo para os estudantes.

O dicionário eletrônico *Houaissse* refere ao Professore tradutor Antônio Houaiss, diplomata brasileiro, onde em seu dicionário encontra milhares de verbetes, e a sua atualização é contínua. O que DS3 colocou a respeito de sua utilização pelo dicionário, em comentário, é que o mesmo vem com conjugação em todos os tempos verbais, dentre outros aspectos, para DS3 é um dicionário completo.

Tendo em vista que o Decreto 5.296/2004, em seu Art. 47, afirma a obrigatoriedade do acesso linguístico nos portais e *sites* eletrônicos, constatamos, a partir de leituras realizadas, que a UFRB possui informações veiculadas no site nas versões em Libras, garantindo o acesso nos ambientes digitais (Imagem 3).

**Imagem 3:** Página web da UFRB informando aos surdos que as notícias veiculadas no Portal da UFRB serão na versão em Libras.



Fonte: Site da UFRB (2016).<sup>16</sup>

Identificamos na análise do *site* da UFRB que a instituição lançou, em setembro de 2014, serviços voltados para os estudantes e docentes surdos que fazem parte da comunidade acadêmica e profissional, para os quais há um grupo de profissionais tradutores/intérpretes de Libras, que atendem as solicitações dessa comunidade acadêmica.

A versão das notícias em Libras está disponível no canal [www.youtube.com/librasufrb](http://www.youtube.com/librasufrb). Destacamos que a iniciativa desse projeto é do Núcleo de Políticas de Inclusão (NUPI), da Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD/NUPI), e conta com o apoio da Superintendência de Educação Aberta e à Distância (SEAD) e da Assessoria de Comunicação (ASCOM). São demandas do serviço de tradução todos os tipos de atividade que necessitem de tradução e interpretação em Libras na UFRB, desde interpretação nas aulas até eventos científicos, apoio a processos seletivos, entre outros.

Essas ações de acessibilidade do ambiente digital da UFRB possibilitam a quebra de barreira linguística, onde as informações estão ao alcance não somente dos ouvintes, mas dos docentes surdos também.

<sup>16</sup> Disponível em: <https://www.ufrb.edu.br/portal/noticias/3710-ufrb-lanca-servicos-para-comunidade-surda-durante-setembro-azul>. Acessado em: 08 dez. 2021.

Os resultados desta pesquisa demonstram que os docentes surdos utilizam recursos tecnológicos, tais como: *notebook*, *softwares* adaptados e acessíveis, videoconferência, fórum de discussão, slides com imagens, ambiente virtual de aprendizagem (AVA), videoaulas, glossários, tradutor virtual, dicionário digital, dentre outros, como influenciadores no processo de ensino da Libras, trazendo inovações em sala de aula.

### **Considerações finais**

Diante do exposto, compreendemos que a relevância deste estudo está em apresentar referenciais teórico-metodológicos, a partir de análises de situações pedagógicas concretas e sistematizar alternativas (*softwares* adaptados, avatares, tradutores virtuais, dicionários digitais), dentre outras tecnologias, que possam influenciar e potencializar o ensino da Libras na Educação Superior.

No contexto da Educação Superior, a vida cotidiana do docente surdo é afetada pelas tecnologias digitais, que influenciam no seu comportamento e, conseqüentemente, transformam o espaço em que está inserido. Assim, o docente surdo adquire, ainda, o comprometimento da interação entre o ensino e os recursos tecnológicos disponibilizados na sociedade da informação.

Embora percebemos as ações referenciadas, anteriormente, como avanços institucionais em direção a disponibilização de tecnologias, a análise do relatório de Gestão Setorial da Pró Reitoria de Graduação (PROGRAD/UFRB, 2018) aponta para a necessidade de potencializar, ainda mais, o percurso formativo de docentes quanto ao uso de ferramentas tecnológicas, além de projetos que ampliem o ingresso do docente surdo e a disponibilização de recursos tecnológicos para ministração das aulas.

Constatamos também, na análise do *site* da instituição pesquisada, que a mesma vem desenvolvendo acesso comunicacional nos portais eletrônicos, desde 2014, com serviços voltados para os estudantes e

docentes surdos da UFRB, trazendo informações nas versões em Libras, as quais, um grupo de profissionais tradutores/intérpretes de Libras atendem as solicitações dessa comunidade acadêmica.

Esperamos, com este trabalho, contribuir para o compartilhamento e reflexão acerca das tecnologias digitais para o ensino da Libras utilizadas na instituição pesquisada, na expectativa da inclusão das tecnologias aqui apresentadas, na composição de um caderno de orientações, como um Produto de Tecnologia, disponibilizado pela Editora UFRB, em formato acessível.

## Referências

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2014.

BRASIL. **Decreto nº 5.626**. Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras, e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Diário Oficial da União, Brasília, 22 de dez. de 2005.

BRASIL. **Decreto nº 5.296**. Regulamenta a Lei 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. Brasília, DF, 2004. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm). Acesso em: 28 out. 2019.

BRASIL. **Lei nº 13.146/2015**. Pessoa com deficiência: a evolução do termo e dos conceitos aplicados. Disponível em: <https://blog.freedom.ind.br/pessoa-com-deficiencia-evolucao-do-termo-e-dos-conceitos-aplicados/>. Acesso em: 10 de jun. de 2020.

CHERMANN, M.; BONINI, L. M. **Educação à distância**. Novas Tecnologias em ambientes de aprendizagem pela Internet. Mogi das Cruzes: EPN, 2000.

CORRÊA, Y.; CRUZ, C. R. **Língua brasileira de sinais e tecnologias digitais**. Porto Alegre: Penso, 2019.



FERRAZ, C. L. M. **Dicionário de configurações das mãos em libras**. Disponível em: [www.ufrb.edu.br/editora/titulos-publicados](http://www.ufrb.edu.br/editora/titulos-publicados). (e-book). Cruz das Almas/BA: EDUFRB, 2019.

LAVILLE, C.; Dionne, J. **A construção do saber**: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Porto Alegre: Artmed; Belo Horizonte: Editora UFMQ, 2007.

LIMA JÚNIOR, A. S. de. **Tecnologias inteligentes e educação**: currículo hipertextual. Rio de Janeiro: Quartet; Juazeiro, BA: FUNDESF, 2005.

PAULA, A. C. de; ARAÚJO, I. S. C. dos. **James Wertsch**: influência de Vygotsky, ideias principais e implicações para a educação científica. 3<sup>o</sup> EDEQ, UNIJUÍ, 2013. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/2720-Texto%20do%20artigo-10971-1-10-20131003.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2019.

QUADROS, R. M. de. **A Língua Brasileira de Sinais (Libras)**: uma língua a ser ensinada, aprendida e pesquisada. Memorial. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2019. Disponível em: [https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/196853/\\_2019\\_Memorial\\_RONICE.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/196853/_2019_Memorial_RONICE.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso: 25 de jun. 2020.

REIS, F. **A docência na Educação Superior**: Narrativas das diferenças políticas de sujeitos surdos, 2015, p. 278. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/17759/1/DocenciaEducacaoSuperior.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2018.

RIBEIRO, S. S; GALVÃO FILHO, T. O surdo e a aprendizagem mediada por recursos tecnológicos na Educação Superior. **Revista Educação Especial** | v. 31 | n. 00 | p. 00-000 | 000./000. Santa Maria, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial>.

STUMPF, M. **Educação de surdos e novas tecnologias**. Florianópolis: UFSC, 2010. Disponível em: [http://www.libras.ufsc.br/colecaoLetrasLibras/eixoFormacaoPedagogico/educacaoDeSurdosENovasTecnologias/assets/719/TextoEduTecnologia1\\_Texto\\_base\\_Atualizado\\_1\\_.pdf](http://www.libras.ufsc.br/colecaoLetrasLibras/eixoFormacaoPedagogico/educacaoDeSurdosENovasTecnologias/assets/719/TextoEduTecnologia1_Texto_base_Atualizado_1_.pdf). Acesso em: 10 out. 2019.

UFRB. **Orientações para professores de estudantes com deficiência auditiva**. NUPI-UFRB, 2012. Disponível em: [https://www1.ufrb.edu.br/nupi/images/documentos/Orienta%C3%A7%C3%B5es\\_para\\_professores\\_de\\_estudantes\\_com\\_defici%C3%Aancia\\_auditiva.pdf](https://www1.ufrb.edu.br/nupi/images/documentos/Orienta%C3%A7%C3%B5es_para_professores_de_estudantes_com_defici%C3%Aancia_auditiva.pdf). Acesso em: 27 de jan. de 2020.

VIEIRA, M. C. et al. Análise de expressão não manuais em avatares tradutores em língua portuguesa para Libras. ***Nuevas ideas en informática educativa***, V. 10, 2014. Disponível em: [http://www.tise.cl/volumen10/TISE2014/tise2014\\_submission\\_167.pdf](http://www.tise.cl/volumen10/TISE2014/tise2014_submission_167.pdf). Acesso em: 10 de nov. 2019.

VYGOTSKY, L. S. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone-USP, 1988.

WERTSCH, J. V. **Estudos socioculturais da mente**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

# Tecnologia assistiva em salas de recursos multifuncionais de Feira de Santana

*Lívia Chiemi Aruga Lobo*

*Lucas Marques dos Santos*

*Rita de Cássia Souza de Jesus*

*Susana Couto Pimentel*

## Introdução

Conforme dados do Censo demográfico de 2010, no Brasil cerca de 45,6 milhões de pessoas declararam possuir algum tipo de deficiência, correspondendo a 26,9% da população (IBGE, 2010). Esse dado é, por si só, sinalizador de que a sociedade precisa se modificar para assegurar a inclusão social dessas pessoas, haja vista que na contemporaneidade a deficiência é compreendida como “o resultado de uma sociedade que não se encontra preparada nem projetada para atender as necessidades de todos e todas, senão só de determinadas pessoas” (PALACIOS, 2008, p.32). Nessa perspectiva, considera-se que:

As causas da deficiência são, sobretudo, sociais, pois não são as limitações individuais a raiz do problema, porém as limitações da própria sociedade, para prestar serviços apropriados e para assegurar adequadamente que as necessidades das pessoas com deficiência sejam levadas em conta dentro da organização social. (PALACIOS, 2008, p. 103-104).

Nesse sentido, o paradigma da inclusão das pessoas com deficiência parte do princípio de que a liberdade e a igualdade, em dignidade e em direitos, precisam ser consideradas na construção de políticas que assegurem a todas as pessoas acesso às garantias estabelecidas desde a aprovação da Declaração dos Direitos Humanos pela Organização das Nações Unidas (ONU), em 1948.

A partir dessa compreensão, as discussões relativas à acessibilidade constituem-se, na atualidade, pauta de políticas públicas que buscam assegurar a todos os cidadãos o acesso a informações, bens, produtos e serviços, bem como a participação nas atividades com segurança e autonomia, tendo como princípio a eliminação de barreiras em quaisquer áreas.

Nessa direção, a legislação brasileira, através da Lei Federal 10.098/2000, estabelece normas e critérios para promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida a todos os espaços da sociedade, visando favorecer autonomia e segurança, de modo que a deficiência não seja utilizada como pretexto de impedimento e exclusão. Como forma de regulamentar as Leis Federais nºs 10.048/2000 e 10.098/2000, o Decreto nº 5.296/2004 define, então, acessibilidade como as condições oferecidas para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, edificações, serviços de transporte, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa em condição de deficiência ou mobilidade reduzida (BRASIL, 2004).

Assim, a acessibilidade consiste no modo de assegurar a inclusão de todas as pessoas nos diversos contextos sociais. Na esteira desse entendimento, segundo Pimentel; Pimentel (2018, p. 75), “apesar de não estar explicitamente elencada na Carta Magna, a acessibilidade é um direito fundamental, pois garante a dignidade da pessoa com deficiência”.

Como forma de promover a acessibilidade a Tecnologia Assistiva é utilizada, pois:

[...] 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 (CAT, 2009, p. 26).

A partir deste conceito entende-se que há três grupos de pessoas que se constituem como potenciais usuários da TA: (i) Pessoas com deficiência,

isto é, aquelas “com 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); (ii) Pessoas com incapacidades, ou seja, que apresentam comprometimentos temporários das funções físico/motoras, visuais, auditivas, e/ou de comunicação, a exemplo de acidentados, cirurgiados etc.; e (iii) Pessoas com mobilidade reduzida, como idosos ou obesos.

Embora se reconheça a abrangência desse público ao qual se destina a TA, a presente investigação propõe neste estudo o recorte para os recursos de Tecnologia Assistiva utilizados no campo educacional, mais especificamente em Salas de Recursos Multifuncionais (SRMs) onde são atendidos os estudantes considerados público alvo da Educação Especial, isto é, aqueles com deficiência (física, intelectual, auditiva, visual e múltipla), Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) e Altas Habilidades/Superdotação.

Ressalte-se que as SRMs são espaços, constituintes das políticas inclusivas do Ministério da Educação do Brasil, voltados para o atendimento educacional especializado de estudantes incluídos na escola regular, com vistas à complementar ou suplementar à escolarização. Tais espaços são implantados pelos sistemas de ensino e apoiados pela União, que disponibiliza equipamentos, mobiliários e materiais didático-pedagógicos e de acessibilidade, a partir do registro da matrícula desses discentes nas escolas, desde que previstos na elaboração do Plano de Ações Articuladas (PAR)<sup>17</sup> apresentados pelas secretarias de educação.

A partir do exposto, tem-se que questões relacionadas à garantia de acessibilidade e a disponibilização de recursos e serviços de TA encontram-se dentre os direitos a serem assegurados pela sociedade contemporânea,

---

<sup>17</sup> O Plano de Ações Articuladas constitui-se no conjunto de ações, apoiado técnica e financeiramente pelo Ministério da Educação (MEC), objetivando o cumprimento das metas do Compromisso Todos pela Educação, sendo base para o termo de convênio ou cooperação firmado entre o MEC e o ente federado apoiado.

sendo fundantes para a construção de uma sociedade mais justa, igualitária e socialmente referenciada.

Com base nessa compreensão, a pesquisa apresentada neste capítulo objetivou identificar a oferta e a utilização dos recursos de TA nas SRMs na rede municipal de ensino de Feira de Santana, bem como as necessidades dos estudantes com deficiência ainda não contempladas por tais recursos.

Para o desenvolvimento desta investigação foi adotada como metodologia a pesquisa exploratória, com enfoque qualitativo, buscando a compreensão e explicação dos fenômenos investigados a partir de dados predominantemente descritivos.

A pesquisa exploratória é utilizada para aproximar o pesquisador do objeto estudado, principalmente quando há pouca informação sobre o tema pesquisado, como é o caso desta pesquisa que investigou sobre os recursos de TA nas SRMs em Feira de Santana. O conhecimento produzido a partir da pesquisa possibilita a formulação de novos problemas para pesquisas futuras.

Os instrumentos utilizados no levantamento dos dados envolveram: 1. Fontes documentais sobre instalação e funcionamento das SRMs; 2. Questionários aplicados entre docentes das SRMs; 3. Entrevistas do tipo não estruturadas realizadas com gestores da Secretaria Municipal de Educação (SEDUC).

A análise de documentos disponibilizados pela SEDUC possibilitou o conhecimento de dados históricos sobre a implantação das SRMs no município. Os documentos constituem uma importante fonte de dados para o pesquisador, pois permite o acesso a dados primários, isto é, ainda não tratados.

Os questionários e entrevistas somente foram aplicados após apresentação dos objetivos da pesquisa e assinatura, pelos participantes, do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme regem os princípios da ética na pesquisa com seres humanos, estabelecidos no Art. 3º da Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2016).

Para alcance do objetivo proposto, esta pesquisa foi realizada em dois momentos. O primeiro momento constou da apresentação do projeto aos gestores municipais da educação de Feira de Santana e posterior realização de entrevistas. A oitiva destes participantes possibilitou a compreensão sobre a implementação da política de SRMs no município, os avanços e dificuldades envolvidas nesse processo. Nesse momento foram entrevistados dois gestores municipais.

A entrevista foi o instrumento escolhido para este momento por se constituir um poderoso recurso para captar representações, permitindo ao pesquisador estar em interação dialogal com o participante. A entrevista não estruturada foi o tipo escolhido, por ser realizada na forma de uma conversação, possibilitando ao entrevistado construir mais espontaneamente a resposta.

O segundo momento desta investigação foi realizado após autorização da Secretaria Municipal de Educação e buscou, a partir da aproximação com os profissionais que atuam no contexto das SRMs, a apresentação do projeto de pesquisa de modo que se estabelecesse a necessária parceria para a aplicação dos questionários. Tal instrumento contendo prioritariamente questões fechadas de múltipla escolha buscou, dentre outras questões, mapear o funcionamento das SRMs e os equipamentos e recursos de TA disponibilizados nesses espaços.

O questionário foi escolhido como instrumento de pesquisa por permitir a aplicação com um maior número de respondentes num espaço de tempo relativamente curto, possibilitando o tratamento dos dados de forma mais objetiva. Por sugestão dos gestores da SEDUC, a maior parte dos questionários foi respondida em momentos de formação envolvendo os professores das SRMs. Dessa forma, foi dada ao participante a possibilidade de respondê-lo num tempo e local considerados pertinentes sem, portanto, atrapalhar suas atividades laborais. Embora esses momentos tenham envolvido muitos participantes, não foi possível a aplicação do instrumento com a totalidade dos professores que atuam nas SRMs, devido à ausência de alguns docentes nos momentos de formação ou por motivo de afastamento

do trabalho por outros que se encontravam em gozo de licença. Assim, de um total de 53 SRMs existentes no município de Feira de Santana em 2016, o questionário foi respondido por 33 professores que atuavam nesses espaços, ou seja, abrangeu 62% do universo pesquisado.

O tratamento dos dados levantados nos diferentes momentos desta investigação constou de transcrição das entrevistas e posterior encaminhamento para validação das falas pelos participantes da pesquisa, antes de se proceder a análise e, por fim, tratamento dos questionários aplicados com uso de percentuais que demonstram frequência e tendências.

### **O locus da pesquisa**

É importante destacar que Feira de Santana é o segundo maior município do estado da Bahia e está situado no Território de Identidade do Portal do Sertão, a 108 km de Salvador, capital do estado.

Segundos dados levantados na Secretaria Municipal de Educação (SEDUC), existiam na rede municipal de ensino, no ano de 2016, 53 SRMs, além do Centro Interprofissional de Atendimento Educacional Professora Marliete Santana Bastos (InterEduc) que funciona como um centro especializado na área de Educação Inclusiva, contando, entre outras especificidades, com o suporte de psicopedagogos, psicólogos e professores de Arte. Quanto a esse dado o Gestor 2 informou que, desse total, “algumas dessas salas ainda estão em processo de implantação e outras não contam com professor designado para o atendimento especializado”. Ademais a SEDUC mantém convênios com quatro associações sem fins lucrativos que atendem a pessoas com deficiência no município, ampliando as possibilidades de atendimento.

Embora o quantitativo de SRMs seja considerável, o município não dispõe de normativo que oriente a instalação e funcionamento desses espaços. De acordo com os gestores municipais entrevistados foi expedida uma Portaria, pela SEDUC, contendo critérios para seleção de professores de AEE, dentre os quais constam: ser professor efetivo da rede; possuir



regime de trabalho de 40 horas semanais; ter realizado pós-graduação em uma das áreas da deficiência ou em educação especial/inclusiva, ou ainda pós-graduação em AEE oferecida pelo MEC em parceria com universidades, além de possuir cursos específicos na área. Ainda segundo o Gestor 1, “no plano de carreira do município está prevista a criação da função de professor do Atendimento Educacional Especializado”.

Os gestores municipais informaram também que os equipamentos, mobiliários e materiais que compõem as SRMs, recebidos através do MEC, são recursos iniciais para a implantação desses espaços, porém a SEDUC tem adquirido com financiamento próprio outros materiais, a exemplo do chamado “Kit de Libras”. Isso tem acontecido pois “os recursos de TA são insuficientes. São muito básicos para se trabalhar com as demandas das SRMs” (Gestor 1).

Outro dado levantado através das entrevistas foi que a partir do ano de 2010 o município de Feira de Santana foi inserido no Programa Escola Acessível, gerido pelo MEC, com vistas a promover condições de acessibilidade física, aquisição de recursos didáticos e pedagógicos e fomentar a comunicação e informação nas escolas públicas de ensino regular que possuem SRMs. Os recursos são disponibilizados, através do Programa Dinheiro Direto na Escola - PDDE, às escolas contempladas pelo Programa Implantação de SRMs para utilização “conforme necessidade e prioridade definida pela escola” (Dados da entrevista com o Gestor 2).

### **Caracterização dos professores**

Do total dos 33 professores participantes da pesquisa três (9,4%) possuíam menos de um ano de atuação em SRMs; 16 (50%) possuíam entre um e cinco anos e 13 (40,6%) possuíam mais de cinco anos de experiência nesses espaços. Um dos professores participantes não respondeu a essa questão. Esse dado revela que a maioria dos profissionais ainda têm um percurso a construir em termos de experiência nesses espaços.

Quanto a formação, dos 33 professores respondentes todos possuem curso de Ensino Superior completo e 30 (91%) já realizaram cursos de pós-graduação *lato sensu*, sendo que apenas uma professora (3%) informa não possuir curso de pós-graduação. Do total de docentes pós-graduados, três (10%) informaram possuir curso de pós-graduação *stricto sensu*. Ademais todos os professores participantes declararam ter realizado cursos na área de atendimento a pessoas com deficiência. Esse dado revela o cuidado da SEDUC em designar docentes com formação adequada para o atendimento educacional especializado.

### **Público atendido nas SRMs**

Os dados do questionário demonstram que em 2016 o público atendido nas SRMs era composto por estudantes com Deficiência Intelectual (300); Deficiência Auditiva (76); Deficiência Física (65); Transtornos Globais do Desenvolvimento (59); Deficiência visual (46) e nenhum caso de Altas Habilidades/Superdotação.

Esses dados chamam atenção tanto pela grande incidência de estudantes com deficiência intelectual em relação às demais deficiências, quanto por não haver estudantes atendidos com altas habilidade/superdotação. Isso requer reflexões quanto ao processo de detecção desses casos de modo a se evitar estereótipos no processo de inclusão educacional.

Outras necessidades educacionais foram também citadas pelos professores das SRMs como atendidas nesses espaços, a exemplo de: Dificuldades de Aprendizagem (25); sem diagnóstico (25); Paralisia Cerebral (18); Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (14); Transtorno de Comportamento (5); Doenças crônicas (3); Hipercinesia e déficit psicomotor (sic) (5); Síndrome de Rett (1); Osteogênese imperfeita (1); Deficiência Múltipla (1).

A orientação da Secretaria é que o público-alvo atendido pelas SRMs envolva: estudantes com

deficiência, Transtorno Global do Desenvolvimento e Altas Habilidades/Superdotação. Quanto aos alunos com dificuldades de aprendizagem, o atendimento está em processo de implantação através do PAR18 2012/2014 (Gestor 2).

Observa-se que, dentre os exemplos citados, alguns fogem a caracterização do que a política denomina como público alvo do AEE, a exemplo das Dificuldades de Aprendizagem, das Doenças Crônicas, Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade e Transtorno do Comportamento. Entretanto, considera-se que a presença desses estudantes na escola requer um acompanhamento especial, pois as suas necessidades específicas precisam ser também consideradas e atendidas pela escola.

### **Discussão dos dados**

Para discussão dos dados foram levantadas duas categorias de análise, sendo: recursos de TA e equipamentos disponibilizados nas SRMs e necessidades relativas à TA nas SRMs. Na apresentação dos dados, a seguir, o indicativo numérico representa a frequência das respostas.

- Recursos de TA e equipamentos disponibilizados nas SRMs.

De acordo com os professores participantes da pesquisa, embora a política governamental de distribuição dos recursos de TA para as SRMs seja considerada relevante, foram sinalizadas algumas dificuldades que envolvem a sua operacionalização, dentre as quais: não considera a realidade específica do público alvo atendido (9); não prevê a formação continuada dos profissionais (3); não tem assegurado a atualização e manutenção dos recursos enviados (1); não garante a parceria da gestão escolar (1).

Em pesquisa realizada sobre SRMs no município de Feira de Santana, Oliveira (2020) encontrou questões semelhantes aos achados desta pesquisa. Ela afirma que:

---

<sup>18</sup> Plano de Ações Articuladas elaborado a partir do diagnóstico da situação educacional do município em conformidade com o Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação, um programa estratégico do Plano de Desenvolvimento da Educação, instituído pelo Decreto nº 6.094, de 24 de abril de 2007.

as SRMs ainda carecem de equipamentos tecnológicos, mobiliários, jogos e brinquedos pedagógicos, além de melhorias na infraestrutura física e estrutural dos espaços destinados para funcionamento do AEE na escola, tendo em vista que alguns espaços ainda são inapropriados para os atendimentos (OLIVEIRA, 2020, p. 95).

Além da análise sobre a operacionalização da política, dentre os docentes participantes da pesquisa 14 consideram que os materiais enviados pelo MEC para equipar as SRMs não atendem às necessidades dos estudantes matriculados, enquanto quatro professores consideram que tais recursos contribuem parcialmente para o atendimento ao público alvo. Esse é um dado que, por si só, sinaliza a necessidade de reavaliação dos chamados kits distribuídos para os espaços de Atendimento Educacional Especializado. Os argumentos utilizados por esses dois grupos de docentes envolvem questões referentes à diversidade de demandas específicas dos estudantes que não são atendidas pelo material disponibilizado. Por sua vez, sete docentes avaliam os materiais enviados como suficiente para um atendimento inicial. Ressalte-se que os argumentos, apresentados pelos 11 professores citados acerca da suficiência do material recebido, referem-se à capacidade para um atendimento inicial (7) ou parcial (4).

É importante destacar que um professor afirmou que os recursos enviados não atendem às necessidades, “pois a sala recebeu o kit<sup>19</sup> há mais de oito anos atrás”. Nesse sentido, quanto a necessidade de atualização e manutenção dos equipamentos recebidos, Oliveira (2020) encontrou situação equivalente. Segundo a autora:

Observamos também que os recursos advindos do MEC, através do programa Escola Acessível e dos equipamentos eletrônicos e mobiliários recebidos, precisam receber manutenção, pois muitos se encontram em condições precárias e alguns estão em situação de inservíveis (OLIVEIRA, 2020, p. 95).

Com base nesse dado, vale também destacar que a realidade de uma sala de aula relativa às demandas dos alunos é modificável. Conforme

<sup>19</sup> Referindo-se aos equipamentos e recursos enviados pelo MEC.

Vygotsky (1989), aquilo que hoje pode ser considerado desenvolvimento potencial para um aluno, pode vir a ser transformado em desenvolvimento real, isto é, pode ser internalizado ou reconstruído internamente, se devidamente mediado. Assim, considera-se que as demandas por recursos de TA, também podem ser modificáveis em determinados momentos, requerendo em outras circunstâncias novos recursos mais adequados.

Nesse sentido, a professora P11 afirma que “é importante que seja avaliada a necessidade dos alunos, [...] para, a partir daí, serem distribuídos os recursos”. Certamente a avaliação das necessidades e especificidades do público alvo da educação especial é condição para que os equipamentos, mobiliários e materiais didáticos disponibilizados para cada escola sejam compatíveis com as necessidades apresentadas pelos estudantes que a compõem.

Na esteira dessa compreensão, em pesquisa sobre SRM's desenvolvida no município baiano de São Felipe, Souza (2015) encontrou um dado semelhante quando uma docente por ela entrevistada sugere “uma maior participação dos profissionais envolvidos no atendimento direto aos estudantes na escolha dos itens dos kits adquiridos [...] pelo MEC e disponibilizados para o AEE” (SOUZA, 2015, p. 76). É possível que tal participação contribua para a eficácia desta política pública.

Ressalte-se que, embora na política de SRMs, esteja definido que as salas do tipo 1 recebem uma estrutura básica voltada ao atendimento de diversos tipos de deficiência, e que a sala do tipo 2 seja voltada para os estudantes com deficiência visual, a sinalização dos docentes (14) aponta que os recursos recebidos não estão dando conta de atender a diversidade do público atendido. Por isso, alguns professores consideram que a operacionalização da política tem sido ineficiente (3) e que precisa, portanto, ser reavaliada (3).

Dentre os participantes da pesquisa, 18 informam que os recursos de TA disponibilizados nas SRMs em Feira de Santana não são considerados suficientes

para o atendimento prestado. Entre os recursos de TA disponibilizados foram citados: Teclado com colmeia (21); Kit de lupas manuais (21); Plano inclinado – Suporte para livro (20); *Notebook* com softwares de Tecnologia Assistiva (13); Mouse com entrada para acionador (12); Acionador de pressão (9); Lupa eletrônica (9); Reglete e Punção (9); Soroban (8); Máquina de Datilografia Braille (3); Guia de Assinatura (4); Bola com Guizo (3); Mouse estático de esfera (2); Calculadora Sonora (2); Impressora Braille (2); Scanner com voz (1).

Ademais ainda foram citados recursos pedagógicos disponibilizados como: Jogos educativos em LIBRAS (24); Caixa tátil (20); Jogos educativos táteis (16); Alfabeto Braille (17) e Kit de desenho geométrico (2).

Observa-se que tanto nos recursos de TA quanto nos materiais pedagógicos disponibilizados há uma maior quantidade de materiais direcionados a estudantes com deficiência visual, portanto relativos à SRMs Tipo 2, que são especificamente voltadas para esse público.

Oito professores informaram que dentre os materiais disponibilizados, há alguns adquiridos com recursos provenientes do Programa Escola Acessível, a exemplo de: jogos em Libras; jogos táteis, alfabeto Braille, carteira escolar adaptada, *notebook*, reglete, punção, soroban, blocos lógicos e discos de fração. Se por um lado esse dado revela que alguns colegiados escolares estão sensíveis às necessidades dos estudantes com deficiência, por outro lado mostra que em um número significativo de escolas (76%) as SRMs estão equipadas apenas com equipamentos e materiais enviados pelo MEC no momento da implantação de tais espaços.

Quanto a essa parceria da gestão da escola no funcionamento e acompanhamento da política de SRMs, também trazido pelos docentes participantes desta pesquisa, Oliveira (2020) refere-se ao empenho dos gestores participantes de sua pesquisa, comprometendo-se, inclusive a “se reinventar para não deixar que a falta de material inviabilize o atendimento aos estudantes com deficiência, TEA, altas habilidades e superdotação no atendimento educacional especializado – AEE” (OLIVEIRA, 2020, p. 95).

Um dos professores participantes desta pesquisa destacou que a SRMs na qual atua não recebeu os recursos disponibilizados pelo MEC, enquanto

outro docente informou que “Muitos dos recursos enviados pelo MEC não chegam ao destino, especialmente nas salas de recursos dos distritos”. As falas desses dois docentes reforçam a necessidade de acompanhamento da implementação dessa política. Embora esse não tenha sido o propósito desta pesquisa, pode-se inferir que a alocação dos recursos em outros espaços da escola aconteça devido a compreensão equivocada de que, diante de tantas necessidades existentes nas escolas públicas, os novos materiais podem ser alocados em espaços considerados “mais produtivos”, o que numa sociedade excludente e preconceituosa pode não incluir o atendimento a estudantes com deficiência.

Ante o exposto, considera-se, pois, imprescindível que a gestão escolar esteja comprometida com a eficácia do AEE, inclusive com a disponibilização de espaços físicos adequados para funcionamento das SRMs e com a mobilização do Colegiado Escolar para aplicação dos recursos advindos do Plano de Desenvolvimento da Escola (PDE)<sup>20</sup> em recursos de TA.

Além da questão relativa à eficácia dos recursos de TA recebidos, os docentes também pontuam a necessidade de que a distribuição de recursos de TA seja associada a formação do professor que atua no AEE. Dentre os professores que estabelecem essa associação, dois enfatizaram não possuir formação suficiente para utilizar todos os recursos disponibilizados na sala. Ainda de acordo com a professora P18<sup>21</sup>, “os equipamentos são ultrapassados, a internet não funciona e o curso de AEE não prepara para o uso da TA”. Esse dado acerca da formação apareceu também como uma dificuldade vivenciada pelos docentes, mostrando a necessidade de que a política envolva um programa de formação continuada para os profissionais que atuam nesses espaços.

No tocante à formação Luna (2015), em pesquisa sobre SRMs, realizada no município baiano de Jequié, afirma:

---

<sup>20</sup> Trata-se de um programa do MEC, destinado às escolas públicas, de apoio à gestão escolar, tendo como base o planejamento participativo. Através deste programa o MEC repassa recursos financeiros de modo a apoiar o planejamento escolar.

<sup>21</sup> Com vistas a preservar a identidade dos participantes os professores foram numerados aleatoriamente de 1 a 33.

Dentre os problemas de formação apresentados também vemos os temas que são marginalizados como a surdocegueira, a superdotação/altas habilidades e as TA. Foi confirmado tanto pela gestora quanto pelas professoras que esses temas ainda não foram vistos ou foram vistos de forma muito rápida nas formações (LUNA, 2015, p. 186).

Ressalta-se que a formação continuada dos docentes que atuam nas SRMs é imprescindível para que os recursos de TA disponibilizados sejam utilizados de forma eficaz no atendimento aos estudantes com deficiência. Por outro lado, a formação também pode contribuir para que produtos inovadores de TA sejam desenvolvidos com vistas a contemplar as especificidades atendidas.

Ainda relacionado a fala da P18, urge que as tecnologias da informação e comunicação façam parte da realidade escolar com provedores que assegurem estabilidade e velocidade na conexão, não sendo mais aceitável que as escolas não tenham a internet como um recurso disponível eficazmente.

Algumas dificuldades vivenciadas nas SRMs e mencionadas pelos docentes participantes da pesquisa foram: ausência de parcerias com profissionais que atendem a esses estudantes em espaços fora da escola; escassa parceria e compreensão da família; incompatibilidade na voltagem da rede elétrica para uso dos equipamentos eletrônicos enviados para SRMs. Dentre essas dificuldades destaca-se, mais uma vez, algo que precisa ser vencido no processo educacional: as questões relativas à infraestrutura básica, a exemplo da aquisição de equipamentos compatíveis com a voltagem da rede elétrica local.

Em sua pesquisa Souza (2015) também encontrou dificuldade relativa às parcerias. Segundo a autora,

foram pontuadas algumas dificuldades no que diz respeito ao estabelecimento de parcerias e de uma ação multiprofissional inclusiva entres os profissionais de diversificados campos de atuação, envolvendo os especialistas da SRMs, os professores das turmas regulares e os profissionais da saúde (SOUZA, 2015, p. 75).



Destaca-se que os aspectos levantados pelos docentes de modo algum invalidam a relevância das SRMs enquanto espaços de apoio à inclusão, porém trazem dados importantes para que se faça o acompanhamento desta tão importante política pública. A escuta desses profissionais que atuam na execução da política constitui-se, dessa forma, um necessário instrumento de controle social que deve ser incorporado ao acompanhamento da mesma.

#### Necessidades relativas à TA nas SRMs

Conforme visto na seção anterior, dentre as dificuldades vivenciadas pelos professores nas SRMs do município de Feira de Santana a insuficiência de recursos de TA é citada por 18 professores; seguida de insuficiência de materiais didático-pedagógicos para o trabalho, citada por 16 professores; e da inacessibilidade arquitetônica apontada por 14 docentes. Tanto a inexistência de recursos que garantam funcionalidade e autonomia do estudante no processo de escolarização, quanto a ausência de formação específica para promover a inclusão são citadas por 10 professores.

Em razão da considerada insuficiência dos recursos de TA, 21 professores participantes da pesquisa informaram já ter produzido ou adaptado algum instrumento, transformando-o em recurso de TA, com vistas a assegurar a melhor participação dos seus alunos no processo de aprendizagem. Entre as produções ou adaptações citadas, estão: engrossadores de lápis; prancha de comunicação alternativa e aumentativa; e adaptação de prótese.

Recursos didático-pedagógicos também foram citados como desenvolvidos pelos docentes, a exemplo de jogos, caixa tátil e alfabeto Braille. Dentre os professores que disseram não haver produzido ou adaptado algum instrumento, um afirma não possuir formação para o desenvolvimento desses instrumentos e outros dois professores não responderam essa questão.

Em sua pesquisa, Santos (2015) também encontrou professores que realizaram adaptação em materiais para atendimento aos estudantes nas

SRMs. Conforme a autora, “uma das participantes mencionou a necessidade de adaptação dos recursos existentes de modo a atender mais especificamente às demandas dos estudantes envolvidos” (SANTOS, 2015, p. 76).

Esse dado revela, por um lado, o compromisso dos profissionais com a efetividade do atendimento aos alunos matriculados nesses espaços de AEE e, por outro lado, reforça a importância de que em tais espaços estejam professores com formação adequada para o desenvolvimento desse trabalho.

Ainda segundo os professores participantes da pesquisa, algumas necessidades específicas não têm sido contempladas pelos recursos de TA disponibilizados, a exemplo de: Paralisia Cerebral (6); Deficiência intelectual (4); Autismo (3); Deficiência Auditiva (2); Deficiência Física (2); Síndrome de Rett (1); Deficiência Visual (1) e Dificuldades de Aprendizagem (1), sendo que a maior necessidade mencionada pelos professores foi de recursos de TA que favoreçam a comunicação dos alunos não verbais atendidos nas SRMs.

Nesse sentido, os professores sugeriram o desenvolvimento de recursos de TA a exemplo de: softwares (5); pranchas de comunicação (4); hardwares adaptados (4); colmeia (2); acionador de pressão (1); materiais para acessibilidade física (1); e mobiliários adaptados (1). Foi apontada também a necessidade de materiais didáticos adaptados, a exemplo de jogos e brinquedos educativos (3); bem como da formação de professores para atuar com os recursos de TA (4); e da parceria com os profissionais de saúde que atendem aos alunos das SRMs na rede básica de saúde (1).

Apesar de muitos professores apontarem insuficiência dos recursos de TA nas SRMs, 22 deles afirmaram observar que a partir da mediação com tais recursos (existentes ou adaptados por eles) os alunos demonstram avanços satisfatórios na autonomia e na aprendizagem. Isso revela a necessidade de ampliar este campo de estudos a fim de potencializar o processo de aprendizagem e desempenho, dentro e fora da escola, possibilitando, conseqüentemente, uma melhor qualidade de aprendizagem para todas as pessoas.

## Considerações finais

Os dados apresentados neste capítulo permitem concluir que são imperativos o controle social e o acompanhamento das políticas inclusivas voltadas para propiciar o acesso e a participação de todos os cidadãos na vida social. A política de distribuição de recursos de TA nas SRMs precisa ser avaliada e aperfeiçoada de modo a alcançar um maior quantitativo de necessidades específicas.

De igual modo, conclui-se ser necessária a ampliação dos estudos sobre TA com a elaboração e desenvolvimento de produtos que potencializem a inclusão dos estudantes com deficiência nas SRMs, sendo esse um campo promissor para futuras pesquisas que promovam a criação de produtos inovadores voltados para o atendimento às demandas ainda não contempladas no campo da TA, com fins de promoção de acessibilidade e autonomia para todos os estudantes.

## Referências

BRASIL. **Resolução CNS 510, de 07 de abril de 2016**. Conselho Nacional de Saúde. Brasília, DF, 1996.

BRASIL. **Decreto nº 5.296**. Brasília, DF, 2004.

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). Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm) Acesso em: 29 de jul. 2020.

CAT, 2009, Comitê de Ajudas Técnicas da Secretaria dos Direitos Humanos da Presidência da República - CAT/SDH/PR. **Tecnologia Assistiva**. Brasília: SDH/

PR, 138 p., 2009. Disponível em <http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/livro-tecnologia-assistiva.pdf> Acesso em: 02 de nov. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010**. 2012. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?edicao=9749&t=destaques> Acesso em: 29 de jul. de 2020.

LUNA, C. F. **Sala de Recursos Multifuncionais (SRM):** uma política pública em ação no sudoeste baiano. [Tese]. Programa de Pós-Graduação em Educação (Doutorado): Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2015.

OLIVEIRA, R. S.. **Implicações do trabalho da gestão escolar na implantação e acompanhamento das salas de recurso multifuncionais em Feira de Santana**. [Dissertação]. Mestrado Profissional em Gestão de Políticas Públicas e Segurança Social. Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz das Almas, BA, 2020.

PALACIOS, A. **El modelo social de discapacidad:** orígenes, caracterización y plasmación en la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad. Grupo editorial CINCA. Madrid, 2008. Disponível em: [http://www.uis.edu.co/webUIS/es/catedraLowMaus/lowMauss11\\_2/sextaSesion/El%20modelo%20social%20de%20discapacidad.pdf](http://www.uis.edu.co/webUIS/es/catedraLowMaus/lowMauss11_2/sextaSesion/El%20modelo%20social%20de%20discapacidad.pdf)

PIMENTEL, S. C.; PIMENTEL, M. C. Acessibilidade como um direito fundamental: uma análise à luz das leis federais brasileiras. In: **Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM**, Santa Maria, RS, v. 13, n. 1, p. 75-102, abr. 2018. ISSN 1981-3694. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/revistadireito/article/view/27961/pdf>. Acesso em: 28 de jul. 2020.

SOUZA, M. F. A. **A Sala de Recursos Multifuncionais no processo de inclusão de alunos com deficiência em turmas regulares:** um estudo de caso no município de São Felipe-Ba. [Monografia]. Licenciatura em Biologia. Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz das Almas, 2015.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente**. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

# Tecnologia Assistiva e acessibilidade para brincar em parques

*Diane Souza do Rosário Albergaria  
Kércia Cristina Souza Assis  
Mariane de Jesus Batista  
Nelma de Cássia Silva Sandes Galvão  
Nilmar de Souza  
Sheila de Quadros Uzêda*

## **Introdução**

Considerando que a finalidade dessa publicação coletiva é estimular a sistematização e socialização de atividades acadêmicas no âmbito da graduação da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), este capítulo apresenta e discute uma pesquisa científica realizada desde 2017, na qual discentes do Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS) atuaram como pesquisadores, sob a orientação de docentes do referido Centro. Registra-se ainda que esta pesquisa teve amplitude interinstitucional em parceria com docente e discentes da Universidade Federal da Bahia (UFBA).

Trata-se de um estudo na área da Tecnologia Assistiva, e tem como foco principal a participação da criança com deficiência nos parques públicos, entendendo o lazer infantil a partir de uma perspectiva inclusiva. Segundo Stainback (1999, p. 178), “inclusão objetiva ajudar todas as pessoas a reconhecer e apreciar os dotes únicos que cada indivíduo traz para uma situação ou comunidade”, logo, partindo-se desse pressuposto, entende-se que a possibilidade das crianças com deficiência de brincar com seus pares promove o seu desenvolvimento biopsicossocial, visto que a mesma, passa a interagir com pessoas e ambiente e ressignificar o seu contexto cultural. Para tanto, os ambientes devem ser acessíveis, plurais e acolhedores de forma

a receber todas as crianças, independentemente de suas características individuais.

Caminhando nessa direção e atualizando esta perspectiva, parafraseamos Picollo e Mendes (2013, p. 474) que ressignificam o conceito de deficiência a partir da teoria do modelo social, afirmando “a deficiência como produto de uma sociedade altamente excludente e não mais como derivativa de providência divina ou falha biológica”. Essa construção teórica para os referidos autores é uma “discriminação constitucional coletiva”, sendo assim a sociedade é o lugar no qual a incapacitação da pessoa com deficiência é materializada e, portanto, é neste espaço social que devemos buscar as possibilidades de modificar esta realidade excludente.

A Lei Brasileira de Inclusão, nº 13.146/2015, em seu Art. 2º, conceitua a pessoa com deficiência da seguinte forma:

Art. 2º 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).

Esta conceituação permite retomar a concepção social de deficiência adotada neste trabalho, na qual a deficiência deixa de ser um atributo da pessoa passando a ser uma construção social que envolve a eliminação ou manutenção das barreiras sociais. Ainda sobre os ambientes acessíveis, é importante destacar que os espaços físicos precisam atender a especificidade de todos, pois cada pessoa é singular, e a diferença é pertinente a todos garantindo a acessibilidade na sua forma plena. Segundo LAUFER (2017, p.1) a acessibilidade deve objetivar “atender todas as pessoas, sem esquecer as características de cada um, com a busca de suprimir a discriminação dos usuários e promover a sua integração”.

No caso da criança com deficiência, foco desse capítulo surge alguns interrogantes: Como se configuram os lugares voltados para a criança na sociedade atual? Que práticas inclusivas de brinquedos e brincadeiras

são oportunizadas nos espaços sociais que as crianças com deficiência frequentam? Pesquisadores (BRUNO, 1993, 1997, 2009; MENDES, 2013; SYAULIS *et al.*, 2010) que estudam o desenvolvimento da criança com deficiência argumentam sobre a importância de espaços físicos estimulantes e desafiantes, que acolham a criança de forma global, integralmente, atentando para múltiplas e concomitantes influências que o meio pode ocasionar no seu desenvolvimento, tendo no brinquedo e brincadeiras importantes instrumentos e signos de mediação (VIGOTSKY, 1997, 2008).

Para viabilizar que a criança com deficiência acesse e brinque nos espaços públicos de lazer, é necessário construir estratégias que atenuem as barreiras arquitetônicas, atitudinais, comunicacionais que possam dificultar seu livre acesso ao ambiente. Cabe assegurar, por exemplo, a presença de brinquedos que permitam a estimulação de diferentes vias perceptivas, contribuindo para que a criança com alguma alteração sensorial possa traçar novos caminhos de aprendizagem, organizando-se a partir dos diferentes estímulos que possa decodificar; e a locomoção autônoma e segura de crianças com deficiência física garantindo dentre outras coisas, a presença das rampas de acesso aos brinquedos adaptados para a sua condição motora. Assim, pode-se inferir que o ambiente adequado permite a equiparação de oportunidades apoiando a criança no desenvolvimento de caminhos alternativos que possam ajudá-la desenrolar a sua própria história, única e peculiar (VIGOTSKY, 1997, 2009).

Como revela Bruno (1993, p. 12): “[...] cada criança tem sua forma particular de organizar e estruturar conhecimento de forma individual e única, alcançando níveis diferenciados de desenvolvimento em ritmo e tempo próprios.” Essa afirmação aponta para o fato de que não existe uma receita pronta no trabalho com crianças. As informações ajudam, sustentam discussões, mas é na relação entre cada criança e o mundo, que ela descobre e aprende a significar o ambiente em que está inserida, compreendendo que direção deve seguir, para se desenvolver de forma plena e feliz. Sabe-

se que a possibilidade de viver experiências diversas e assertivas promove o desenvolvimento biopsicossocial do ser humano, e mais especificamente em se tratando de criança, as vivências com os brinquedos e brincadeiras são fundamentais neste processo.

Nesta perspectiva este capítulo propõe investigar a acessibilidade dos espaços de parques públicos infantis, da cidade de Feira de Santana – município onde ocorre a pesquisa – considerando que estes ambientes são projetados para o entretenimento e socialização de crianças, relacionando-os com a presença de equipamentos adaptados para pessoas com deficiência. A investigação usará como parâmetro de análise da acessibilidade dos parques estudados as normativas brasileiras sobre acessibilidade desenvolvidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

As normas de acessibilidade dos espaços são de interesse social e citadas pelas leis federais de acessibilidade. No Brasil, a Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000 (BRASIL, 2000), estabelece diretrizes gerais e parâmetros básicos para promover acessibilidade de pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) atua na produção das normas técnicas no campo da acessibilidade atendendo aos preceitos do desenho universal, estabelecendo requisitos, os quais passam a existir em diversas legislações brasileiras que são atravessadas pelo tema. A ABNT dispõe sobre o tema a partir de duas normas, a NBR 9050/2015 (ABNT, 2015) que define os aspectos de acessibilidade e a NBR 16071/2012 (ABNT, 2012) que traz orientações para proporcionar a segurança dos brinquedos, dos locais de instalação, além de orientar sobre inspeção, manutenção e utilização do *playground*.

Sendo este livro, uma construção de docentes e discentes inseridos no campo da Tecnologia Assistiva e perspectivados pela possibilidade formativa dos futuros Engenheiros de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade. Percebe-se a relevância do estudo deste conjunto de normas que tem como uma das suas funções, subsidiar a construção de produtos voltados para o



lazer infantil em parques, como é o caso do protótipo que será apresentado e discutido neste capítulo, ao abordar o projeto *Parque Infantil: protótipo de balanço para criança com deficiência física*. Nesta mesma direção insere-se também o segundo projeto a ser abordado neste texto e intitulado como *acessibilidade para crianças com deficiência em espaços públicos de lazer*. Ambos foram submetidos e aprovados respectivamente em edital PIBITI e PIBIC da UFRB, tendo sido desenvolvidos na cidade de Feira de Santana, na Bahia, por pesquisadores do Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão em Tecnologia Assistiva e Acessibilidade (NETAA) do Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB).

Ressalta-se que estes projetos estão vinculados a projeto aprovado em Comitê Ética de Pesquisa sob o código CAAE: 82896017.5.0000.0056 e intitulado *Acessibilidade para crianças com deficiência em espaços públicos de lazer*. A cidade de Feira de Santana é a segunda maior do estado da Bahia e segundo o IBGE (2010) possui 8.464 mil crianças com deficiência física entre 10 e 14 anos de idade. Esta pesquisa constatou na sua etapa exploratória que a cidade possui aproximadamente 30 kits parques públicos sendo três deles de médio porte. Os parques da cidade em questão, no âmbito geral, não possuem equipamentos adaptados para o uso de pessoas com deficiência, ocorrendo a não efetivação da lei federal 13.443/2017 (BRASIL, 2017), que torna obrigatório a oferta em espaços de uso público, de 5% de brinquedos e equipamentos de lazer adaptados para utilização de pessoas com deficiência.

### **A criança com deficiência e o lazer**

A criança com deficiência, como qualquer criança, tem o seu desenvolvimento biopsicossocial pautado em necessidades e potencialidades. A brincadeira, o lazer, são experiências importantes, pelas quais o uso funcional dos brinquedos, realizado através do ato de brincar se

concretiza. O lazer é um direito constitucional dos cidadãos brasileiros, e no que tange a criança, o Estatuto da Criança e do Adolescente (BRASIL, 1990) assegura em seu artigo 3º que os direitos fundamentais da pessoa humana precisam ser garantidos de forma integral para a criança, seja por lei ou por outros meios, devendo a sociedade oportunizar o “desenvolvimento físico, mental, moral, espiritual e social, em condições de liberdade e de dignidade”.

Entretanto, para que seja assegurado o lazer como direito, às crianças com deficiência precisam que os espaços públicos de lazer sejam acessíveis, adaptados as suas necessidades. No Estatuto da Pessoa com Deficiência, Lei nº 13.146, de 2015, a acessibilidade é definida como:

[...] possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida (BRASIL, 2015).

A acessibilidade é preconizada nesta normativa como uma obrigatoriedade da sociedade para com o cidadão brasileiro com deficiência, em todas as diferentes faixas etárias e nos diferentes contextos sociais pelos quais a pessoa circule. Logo, as legislações brasileiras orientam que a criança tem o direito de brincar e conviver com seus pares, independente das condições físicas, psicológicas ou sociais em que está inserida. A relevância da qualidade do ambiente para o desenvolvimento, preconizada por lei, encontra ressonância nos estudos sobre o desenvolvimento humano, a exemplo da Teoria Bioecológica do Desenvolvimento. Brofenbrenner (2011, p.88), autor deste construto teórico afirma que:

A capacidade de um ambiente funcionar efetivamente como um contexto para o desenvolvimento é vista como dependendo da existência e natureza das conexões sociais entre ambientes, incluindo participação conjunta, comunicação e informações sobre cada um desses ambientes.

Nessa perspectiva, o acesso à brincadeira permite conexões entre a criança e o mundo, tornando o ambiente físico promotor de seu desenvolvimento, visto que interagindo com pessoas e objetos ocorrem processos mutuamente intervenientes. Nestas vivências, a criança toma consciência de si e do mundo a sua volta, possibilitando a construção de uma nova realidade. Para Fonseca (2008), ao manipular objetos do mundo exterior, a criança adquire e aprende habilidades senso perceptuais e motoras, equipando-se de conhecimentos práticos elementares que favorecem a conquista do mundo.

A criação de espaços acessíveis repercute positivamente no desenvolvimento infantil e a ausência destes pode ser prejudicial à criança com deficiência, visto que a mesma não poderá desenvolver com plenitude suas habilidades e potencialidades. A acessibilidade, entretanto, envolve um conjunto de medidas previstas inclusive em legislação pertinente. No caso deste capítulo que envolve os parques infantis, a legislação usa como nomenclatura específica para parques infantis a expressão “playground”.

O Playground é a nomenclatura utilizada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas para definir um local destinado para a recreação infantil (ABNT 16071/2012). O principal objetivo deste espaço é estimular a atividade física e o entretenimento entre as crianças, logo, esses espaços devem estar acessíveis a todos a fim de reconhecer as diferenças e a pluralidade sociocultural.

Para tanto, observa-se que para o desenvolvimento de parques com esse conceito inclusivo, é necessária a construção dos equipamentos acessíveis. Sendo assim, torna-se fundamental conhecer as especificidades das crianças com deficiência, o conceito de acessibilidade e normas de construção de equipamentos de lazer, conhecimentos interdisciplinares, que ampliam e agregam informações de campos científicos diversos e multifatoriais.

Pesquisas apontam à existência de um número reduzido de parques, revelando ainda que a maioria dos brinquedos de parques infantis não

possuem design que favoreça a inclusão de crianças com necessidades especiais (MULLER, 2014). Outro aspecto revelado no estudo mencionado foi à identificação de uma importante lacuna nas produções científicas voltadas para a construção de equipamentos de lazer acessíveis. A busca pelas características de acessibilidade dos equipamentos de lazer infantil voltados para a criança com deficiência física envolve diferentes campos, sendo um trabalho interdisciplinar. Entretanto, apesar de existir a possibilidade dessas características serem identificadas e concretizadas na aplicação da produtos acessíveis, elas não estão presentes nos equipamentos que existem.

Uma proposta de ambientação adequada procura acolher a criança de forma global, integralmente, atentando para múltiplas e concomitantes influências que o meio pode ocasionar no seu desenvolvimento, conforme orienta Laufer (2017, p. 20) ao afirmar que “são necessários ambientes propícios para as atividades lúdicas ao ar livre, ambientes livres de riscos de acidentes, bem como acolhedores para todos os biótipos de crianças”. Nesses ambientes a acessibilidade deve ser integralmente garantida, nesta dimensão global, pensar parque infantil acessível é trazer temas como segurança, proteção contra acidentes, cuidados ergonômicos, prevenção de quedas, dentre outros. Sobre estes aspectos, as normativas voltadas para playground (ABNT, 2012) traz uma série de considerações e orientações que são divididas em sete partes.

Traçando um breve panorama sobre essa divisão é possível resgatar que: a parte 1, trata da nomenclatura relacionada aos equipamentos e tudo que será tratado nas partes seguintes; a parte 2, especifica os requisitos de segurança para os equipamentos de playground, considerando-se os fatores de risco baseados em dados disponíveis. Especifica os requisitos que reduzam os riscos aos usuários de danos que não sejam capazes de prever quando usarem o equipamento fora das orientações ou de forma que possam ser razoavelmente antecipados; a parte 3 refere-se aos requisitos

de segurança para pisos a serem utilizados em *playground* e em áreas onde é necessária a atenuação do impacto. Também especifica os fatores que devem ser considerados ao ser selecionados o piso do *playground*, bem como o método do ensaio pelo qual a atenuação do impacto pode ser determinada. Esse ensaio estabelece a altura crítica de queda para o piso, dado importante que representa o limite superior de sua eficácia em reduzir a lesão na cabeça caso ocorra queda ao usar o equipamento do *playground*; as partes 4, 5 trazem respectivamente as orientações sobre métodos de ensaio e requisitos para implantação dos equipamentos de *playground* destinados ao uso infantil individual e coletivo; na parte 6 é tratada a questão da instalação dos equipamentos incluindo também os revestimentos das superfícies; e a parte 7 contém os requisitos para inspeção, manutenção e utilização dos equipamentos de *playground*.

Já a NBR 9050 (ABNT 9050/2015) define os parâmetros técnicos que tornam os ambientes urbanos mais acessíveis, tanto no momento da construção como na reforma, com observações pertinentes sobre mobiliários, sinalização, tipos de piso, tamanho dos cômodos, dentre outras. Ela é extremamente importante para a inclusão, buscando oferecer às pessoas maior facilidade de mobilidade, de qualidade de vida e de acesso a serviços básicos, como nos casos de locais públicos adaptados. Em sua versão revisada no ano de 2015, a NBR 9050,

[...] estabelece critérios e parâmetros técnicos a serem observados quanto ao projeto, construção, instalação e adaptação do meio urbano e rural, e de edificações às condições de acessibilidade e que, no estabelecimento desses critérios e parâmetros técnicos foram consideradas diversas condições de mobilidade e de percepção do ambiente, com ou sem a ajuda de aparelhos específicos, como próteses, aparelhos de apoio, cadeiras de rodas, bengalas de rastreamento, sistemas assistivos de audição ou qualquer outro que venha a complementar necessidades individuais (ABNT, 2015).

Observa-se no cotidiano, a não observância destas orientações, impactando que os parques específicos para crianças não possuam

adaptação adequada para as crianças com deficiência, ficando essa população excluída na hora da brincadeira. Esta realidade interfere de forma negativa na infância das pessoas com deficiência, perde-se uma importante oportunidade de desenvolvimento, pois segundo Oliveira (2005, p 160):

A brincadeira favorece o equilíbrio afetivo da criança e contribui para o processo de apropriação de signos sociais. Cria condições para uma transformação significativa da consciência infantil, por exigir das crianças formas mais complexas de relacionamento com o mundo.

Através do brincar, ela aprende, experimenta o mundo, as novas possibilidades, constrói relações sociais, elabora sua autonomia de ação, organiza emoções. A brincadeira é um meio privilegiado de a criança expressar os seus sentimentos e aprender. Segundo Vigotsky:

Brincar é coisa séria, também, por que na brincadeira não há trapaça, há sinceridade engajamento voluntário e doação. Brincando nos reequilibramos, reciclamos nossas emoções e nossa necessidade de conhecer e reinventar. E tudo isso desenvolvendo atenção, concentração e muita habilidade. É brincando que a criança mergulha na vida, sentindo-a na dimensão de possibilidades. No espaço criado pelo brincar nessa aparente fantasia, acontece à expressão de uma realidade interior que pode estar bloqueada pela necessidade de ajustamento às expectativas sociais e familiares (VIGOTSKY, 2007, p 67).

## **O lazer acessível: a pesquisa e seus resultados**

As pesquisas foram de abordagem qualitativa, tendo como principal objetivo a interpretação do fenômeno estudado, caracterizando-se por ser o ambiente a fonte direta de dados, com natureza descritiva, sendo o pesquisador o principal instrumento (GODOY, 2006; SILVA e MENEZES, 2005). Como estratégia metodológica optou-se por estudo de caso, visando investigar o acontecimento no contexto da vida real. A unidade de análise foram os parques analisados, relacionando-se com o objetivo que se pretendia atingir, conforme orienta Yin (2005).

As duas pesquisas se complementam e estão organizadas a partir da seguinte configuração: O projeto PIBIC é voltado para a identificação e avaliação dos parques infantis existentes na cidade, considerando as normas de acessibilidade preconizada pela legislação; e o projeto PIBITI propõe a criação de um protótipo de balanço acessível, considerando a Ergonomia, o design inclusivo e as normativas de acessibilidade.

O estudo consistiu em dois momentos distintos: bibliográfico e de campo. No estudo bibliográfico foi realizada uma consulta nos periódicos capes com os descritores acessibilidade e espaço público, após refinar o período para de 2014 a 2019, os últimos cinco anos, foram encontradas 281 publicações, sendo 271 artigos, 9 livros e um recurso textual. Entretanto, a análise pelos títulos do material encontrado, apontou uma diversidade de temas, tendo sido descartada essa seleção. Foi realizada então uma segunda busca com maior afinamento tendo como descritores acessibilidade e parque infantil, na qual foram encontradas apenas 7 publicações, tendo apenas um artigo relacionado com o tema acessibilidade. Outra busca por teses e dissertações sobre acessibilidade e parque infantil, apontou 76514 Teses e dissertações da CAPES apenas no ano de 2018, sinalizando uma importante produção científica nesta área. No entanto, a busca por pesquisas com parques infantis acessíveis para criança com deficiência física foi infrutífera.

Foi realizado um levantamento das normas da ABNT tendo sido consultada a norma 9050:2015 que trata da Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos (ABNT, 2015), e consultada e adquirida a NBR 16071:2012 (ABNT,2012), intitulada Norma para Playground, dividida em 7 (sete) parte. A partir das normativas orientadoras de construção e instalação de parques infantis foi criado um protocolo com 100 perguntas sobre a acessibilidade do parque. O instrumento foi encaminhado para avaliação aos especialistas em engenharia mecânica, engenharia de produção com ênfase em ergonomia e segurança e a fisioterapeutas. Após

as contribuições seguiu-se um pré-teste do protocolo. “o pré-teste de um instrumento de coleta de dados tem por objetivo assegurar-lhe validade e precisão” (GIL, 2002, p. 134). O local escolhido para o pré-teste do protocolo foi o Núcleo de Atendimento à Criança com Paralisia Cerebral (NACPC), localizado na cidade de Salvador. A escolha foi definida por este ser o único parque adaptado (até a data da pesquisa) para criança com deficiência no estado da Bahia.

O protocolo foi aplicado ao parque por quatro observadores no intuito de observar e sanar possíveis lacunas contidas no mesmo. Convém acrescentar aqui que apesar do protocolo ser um instrumento de avaliação do parque, neste momento, ele não foi utilizado com o objetivo de avaliar o parque do NACPC, e sim de investigar a aplicabilidade e funcionalidade do protocolo na avaliação de acessibilidade de parques infantis, bem como a obtenção de dados que contribuíssem para o desenvolvimento do protótipo de um equipamento de lazer infantil adaptado. Após o pré-teste do protocolo no parque do NACPC, o mesmo foi validado e aplicado nos parques Erivaldo Cerqueira e Frei José Monteiro Sobrinho, ambos localizados em Feira de Santana-BA.

### **Apresentação e discussão dos dados**

No que se referem aos parques na cidade de Feira de Santana, cujo protocolo foi aplicado identificou-se que de maneira geral os parques infantis não são acessíveis e nem possuem brinquedos adaptados para crianças com deficiência. Segue algumas considerações sobre os achados nos dois parques.

Sobre o Parque frei José Monteiro Sobrinho foi observado que existiam algumas rampas não padronizadas e também que não estariam acessíveis para uma pessoa com cadeira de rodas por exemplo, além disso a maioria dos espaços possuíam desníveis, obstáculos e piso inapropriado (pedaços de madeira). Todo espaço acessível e adaptado deve seguir padrões normativos,



para um parque público a avaliação da NBR 9050/2015 é fundamental, já que nem sempre as adaptações se adequam às necessidades. Assim como o acesso é importante, existe também em um ambiente aberto diversos fatores que impossibilitam uma pessoa com necessidades especiais de participar com independência, como acesso a banheiros, cantinas, lixeiras, assentos, pontes, telefones públicos, bebedouros, extintores, palcos, etc. Todas as avaliações observadas servem de apoio para um ambiente equipado e funcional, pois quando se trata de acessibilidade e inclusão é imprescindível que não existam obstáculos.

Sobre o Parque Erivaldo Cerqueira identificou-se que possui uma rota acessível de trajeto contínuo, o piso encontrava-se em bom estado de conservação o que favorece a mobilidade dos cadeirantes. Não se observou nenhum obstáculo e desnível na área de circulação e todo o percurso possui sistema de drenagem. O estacionamento não possui nenhuma vaga destinada à pessoa com deficiência, conforme determina a lei; as rampas possuem desníveis que dificultam a passagem da cadeira de rodas; os banheiros não dispõem de nenhum tipo de adaptação e nem estão devidamente sinalizados; não foi encontrado nenhum bebedouro no parque; as lixeiras estavam adequadas. O parque possui dois quiosques que estavam em rotas de acesso, entretanto o local de disposição das mesas apresentava desníveis e dificultavam a entrada da cadeira de rodas. A norma sugere que 5% do total de mesas deve ser acessível à Pessoa com cadeira de rodas. Com referência a área dos brinquedos, esta localiza-se numa região aberta e bastante arborizada, o que está de acordo com a norma que determina que os parques devem ser instalados em locais com sombreamento. O parque dispõe dos seguintes equipamentos: escorregador, balanço, gangorra e casinha todos sem adaptações.

Após a análise dos dados obtidos com os protocolos, tendo sido evidenciada a inexistência de brinquedos adaptados para uso de crianças com deficiência nos parques estudados e considerando-se a realidade encontrada,

passa-se a construção de um protótipo de balanço de baixo custo voltado para o uso de crianças com deficiência física em parques infantis. O balanço foi pensado a partir do conceito de design social. Design social:

Consiste em desenvolver produtos que atendam às necessidades reais específicos de cidadãos menos favorecidos, social, cultural e economicamente: assim como, algumas populações como pessoas de baixa renda ou com necessidades especiais devido à idade, saúde ou inaptidão (PAZMINO, 2007, p.3).

A principal premissa do design social é atuar em áreas que promovam qualidade de vida, renda e inclusão social. Um produto com design social deve ser socialmente benéfico e economicamente viável. Neste sentido, o projeto de protótipo desse balanço no seu processo de desenvolvimento tentou maximizar o fator social e econômico. Definido o equipamento, iniciou-se o processo de *layout*, representação esquemática do balanço, considerando as características do espaço escolhido. Para tanto, escolheu-se o *software Solid Works*. O *SolidWorks* é um programa que desenvolve projetos em 3D CAD, que surgiu em 1995, criado por uma companhia de nome homônimo, nos Estados Unidos. Pelas suas características e possibilidades de uso, o programa se mostrou funcional para este projeto.

A aplicação da prototipagem no desenvolvimento de produtos contribui para alcançar de forma mais efetiva as necessidades dos usuários em relação ao produto. A criação de um protótipo pode ser a chave para o sucesso de um projeto e no caso do balanço adaptado, o que levou a prototipagem foi a preocupação com a funcionalidade, usabilidade e redução de riscos do projeto, identificando possíveis problemas buscando assim soluções mais eficientes.

De acordo com Keates (2007) um dos argumentos mais convincentes em favor do projeto de acessibilidade é que um design acessível é muitas vezes um bom projeto. É importante notar que esta proposição não é apenas um resultado direto de um produto ser acessível. É um resultado dos métodos e práticas que conduzem ao produto se tornar acessível.

A elaboração do balanço pode ser em diversos materiais e a norma 16071/2012 (BRASIL, 2012) faz referências a materiais importantes, sendo eles madeiras e produtos associados, metais, plásticos, compósitos de fibra e resina, cordas, cabos, borracha, concreto e tecido. A norma ainda recomenda que os materiais selecionados devam ser protegidos de forma que a integridade da estrutura do equipamento fabricado com eles não seja afetada antes da próxima inspeção de manutenção. O estudo verificou que devido a propriedades mecânicas e o baixo custo, uma boa opção é o tubo de aço e o eucalipto.

A proposta do projeto consistiu na criação de um protótipo que oferecesse versatilidade no atendimento às necessidades do público-alvo, segurança, leveza, ludicidade, visando à acessibilidade. O tipo de balanço a que este projeto se refere é nomeado pela ABNT (2011) como balanço sem motor, ou balanço viking.

Alguns requisitos ergonômicos como qualidade e usabilidade foram propostos no intuito de satisfazer a necessidade dos usuários. A qualidade no que se refere às funções que atendem a finalidade para o qual o projeto foi proposto, entre elas as funções de prática, estética e simbólica. A usabilidade relaciona-se a vivência com o produto e medindo-se a reação subjetiva das pessoas (gosta, não gosta.) e objetiva (facilidade de uso, acesso, movimentação, etc). Nesta etapa da pesquisa chegou-se à conclusão que o protótipo do projeto tem requisitos estabelecidos, seguindo os objetivos propostos como ser adaptado, inclusivo e acessível. E, além disso, seguiu as normas que estabelecem os critérios necessários para a construção e segurança.

Segundo Mallin (2001), o design de equipamentos para pessoas com deficiência faz parte do que hoje é conhecido como Tecnologia Assistiva, uma área que abrange todos os dispositivos e serviços desenvolvidos para oferecer às pessoas com deficiência uma maior qualidade de vida, com melhorias no que se refere à sua habilidade de aprendizado, mobilidade,

comunicação, interação social, produtividade, às suas capacidades funcionais e independência de modo geral.

### **Considerações finais**

Os projetos que foram apresentados e discutidos neste capítulo apontam para a importância do lazer na vida das pessoas, e do potencial que um parque público pode ter. Os parques são considerados lugares especiais dentro do espaço urbano, pois é neste ambiente que as pessoas se divertem, novas relações sociais acontecem, participam de atividades culturais e recreativas favorecendo principalmente quando se trata de crianças, uma evolução no seu desenvolvimento. A área de lazer do parque deve ser planejada de forma a evitar os riscos ou obstáculos na movimentação dos usuários tanto para o acesso quanto para a utilização dos brinquedos (ABNT, 2012). Sendo assim, esses ambientes devem oferecer acessibilidade, comodidade e segurança e para atender a estes critérios é ideal que os espaços sejam planejados seguindo a ideia do desenho universal e tendo como parâmetro a normativa NBR 9050 (ABNT, 2015). Além de divertir e incluir, o brinquedo tem como um dos seus principais objetivos estimular a vivência motora, contemplando todas as crianças.

A partir deste estudo, foi possível constatar que em termos de possibilidades de brincar e de acessibilidade dos espaços públicos de lazer, as barreiras e carências se apresentam em várias dimensões: a) na ausência de mobiliários acessíveis nos espaços públicos de lazer; b) no número insuficiente de estudos e pesquisas sobre acessibilidade e parque infantil, que denunciem as diversas barreiras encontradas pelas crianças com deficiência ao tentar acessar estes espaços; c) na insuficiência de ações efetivas para tornar acessíveis os espaços públicos já existentes ou para construir novos parques, praças e demais espaços de lazer, em conformidade com as normas de acessibilidade a fim de garantir os direitos preconizados no arcabouço legal brasileiro.

Logo, podemos inferir que sem as condições mínimas adequadas, a condição de exclusão social apresenta-se de modo incisivo para as crianças com deficiência, no que concerne às suas possibilidades de brincar e interagir socialmente com outras crianças no território que habita. Sendo os parques e praças lugares inacessíveis para muitas crianças com deficiência, estes impõem limites e barreiras ora intransponíveis que lhe furtam o direito genuíno de brincar e interagir socialmente, e conseqüentemente, de se desenvolver de modo integral.

Outra consideração a ser destacada é que para o desenvolvimento de espaços e equipamentos acessíveis é preciso que se tenha conhecimento técnico e condições de identificar as reais necessidades de seus usuários, de modo a atendê-los. Um projeto de produtos acessíveis e inclusivos deverá ter o usuário no centro do projeto, pois as pessoas têm diferentes capacidades e habilidades, e assim, com design centrado no usuário, podem ampliar seus potenciais e minimizar as limitações existentes.

O ato de brincar é inerente à criança, independentemente de suas condições físicas, psicológicas e sociais. A brincadeira possibilita a criança alcançar maiores níveis de desenvolvimento, adquirindo novas habilidades a partir de novas experiências e da convivência com seus pares. Sendo assim, percebe-se a importância de espaços planejados de forma a abraçar toda a diversidade humana.

Tendo como parâmetro as considerações que a literatura apresenta sobre acessibilidade de crianças com deficiência em espaços de lazer, nota-se a importância do brincar no desenvolvimento da criança. Ao longo da realização do trabalho foi percebido a importância da brincadeira na infância e o quanto prejudicial é para o desenvolvimento da mesma não poder desfrutar desses momentos de lazer.

No que se refere especificamente a cidade de Feira de Santana, fica evidenciada a invisibilidade da criança com deficiência nos espaços de lazer públicos voltados para a sua faixa etária. Não foram identificados

equipamentos adaptados, e as adaptações dos espaços, quando existem compreendem apenas rampa de acesso ao local no qual os equipamentos sem adaptação estão concentrados. Destarte, o município tem um grande caminho a percorrer quando se trata do lazer da criança com deficiência física, visando cumprir a legislação brasileira sobre acessibilidade e a lei brasileira de inclusão.

## Referências

ABNT. **NBR 2011**: Equipamentos de parques de diversão Parte 2: Requisitos de segurança do projeto e de instalação. Rio de Janeiro: ABNT 2011.

\_\_\_\_\_. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16071:2012**, Norma para Playground Rio de Janeiro: ABNT 2012.

\_\_\_\_\_. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9050:2015**, Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos (NBR 9050:2015, 3ª edição, válida a partir de 11/10/2015). Rio de Janeiro: ABNT, 2015. 148p. Disponível em: <http://www.sdh.gov.br/assuntos/bibliotecavirtual/pessoa-com-deficiencia/publicacoes-2015/pdfs/norma-brasileira-abnt-nbr-9050-1>. Acesso em: 27 de fev. 2018.

**BRASIL. LEI Nº 8.069, DE 13 DE JULHO DE 1990**. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Brasília, 13 de julho de 1990. Legislação Federal e Marginalia. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/03/leis/L8069.htm>. Acessado em: 22 de jul. de 2017.

\_\_\_\_\_. **LEI Nº 10.098, DE 19 DE DEZEMBRO DE 2000**. 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: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2000/lei-10098-19-dezembro-2000-377651-norma-actualizada-pl.pdf> Acesso em: 30 de maio. 2020.

\_\_\_\_\_. **LEI Nº 13.146, DE 06 DE JULHO DE 2015**. Institui a lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, 06 de julho de 2015. Legislação Federal e Marginalia. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015/2018/2015/lei/l13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015/2018/2015/lei/l13146.htm) . Acessado em: 18 de agos. de 2017.

\_\_\_\_\_. **LEI Nº 13.443, DE 11 DE MAIO DE 2017**, Altera a Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, para estabelecer a obrigatoriedade da oferta, em espaços de uso público, de brinquedos e equipamentos de lazer adaptados para utilização por pessoas com deficiência, inclusive visual, ou com mobilidade reduzida. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2017/lei-13443-11-maio-2017-784694-norma-pl.html> Acesso em: 17 de jun. 2018.

BRONFENBRENNER, Urie **Bioecologia do Desenvolvimento Humano**: tornando os seres humanos mais humanos. Porto Alegre: Artmed, 2011.

BRUNO, M.M.G. **O desenvolvimento integral do portador de deficiência visual**: da intervenção precoce à integração escolar. São Paulo: NEWSWORK, 1993.

\_\_\_\_\_. **Deficiência visual**: reflexão sobre a prática pedagógica. São Paulo: Laramara, 1997.

\_\_\_\_\_. **Avaliação Educacional de alunos com baixa visão e múltipla deficiência na educação infantil**. Dourados, MS: Editora da Universidade Federal da Grande Dourados, v. 1, 2009.

FONSECA J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GODÓI, Ana Maria de; GALASSO, Roberta; MIOSSO, Sônia Maria Pinc. **Saberes e Práticas da inclusão**: Dificuldades de comunicações sinalização, Deficiência Física. 4 ed. Brasília. 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/deficienciafisica.pdf>. Acesso em: 28 set. 2019.

GIL, Antônio Carlos, **Como elaborar projetos de pesquisa** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA **censo 2010**. Disponível em: <http://censo2010.ibge.gov.br/http://censo2010.ibge.gov.br> Acesso em : 28 de set. de 2017.

LAUFER, Adriana Mariana. **Recomendações para projeto de brinquedos de recreação e lazer existentes em playgrounds**. 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net>. Acesso em: 28 de set. de 2019

MENDES, E. G.. **Inclusão marco zero** - começando pelas creches. 2. ed. Araraquara: Junqueira&Marin Editores, 2013. v. 1.

KEATES, S. **Designing for Accessibility: A business Guide to Countering Design Exclusion**. Mahwah, New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates, 2007. xiii, 167 p. : il. (Human factors and ergonomics)

MALLIN, Sandra Sueli Vieira. **Uma metodologia de design aplicada ao desenvolvimento de tecnologia assistiva para portadores de paralisia cerebral**. 2001. 245 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) - Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Curitiba, 2001.

MULLER M S, ALMEIDA E. S, TEIXEIRA F. G. **Design inclusivo: Playground para Todas as Crianças** In: HFD, v.3, n.5, p 01 - 27, 2014 Disponível em: [www.revistas.udesc.br/index.php/hfd/article/download/5072/4127](http://www.revistas.udesc.br/index.php/hfd/article/download/5072/4127) Acesso em: 17 de jun. 2018.

OLIVEIRA, Z. R. **A brincadeira e o desenvolvimento da imaginação e da criatividade**. In: ———. Educação Infantil: fundamentos e métodos. 2. ed., São Paulo: Cortez Editora, 2005.

PAZMINO, Ana Verónica. **Uma reflexão sobre Design Social, Eco Design e Design Sustentável**. I Simpósio Brasileiro de Design Sustentável Curitiba, 4-6 de setembro de 2007 | ISBN 978-85-60186-01-3. Disponível em: <http://naolab.nexodesign.com.br/wp-content/uploads/2012/03/PAZMINO2007-DSocial-EcoD-e-DSustentavel.pdf>. Acesso em: 18 de nov. 2019.

PICOLLO G M, MENDES E G **Contribuições a um pensar sociológico sobre a deficiência** In: Educ. Soc., Campinas, v. 34, n. 123, p. 459-475, abr.-jun. 2013 Disponível em <http://www.cedes.unicamp.br> Acesso: 17 de jul. 2018.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005. 138 p. Disponível em: [www.posarq.ufsc.br/download/metPesq.pdf](http://www.posarq.ufsc.br/download/metPesq.pdf). Acesso em: 20 de nov. 2019.



STAINBACK, Susan; STAINBACK, William. **Inclusão**: um guia para educadores. Porto Alegre. Ed. Artmed. 1999.

SYAULIS, M. ; ORMELEZI, E.M; BRIANT, M.E; BRUNO, M. M. G. . **A deficiênciavisual associada à deficiência múltipla e o atendimento educacional especializado**. São Paulo: Laramara Associação Brasileira de Assistência ao DV, 2010. v. 1. 2

VIGOTSKY, L. S. **Obras escogidas V**: Fundamentos de defectologia. Madrid: Visor Dis, 1997

————— **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7ª ed. São Paulo: Martins Fonte,2007.

————— **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

YIN. R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

**PARTE 4**

**TRAJETÓRIAS EM PROJETOS  
INTERDISCIPLINARES**

# Instrumento de medição para pessoas cegas

*Rafael Cordeiro de Carvalho  
Ysaac França Fialho Cerqueira  
Camila Santos Oliveira  
João Luiz Carneiro Carvalho*

## **Introdução**

Considerando os dados do censo demográfico de 2010 (IBGE, 2010), estima-se que cerca de 24% dos mais de 200 milhões de habitantes no Brasil possuem algum tipo de deficiência. Destes, pouco mais de 6,5 milhões são cegos ou possuem baixa visão. Apesar do número elevado, a participação deste grupo de pessoas em atividades sociais ainda é reduzida, dadas as limitações de locomoção e comunicação que o meio social os impõe. Neste contexto, o desenvolvimento de tecnologias que promovam a autonomia das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, denominadas Tecnologias Assistivas, ou TA (GALVÃO FILHO, 2009), se tornaram essenciais.

Tipicamente, um recurso de TA é capaz de mitigar os efeitos de um tipo de deficiência, ou ainda, permitir a autonomia do indivíduo em uma determinada Atividade da Vida Diária – AVD. Existem diversas situações em que a pessoa com deficiência visual não consegue realizar uma tarefa de maneira autônoma, e obter as medidas de comprimento e distância é uma delas. Para medir de forma precisa o comprimento de uma mesa ou a largura de um vão de porta, por exemplo, a pessoa cega ou com baixa visão necessita de um recurso de TA ou do auxílio de outra pessoa.

As Tecnologias Assistivas relacionadas à obtenção de medidas de distância por cegos ou pessoas com baixa visão são discretamente exploradas pela academia e pela indústria há algum tempo. Algumas soluções nesse sentido estão disponíveis, como a Régua da Inclusão (Mafra

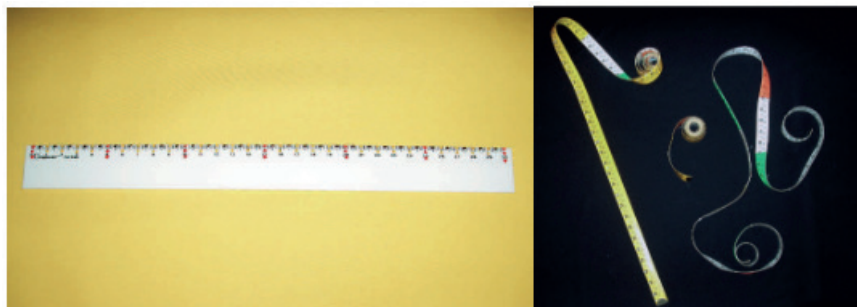
et al, 2012), as trenas eletrônicas do tipo *Talking Tape Measure* (Figura 1), Fitas Métricas e Réguas Adaptadas (Figura 2), ou ainda a Régua em Braille, mostrada na Figura 3 (Maurício *et al.*, 2009).

**Figura 1.** Talking Tape Measure: trenas que reproduzem a medida por voz.



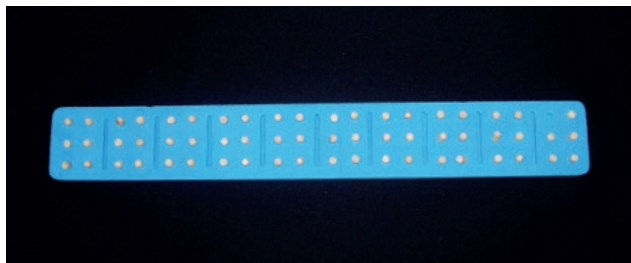
**Fonte:** MaxiAids (2019).

**Figura 2.** Régua (a) e Fita métrica (b) adaptadas em relevo.



**Fonte:** Maurício *et al* (2009).

**Figura 3.** Régua em Braille.



**Fonte:** Maurício *et al* (2009).

Por outro lado, esses instrumentos possuem características que podem tornar seu uso limitado. Por exemplo, as réguas adaptadas em relevo estão restritas à medição de objetos de pequenas dimensões, enquanto a fita métrica pode demandar um tempo maior de manuseio. Já as trenas do tipo *Talking Tape Measure*, que reproduzem a medida por voz, têm um custo elevado e na maioria das vezes não estão disponíveis em língua portuguesa.

Considerando os fatores mencionados, propomos uma alternativa às soluções atualmente disponíveis. Para isto, desenvolvemos um recurso de TA que dá suporte para pessoas com deficiência visual realizarem medições de distância ou comprimento. Trata-se do protótipo de uma trena eletrônica que vocaliza medidas de até 150 centímetros, em língua portuguesa, com resolução de aproximadamente 3 milímetros. A solução é funcional, apresenta custo relativamente baixo e pode ser confeccionado com poucos recursos e ferramentas, o que evidencia o seu impacto social.

Desenvolvemos este projeto no âmbito da disciplina Projeto Interdisciplinar III do Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), que tem caráter prático e interdisciplinar, e que propõe aos participantes o desenvolvimento de uma atividade prática com duração de um semestre, nos moldes de um projeto de pesquisa. No nosso caso particular, o projeto foi desenvolvido por três estudantes e o professor da disciplina.

### **Construção do protótipo**

O nosso foco foi o desenvolvimento de um recurso de TA de baixo custo e que utilizasse componentes facilmente encontrados pela internet ou nas grandes cidades brasileiras. Desta forma, o recurso pode não apenas ser replicado facilmente, como também estará acessível a mais cidadãos e instituições. Considerando a grande disponibilidade de componentes eletrônicos programáveis atualmente, a nossa proposta foi desenvolver um protótipo de baixo custo que reproduz em língua portuguesa a medição de

comprimento ou distância, com precisão razoável, utilizando a plataforma eletrônica de código aberto Arduino Uno (ARDUINO, 2019).

Em outras palavras, o instrumento deve “falar” a medida obtida da superfície de um objeto ou um espaço, em metros, centímetros e milímetros. O instrumento proposto possui uma fita métrica retrátil, que deve ser estendida ao longo do corpo ou espaço que se deseja medir, da mesma forma que se opera uma trena comum. A medida deve ser reproduzida a partir do pressionamento um botão do instrumento.

O Arduino Uno é composto por um microcontrolador e representa a parte central e inteligente do sistema. O seu funcionamento, no âmbito do protótipo, consiste em fazer a leitura de dados dos sensores que estão conectados a ele, calcular o deslocamento da fita métrica a partir destes de dados e, ao comando do usuário, reproduzir a medição. Além dos sensores, do Arduino Uno e das partes mecânicas, o sistema completo é composto por um módulo reproduzidor em MP3, um alto falante de baixa potência e outros elementos elétricos primitivos, como resistores, fios, botão e baterias, que estão listados ao longo deste capítulo.

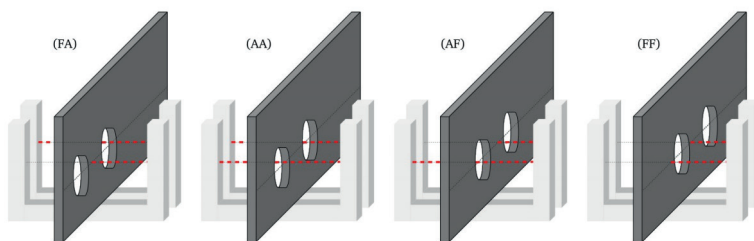
Inicialmente, a nossa equipe considerou o uso de um sensor elétrico de rotação, chamado de *encoder*, para obter o deslocamento rotacional da bobina da fita. Este sensor é comum em dispositivos que precisam identificar deslocamento ou velocidade, como esteiras industriais e robôs móveis, por exemplo. Desta forma, a bobina da fita estaria acoplada a este *encoder* e o número de voltas indicaria o comprimento da parte estendida da fita. Entretanto, testes preliminares sugeriram que a margem de erro ao utilizar este sensor seria alta, acumulativa e proporcional ao comprimento a ser medido. Consequentemente, este sensor foi considerado inadequado devido à sua imprecisão.

A segunda alternativa foi utilizar sensores ópticos (fotossensores) detectores obstrução. Nesta abordagem, a equipe adaptou uma fita métrica comum contendo furos equidistantes e contíguos, de forma que a passagem desta fita sobre um sensor de obstrução indicaria se este está

sob uma parte perfurada (denominado “estado aberto”, ou “A”) ou intacta da fita (denominado “estado fechado”, ou “F”). A variação do estado em um sensor indica que houve uma mudança na posição do furo, ou seja, o deslocamento da fita, para frente ou para trás. Com um par de sensores de obstrução afastados a uma distância ligeiramente inferior à distância entre os furos, é possível identificar a direção de deslocamento da fita, se está sendo recolhida ou estendida.

O sensor utilizado, que tem o nome comercial ST-150, é composto por um Diodo Emissor de Luz (LED) infravermelho e um fotossensor, distantes 5,0 mm entre si. A Figura 4 ilustra os dois sensores de obstrução, em formato de “U”, e a fita perfurada, em tom de cinza escuro, representada nos 4 estados possíveis durante o funcionamento: Fechado/Aberto (FA), Aberto/Aberto (AA), Aberto/Fechado (AF), Fechado/Fechado (FF). A linha tracejada representa a propagação do feixe de luz do LED.

**Figura 4** – Quatro posições da fita perfurada diante de dois sensores de obstrução: FA, AA, AF e FF.



**Fonte:** Autoral (2018).

Os furos da fita possuem 5,0 mm de diâmetro e se encontram sobre cada centímetro da fita, alinhados a aproximadamente 4,0 mm de uma das margens da fita. Consequentemente, as bordas dos furos estão distantes 5,0 mm entre si, e seus eixos, um centímetro. Os sensores óticos estão afastados em 7,0 mm entre seus eixos. Nesta disposição, dentro de cada centímetro da fita os sensores devem experimentar os 4 estados possíveis: FA, AA, AF e FF. Esta configuração permite que se obtenha medidas de até 0,25 cm de precisão.

A Figura 5 mostra a fita perfurada utilizada para este projeto, adaptada no corpo de uma trena comum, que por sua vez teve sua fita metálica removida. Este protótipo possui uma fita perfurada de 1,5 m de comprimento.

**Figura 5** – Vista da fita perfurada dentro do corpo da trena.

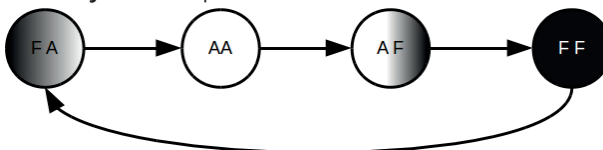


Fonte: Autorial (2018).

Quando a fita está totalmente recolhida, o instrumento deve indicar que a medida obtida é nula, ou 0,0 cm. A partir deste ponto, o microcontrolador deve observar as mudanças de estados dos sensores de obstrução e realizar a contagem dos incrementos ou decrementos ao comprimento da fita estendida.

A Figura 6 ilustra uma máquina de estados do sistema, representando que quando os estados transicionam no sentido horário, a fita está sendo estendida, e está sendo retraída quando no sentido anti-horário. Cada transição de estado representa um incremento (se no sentido horário) ou decremento (se no sentido anti-horário) de 2,5 mm. Dado que o instrumento não reproduz as medições menores que 1mm, considera-se a margem de erro aproximada para 3,0 mm, ao invés de 2,5 mm.

**Figura 6** – Máquina de Estados dos sensores óticos.



Fonte: Autorial (2018).



Os sensores óticos indicam a passagem do feixe de luz através da tensão no fotossensor. Este sinal analógico é transformado em um valor inteiro quantizado pelo microcontrolador, representando-o dentro intervalo entre 0 e 1023. A fim de evitar efeitos transitórios indesejados, definiu-se uma faixa de histerese entre 400 e 600. Ou seja, dentro desta faixa, não há uma determinação se o fotossensor está no estado aberto ou fechado. Desta forma, o estado do sensor será identificado como obstruído quando apresentar valores inferiores a 400, e desobstruído para valores superiores a 600.

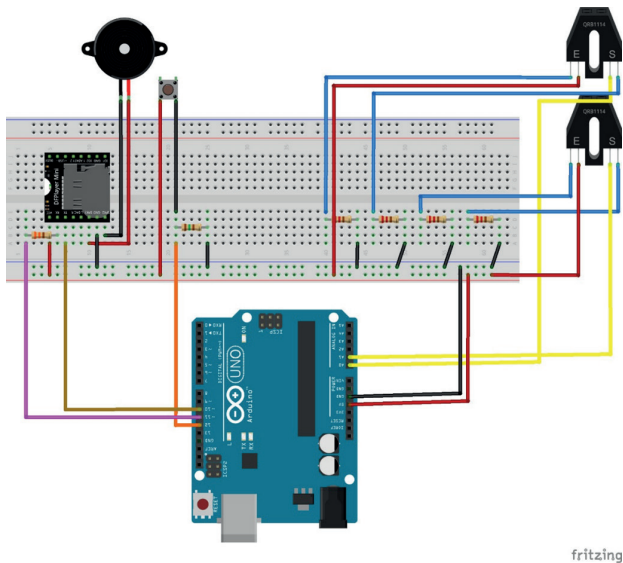
O estado dos sensores é continuamente observado, e incrementos ou decrementos na distância registrada são computados em cada transição de estado. Quando o usuário pressiona um botão, o programa armazenado no microcontrolador converte o valor de comprimento obtido nos três números inteiros que compõem a medida: uma quantidade em metros, outra em centímetros e outra em milímetros. Em seguida, o microcontrolador identifica quais arquivos de voz (em formato MP3) devem ser reproduzidos, em ordem, para a vocalização da medida. Estes arquivos ficam armazenados no cartão de memória instalado no módulo de reprodução de áudio, o DFPlayer Mini (DFROBOT, 2019).

O DFPlayer Mini é um módulo MP3 de baixo custo que reproduz arquivos de áudio armazenados em um cartão de memória removível. O microcontrolador envia comandos a este módulo através de uma comunicação digital serial, apenas ordenando qual arquivo deve ser reproduzido. Por exemplo, se a medida obtida for 1,233 metros, o microcontrolador solicitará a reprodução em sequência de dez falas contidas em sete arquivos em MP3: “um”, “metro”, “e”, “vinte”, “e”, “três”, “centímetros”, “e”, “três” e “milímetros”.

Para este protótipo, foram gravados no cartão de memória 34 arquivos em formato MP3, contendo a reprodução em voz das unidades e dezenas dos valores de medida, assim como a reprodução das palavras “metro(s)”, “centímetro(s)”, “milímetro(s)” e a conjunção “e”. Os arquivos foram gerados por um conversor de texto para MP3 disponível na Internet (Pierson, 2019). Um alto falante de baixa potência conectado ao módulo MP3 realiza a reprodução do som.

A Figura 7 ilustra o diagrama do circuito completo, com o DFPlayer Mini à esquerda e os sensores ST-150 à direita. O Arduino e a matriz de contatos (denominada Protoboard) ao centro interconecta todos os elementos. O circuito inclui também alguns resistores para condicionamento dos sinais elétricos, conforme orientação dos fabricantes. A faixa de alimentação do circuito é bem flexível, podendo variar entre 6V e 20V. Portanto pode-se utilizar um cabo USB conectado a um carregador, uma fonte externa de 12V, uma bateria de 9V ou quatro pilhas AA, por exemplo.

Figura 7 – Diagrama do circuito.



Fonte: Autoral (2018).

## Resultados práticos

O protótipo do instrumento de medição foi totalmente desenvolvido por nossa equipe, bem como o programa que realiza o processamento dentro do Arduino. As bibliotecas de código aberto necessárias para realizar a configuração e a interação com o DFPlayer Mini estão disponíveis gratuitamente na internet e viabilizaram o rápido desenvolvimento do código-fonte.

Os componentes utilizados para montagem do circuito resultaram em um projeto de baixo custo relativo, ainda que tenham sido adquiridas poucas unidades e que não houve produção em escala do instrumento.

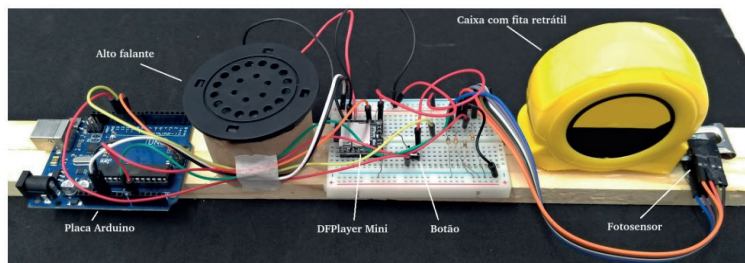
O Quadro 1 relaciona os itens adquiridos e seus respectivos custos, referentes ao ano de 2018. É válido ressaltar que, se produzido em larga escala, o projeto do instrumento de medição pode ser otimizado e o custo total de R\$ 146,00 apresentado pode ser drasticamente reduzido.

Pelo fato de ser apenas um protótipo desenvolvido por estudantes, parte da construção do instrumento foi artesanal. Os elementos do circuito foram dispostos longitudinalmente em uma ripa de madeira e fixados com cola termoplástica, conforme mostra a Figura 8. A bateria de 9V não está presente na imagem porque os testes foram realizados utilizando um computador com cabo USB para depuração do sistema.

**Quadro 1** – Custo por item dos materiais utilizados na confecção do protótipo.

Produto	Quantidade	Valor por unidade
Placa Arduino UNO (microcontrolador)	1	R\$ 43,00
Módulo de reprodução em MP3 (DF Player Mini)	1	R\$ 23,00
Cartão de memória SD	1	R\$ 20,00
Trena	1	R\$ 18,00
Matriz de contatos (Protoboard)	1	R\$ 10,00
Bateria de 9V	1	R\$ 7,00
Autofalante (speaker)	1	R\$ 5,00
Fita métrica	1	R\$ 5,00
Sensor Ótico (ST 150)	2	R\$ 2,00
Fios de conexão (jumpers)	20	R\$ 0,50
Botão (push button)	1	R\$ 0,50
Resistores	5	R\$ 0,10
Total		R\$ 146,00

Fonte: Autoral (2018).

**Figura 8** – Protótipo do instrumento.

Fonte: Autoral (2018).

Durante os ensaios, o protótipo se manteve dentro das expectativas, quando operado de maneira controlada. Em laboratório, foram feitas medições entre 15cm e 120cm, utilizando uma trena comum para comparação. Em 70% das vezes a medição obtida esteve entre os 3,0 mm de margem de erro esperada. Por outro lado, conforme observado pelos autores, a versão atual do protótipo não possui uma guia para alinhamento da fita sob os sensores. Por isto, em alguns testes realizados a fita afastou-se do seu curso normal ou dobrou-se, interferindo na correta transição de estados dos sensores de obstrução, e por consequência, a obtenção de medidas incorretas. Além disto, em alguns testes, a equipe identificou que a fita perfurada passou com uma velocidade maior do que o programa do microcontrolador poderia acompanhar, e levantou-se a hipótese de que algumas transições de estados estariam sendo detectadas. Portanto, estas limitações justificam as falhas em parte das medições realizadas.

O protótipo do instrumento de medição foi apresentado a uma banca examinadora ao final do semestre, composta por um docente especialista na área de Tecnologia Assistiva e por um docente especialista em circuitos microcontrolados. Os membros da banca destacaram o caráter inovador deste projeto e a importância de se caracterizar como um recurso de baixo custo, dada a realidade socioeconômica local.

Também durante a apresentação à banca examinadora, um aluno deficiente visual experimentou o protótipo e colaborou com sua experiência.

O mesmo destacou a utilidade do equipamento para pessoas como ele, e também reconheceu a simplicidade do equipamento. Por outro lado, por se tratar de um protótipo, apontou a dificuldade no manuseio devido à fragilidade de algumas partes mecânicas e à posição do botão de acionamento. A equipe reconhece que estas são as limitações esperadas do protótipo, que devem ser mitigadas por um eventual aprimoramento direcionado à usabilidade e fabricação em escala do produto.

Além disto, publicamos os resultados deste trabalho no Workshop de eXperimentos em Tecnologia Bahia-Alagoas-Sergipe do ERBASE 2019 em Ilhéus-BA (CARVALHO *et al.*, 2019). Este evento reuniu experimentos inovadores de alunos da área de Tecnologia da Informação, que apresentaram soluções e protótipos de software e hardware com abordagens criativas.

### **Considerações finais**

O protótipo desenvolvido apresentou resultados dentro das expectativas da equipe. Considerando o custo de desenvolvimento e as ferramentas utilizadas, os testes sugeriram que a construção do instrumento é viável. A margem de erro de 3,0 mm é considerada satisfatória, mas pode ser reduzida por meio de adaptações ao projeto. As falhas encontradas durante os testes, conforme mencionado anteriormente, se devem a pequenas limitações técnicas e de material, que podem ser superadas em fases posteriores de melhoramento e otimização.

Os principais ajustes a serem realizados se concentram na adequação do deslocamento, a fim de garantir que os furos não estejam desalinhados em relação aos sensores e que velocidade de deslocamento não seja prejudicial, investindo na otimização do algoritmo ou limitando a velocidade de deslocamento da fita. Além disto, considerando que os furos foram feitos manualmente, é possível que haja pontos de desalinhamento. Neste caso, a construção automatizada da fita pode eliminar este efeito. A equipe também reconhece que o projeto carece da realização de mais ensaios com usuários,

o que pode corroborar com seu potencial de se tornar um produto comercial. Esta carência se deve principalmente pelo curto período de tempo para o desenvolvimento, inferior a seis meses.

Futuramente, os componentes deste instrumento podem ser transferidos para uma placa de circuito impresso e encapsuladas em uma carcaça plástica que pode reduzir consideravelmente o seu tamanho, bem como seu custo. Neste caso, seria possível realizar testes com um maior número de voluntários, inclusive com pessoas sem deficiência visual, o que possibilitaria a plena validação do produto. A utilização por um maior número de pessoas resultaria na possibilidade de produção em larga escala, redução do seu custo de aquisição e a sustentabilidade do negócio. Observa-se, ainda, que as características deste projeto o tornam um recurso de TA até então indisponível, agregando-lhe um caráter inovador e com evidente impacto social.

Ressalta-se que, a partir deste projeto, assim como outros afins desenvolvidos no CETENS, é possível conhecer melhor a realidade vivida por pessoas com deficiência, tornando-se ainda mais sensíveis às suas limitações e reivindicações. Também é possível adquirir conhecimento e experiência com relação a composição dos recursos de TA, bem como as etapas de pesquisa e desenvolvimento para concepção deste. Relacionando-se a aplicação de circuitos eletrônicos com a experiência do usuário e a busca por soluções tecnológicas de facilitação das AVDs, é possível testemunhar o caráter interdisciplinar da Tecnologia Assistiva.

## Referências

ARDUINO. Arduino. Disponível em: [www.arduino.cc](http://www.arduino.cc). Acesso em: 7 de abril de 2019.

CARVALHO, Rafael C.; CERQUEIRA, Ysaac F. F.; OLIVEIRA, Camila S.; CARVALHO, João L. C. Instrumento de medição para pessoas com deficiência visual. *In*:

**Anais da XIX Escola Regional de Computação Bahia**, Alagoas e Sergipe. SBC, 2019.

DFROBOT. DFPlayer: A Mini MP3 Player for Arduino. Disponível em: [www.dfrobot.com](http://www.dfrobot.com). Acesso em: 7 de abril de 2019.

GALVÃO FILHO, T. A. **A Tecnologia Assistiva**: de que se trata? In: MACHADO, G. J. C.; SOBRAL, M. N. (Orgs.). *Conexões: educação, comunicação, inclusão e interculturalidade*. 1 ed. Porto Alegre: Redes Editora, p. 207-235, 2009.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

INSTITUTO REAÇÃO. **Inclusão social**: o que é e como praticar? Disponível em: <http://www.institutoreacao.org.br/inclusao-social-o-que-e-e-como-praticar/>. Acesso em: 28 de maio de 2020.

MAFRA, E.; MACEDO, M.; BATIZ, E. C. A régua da inclusão no processo de aprendizagem de pessoas com deficiência visual. In: 2º CONGRESSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA REGIÃO SUL. 2., 2012, Joinville, SC. **Anais...** Joinville, SC: CONEPRO-SUL, 2012.

MAURÍCIO, Helena Ferreira; GARCIA, Jane Maria Ghisi; HAHN, Maria Mercedes; WALTRICK, Maria Salete Scheffer; SCHUTZ, Rosimery Silva. **Catálogo de Materiais Pedagógicos Adaptados da Fundação Catarinense de Educação Especial**. – São José, SC: FCEE, 2009. Disponível em: [http://www.fcee.sc.gov.br/images/stories/producao\\_material\\_pedagogico\\_adaptado.pdf](http://www.fcee.sc.gov.br/images/stories/producao_material_pedagogico_adaptado.pdf). Acesso em: 30 de maio 2020.

MAXIAIDS. MaxiAids.com. Disponível em: [www.maxiaids.com](http://www.maxiaids.com). Acesso em: 7 de abril de 2019.

PIERSON, NICK. Sound of Text. Disponível em: [soundoftext.com](http://soundoftext.com). Acesso em: 8 de abril de 2019.





# O Desenho Universal na construção de um produto de Tecnologia Assistiva

*Jorge Juruna Ferreira Batista*

*Malena Pinheiro Brandão*

*Michelania Almeida Moreira*

*Mikaely Almeida Moreira*

*Renata Bastos Dantas*

*Val Machado*

*Susana Couto Pimentel*

## **Introdução**

A preocupação com as questões ambientais é tema recorrente nas diversas agendas de governos e de instituições ambientalmente responsáveis, especialmente quando tais questões repercutem na melhoria da qualidade de vida nos centros urbanos. Essa preocupação se amplia quando o foco é a destinação dos resíduos sólidos produzidos diariamente no planeta, fator que impacta diretamente na preservação do meio ambiente. Nessa direção, considera-se fundamental promover mudanças nas atitudes e hábitos da população, contribuindo para a conscientização sobre a necessidade de redução do consumo excessivo e sobre a importância de se construir uma vida saudável, responsável e sustentável voltada para a preservação do meio ambiente e garantia de melhores condições de vida para as futuras gerações.

Nesse sentido, a coleta seletiva, que objetiva o recolhimento organizado de resíduos (orgânicos e inorgânicos, secos ou úmidos, recicláveis e não recicláveis), é pensada como possibilidade de favorecer a redução do volume de resíduos sólidos descartados diariamente de maneira equivocada e de contribuir para a minimizar a poluição ambiental. O sistema de coleta seletiva é padronizado internacionalmente com cores diferenciadas de

acordo com a classificação do resíduo, sendo: orgânico – marrom; metal – amarelo; vidro – verde; papel – azul; e plástico – vermelho. Com base nessa padronização, os espaços e instituições ambientalmente responsáveis dispõem os diversos recipientes de coleta com variação de cores e inscrições de palavras e símbolos, especificando o tipo de resíduo a ser descartado em cada recipiente.

Porém, ao se propor um sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos com base num padrão de cores e símbolos, não se considera diversidade de pessoas que compõem a sociedade, a exemplo das pessoas com deficiência visual/cegueira. Desse modo, esse segmento da população fica sem condições objetivas de contribuir, de forma autônoma e independente, com essa prática.

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), relativos ao Censo Demográfico do ano de 2010, mais de 45 milhões de pessoas (23,9% da população brasileira) fazem parte do público denominado pessoas com deficiência. Desse total, 3,5% da população, cerca de 8,1 milhões de pessoas, possuem algum tipo de deficiência visual, representando 18,8%, do total de pessoas com deficiência, sendo este o maior percentual (IBGE, 2010). Com base nesses dados entende-se que a sociedade precisa rever práticas excludentes e criar condições para que estas pessoas sejam incluídas e possam participar, com igualdade de condições, de projetos sociais e ambientais.

Ante o exposto, este estudo realizado no componente curricular Projeto Interdisciplinar 1 teve como objetivo desenvolver um protótipo de lixeira seletiva acessível com base nos princípios do Desenho Universal, tendo como foco a participação de todas as pessoas, independentemente de suas condições, com deficiência ou não, em projetos de coleta seletiva. Ressalta-se que esse componente é oferecido no segundo semestre do Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade do Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade da Universidade Federal

do Recôncavo da Bahia. Tal componente tem como proposta a construção de um projeto interdisciplinar, tendo como base um tema transversal estabelecido semestralmente. No semestre em que esta atividade foi desenvolvida a temática definida foi Tecnologia, Sustentabilidade e Inclusão.

Para discorrer sobre esse tema, este capítulo foi organizado em quatro seções, sendo a primeira introdutória, com apresentação da temática e objetivo do trabalho. A segunda seção traz os conceitos fundamentais que subsidiaram a investigação. A terceira seção discorre sobre o processo de construção do equipamento proposto e, por fim, são apresentadas as considerações finais.

### **Desenho Universal e coleta seletiva**

A ideia que subsidiou a criação do conceito de Desenho Universal surgiu por volta de 1946 quando, na Universidade da Carolina do Norte - Estados Unidos, foram iniciados os primeiros estudos com o objetivo de estabelecer princípios para construção de projetos, produtos e serviços acessíveis, de modo a alcançar um maior número possível de pessoas, independente da sua condição de deficiência ou necessidade.

A terminologia *Universal Design* ou Desenho Universal foi utilizada posteriormente, em 1987, pelo arquiteto americano Ronald Mace, usuário de cadeira de rodas, que defendia a ideia de que a aproximação entre o projetado/produzido e o usuário final seria de fundamental importância para tornar todas as coisas acessíveis e utilizáveis para todas as pessoas. Na década de 90, Mace foi responsável por reunir um grupo seletivo de arquitetos e profissionais comprometidos com a inclusão das pessoas com deficiência e com eles estabeleceram sete princípios do chamado Desenho Universal (CARLETTO; CAMBIAGHI, 2008), sendo esses: uso equitativo; uso flexível; uso simples e intuitivo; informação de fácil percepção; tolerância ao erro (segurança); esforço físico mínimo; dimensionamento de espaços para acesso e uso abrangente (SECRETARIA DA HABITAÇÃO, 2010).

Nesta perspectiva, o Desenho Universal é um conceito que contempla a diversidade humana, seja na projeção de um espaço, de um serviço ou de uma infraestrutura urbana, permitindo a inclusão da pessoa com deficiência, mobilidade reduzida e também de idosos. Embora se pretenda a inclusão de grupos historicamente excluídos, é importante destacar que o Desenho Universal é uma tecnologia destinada a todas às pessoas e não apenas a um grupo específico. A proposta final é possibilitar espaços e equipamentos dimensionados para utilização de uma maior diversidade de pessoas possível, tornando os ambientes, serviços e produtos acessíveis, independente da necessidade humana.

Historicamente, somente a partir da década de 1980 é que o Desenho Universal começou a ganhar forte repercussão, principalmente no Brasil, sendo entendido como possibilidade de eliminação de barreiras arquitetônicas às pessoas com deficiência. Nesse período foi elaborada a primeira versão da NBR 9050 que define acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. De acordo com Carletto e Cambiaghi (2008):

Decorridos cinco anos de debates sobre o tema Desenho Universal, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) criou, em 1985 a primeira norma técnica relativa à acessibilidade, hoje denominada, após três revisões, NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos (p. 13-14).

Essa norma objetiva o estabelecimento de critérios e parâmetros técnicos que precisam ser considerados e observados no planejamento de projetos, na construção, instalação e adaptação, no meio urbano e rural, de edificações e de equipamentos às condições de acessibilidade.

Entendendo que o Desenho Universal promove acessibilidade e, por consequência, a inclusão, é importante historiar que o termo acessibilidade surgiu no final da década de 40, para designar a condição de acesso a locais, produtos, serviços ou informações, ao maior número e variedade possível de pessoas, independentemente de suas capacidades físico-motoras e perceptivas, intelectuais, culturais e sociais.

A palavra acessibilidade é, portanto, um conceito moderno utilizado para abordar a eliminação de restrições à locomoção e ao uso de produtos e serviços. Atualmente esse conceito está também relacionado a questões de segurança e autonomia, total ou assistida. É a partir dessa compreensão que se entende a relação entre Desenho Universal e acessibilidade, sendo o Desenho Universal uma condição de acessibilidade para todas as pessoas.

Neste trabalho a compreensão do termo de acessibilidade está em conformidade com a Lei nº 13.146/2015, conhecida como Lei Brasileira de Inclusão, que assim a define no inciso I do Artigo 3º:

[...] possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida (BRASIL, 2015).

Tal conceito é também ratificado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas na NBR 9050/2015. Embora o enfoque nesse conceito seja pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, é importante destacar que um espaço acessível, na perspectiva do Desenho Universal, permite o pleno acesso, a livre circulação e condições de participação ativa de qualquer pessoa, sem segregações.

Ademais, é importante considerar que a acessibilidade não se limita apenas a questões arquitetônicas. Sasaki (2009) relaciona seis dimensões da acessibilidade, sendo elas: (i) Arquitetônica, relativa a ausência de barreiras físicas que inviabilizam a circulação interna ou externamente em ambientes; (ii) Comunicacional que diz respeito a garantia da comunicação entre quaisquer pessoas, sejam elas com deficiências ou não, através da disponibilização de recursos visuais, táteis e/ou tecnológicos; (iii) Metodológica, isto é, relacionada a eliminação de barreiras nos métodos e técnicas que envolvem lazer, trabalho ou educação; (iv) Instrumental,

ou seja, relativa a extinção de barreiras na utilização de instrumentos, ferramentas e utensílios; (v) Programática que diz respeito a eliminação de barreiras embutidas nas políticas públicas, legislações e normativos institucionais; e (vi) atitudinal, isto é, relativa a supressão de preconceitos, estigmas, estereótipos e discriminações.

Portanto, entende-se que acessibilidade é direito fundamental para garantia da dignidade da pessoa humana (PIMENTEL; PIMENTEL, 2018), direito esse garantido por lei, abrangendo todas as pessoas, inclusive aquelas com deficiência ou mobilidade reduzida, tendo como princípio a garantia da igualdade de condições de acesso.

Visto que a acessibilidade é uma das maneiras de promover a inclusão, a proposta de coleta seletiva não pode desconsiderar esse direito de todas as pessoas. Desse modo, a educação ambiental e o desenvolvimento de projetos voltados para a coleta seletiva devem prever a inclusão, de maneira que a consciência ambiental possa ser desenvolvida e praticada por todos.

No Brasil, segundo a Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe), são produzidas, em média, 79,9 milhões de toneladas de resíduos sólidos<sup>22</sup>. De acordo com os cálculos da Abrelpe, nos últimos cinco anos foram enviados para os chamados lixões 45 milhões de toneladas de materiais recicláveis que poderiam movimentar mais de 3 bilhões de reais por ano, gerando emprego e renda para a população. No entanto, o investimento na coleta e reciclagem desses materiais não ocorre devido à falta de prioridade nas agendas governamentais e em virtude da falta de controle social da população (ESTADÃO, 2019).

A Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em seu artigo 1º, dispõe sobre uma gestão integrada no gerenciamento de resíduos sólidos, responsabilizando os geradores e o poder público por tal medida (BRASIL, 2010). Entre essas medidas estão a

---

<sup>22</sup> Dados da Análise do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019, lançado em novembro de 2019 pela Abrelpe.

implantação e gestão do sistema de coleta seletiva. Ainda na referida Lei, o inciso X do Art. 3º define o gerenciamento de resíduos sólidos como o:

Conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei (BRASIL, 2010, p.1).

Nesse sentido, uma das metas colocadas pela Lei acima referida (Art. 15 - V) é a eliminação e recuperação de lixões, promovendo, conseqüentemente, a inclusão social e a emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis.

Frente a essas perspectivas, a coleta seletiva tornou-se um imperativo e um grande desafio da contemporaneidade, uma vez que a vida moderna se tornou mais acelerada e a sociedade mais consumista. Porém, necessário se faz que tal proposta se dê de forma que seja garantida a participação de todas as pessoas, independentemente de sua condição física, sensorial ou cognitiva.

Nessa perspectiva, o protótipo de lixeira seletiva acessível construído neste estudo possui aproximações com a Tecnologia Assistiva, por se tratar de um produto que objetiva promover a inclusão no campo da educação ambiental e condições de acessibilidade para todas as pessoas, com ou sem deficiência, possibilitando o seu uso com autonomia e segurança indistintamente. Destaca-se que, de acordo com a Organização Internacional de Normalização (ISO) em sua edição 9999:2011, considera-se produto assistivo como:

Qualquer produto (incluindo produtos assistivos, equipamentos, instrumentos ou programas de computador) especificamente produzido ou disponível em geral para uso das pessoas com deficiência: para permitir a inclusão; para proteger, apoiar, treinar, avaliar ou substituir funções ou estruturas e atividades orgânicas ou; para evitar dificuldades, limitações de atividades ou restrições à participação (UNIT - ISO 9999:2011).

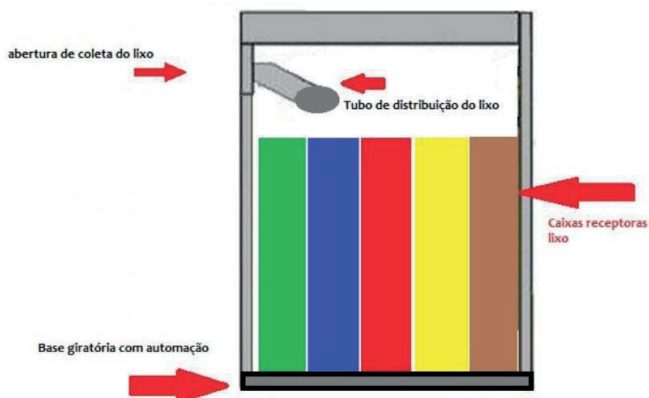
Dentro da classificação dos produtos de Tecnologia Assistiva trazida pela ISSO 9999:2011 é possível localizar que o protótipo de lixeira seletiva acessível, desenvolvido neste estudo, pode ser classificado como “Mobiliário e adaptações para residências e outros edifícios”. Ressalte-se que o referido protótipo tem como finalidade a inclusão e participação de todas as pessoas (com ou sem deficiência) em atividades de coleta seletiva de resíduos sólidos, com autonomia e independência.

### Um protótipo de lixeira seletiva acessível

Conforme já afirmado, o objetivo deste estudo foi desenvolver um protótipo de lixeira seletiva acessível com base nos princípios do Desenho Universal, tendo como foco a inclusão de todas as pessoas, com ou sem deficiência, em projetos de coleta seletiva.

Nos primeiros momentos do trabalho o projeto idealizado foi exaustivamente discutido, sendo na sequência elaborado esboços (Figura 1) a partir de trocas de ideias com profissionais de diversas áreas, como: engenharia mecânica e elétrica, automação industrial e controle, robótica, além de profissionais que atuam com pessoas com deficiência e dos próprios sujeitos que serão potenciais usuários do equipamento.

**Figura 1:** Esboço inicial do protótipo da lixeira seletiva acessível.



**Fonte:** Banco de imagens da pesquisa (2019).



Com base no esboço desenhado, iniciou-se a busca pelos materiais necessários para o desenvolvimento do trabalho (Figura 2). Para construção do equipamento utilizou-se materiais, em sua maioria, reciclados ou de baixo custo, a exemplo de: tambor de óleo reutilizado; botões e acionadores manuais; suporte de livros de metal; rodas com travas; códigos em braile impressos em 3D; placas de zinco para confecção de recipientes internos, base de madeira, tubos de PVC e motor de 12 volts, dentre outros. Vale ressaltar que parte desses materiais seriam descartados e foram reutilizados para alcance do objetivo pretendido de construir uma lixeira seletiva acessível, sustentável e de baixo custo.

Após levantamento do material, a etapa seguinte constou da utilização de ferramentas elétricas, mecânicas e manuais para a confecção do protótipo. Nessa fase, foram construídos e aplicados, além de conhecimentos relativos ao Desenho Universal, conhecimentos da física (fenômenos eletromagnéticos - potência, elétrica e da mecânica - movimento, força e rotação do motor); da matemática (geometria plana e espacial - diâmetro dos recipientes, inclinação, circunferência, volume, área) e da química (reações de oxirredução e tratamento do metal para maior durabilidade).

**Figura 2:** Tambor de óleo utilizado para estrutura da lixeira, evolução do momento inicial ao final.



Fonte: Banco de imagens da pesquisa (2019).

Na fase seguinte, de construção do protótipo, foi utilizada a metodologia de desenvolvimento de produtos que consiste no planejamento, ação e avaliação de produto com vistas a implementação de uma nova oferta. De acordo com Crawford (1997, *apud* DE TONI; MILAN; e SCHULER, 2005), existem cinco categorias de novos produtos que podem ser classificadas da seguinte forma:

Produtos novos para o mundo: produtos que são invenções;  
Entrada em novas categorias: envolve produtos que levam uma empresa a entrar em uma nova categoria para si, mas não em novos produtos para o mundo;  
Adições na linha de produtos: constituem produtos que são extensões de linha, as quais complementam o atual portfólio de produtos da empresa;  
Melhoria de produtos: são produtos atuais da empresa, fabricados de uma melhor forma ou com aperfeiçoamentos (incrementalismo); e  
Reposicionamento: caracteriza-se por produtos dirigidos para um novo uso ou aplicação (DE TONI; MILAN; e SCHULER, 2005, p. 3).

Com base no exposto, considera-se que o protótipo desenvolvido nesta pesquisa pode ser classificado como um produto de inovação, pois parte do aperfeiçoamento de ideias já existentes de lixeiras seletivas com objetivo a torná-las acessíveis.

Na parte interna da lixeira foram colocados recipientes (Figura 3), construídos com placas de zinco, que girarão conforme acionados pelos botões dispostos no painel, de modo a permitir que o resíduo seja direcionado para o recipiente específico.

Conforme explicitado anteriormente, durante a elaboração do protótipo cada ideia discutida teve como base os princípios do Desenho Universal, a exemplo da definição acerca da altura da lixeira e do formato e posicionamento dos botões acionadores, de modo a ser utilizada por uma maior quantidade de pessoas, dentre as quais pessoas com deficiência física usuárias de cadeiras de rodas e também pessoas com deficiência visual.

**Figura 3:** Estrutura interna da lixeira.

**Fonte:** Banco de imagens da pesquisa (2019).

Com vistas a atender aos princípios do Desenho Universal, optou-se também pela utilização de um painel acionador (Figura 4), objetivando o esforço físico mínimo, o uso, com segurança, e a tolerância ao erro/segurança, bem como a adequação do produto para uso em espaços diversos com a colocação de rodas para fácil locomoção.

Para usuários surdos, o painel possui botões acionadores coloridos, conforme o tipo de resíduo que se deseja descartar, e abaixo de cada botão há a referência do tipo de lixo a ser descartado com o registro escrito em tinta e impresso em Braille a partir de impressora 3D. Destaca-se que o painel acionador foi afixado do lado da lixeira, em uma distância segura, com vistas a prezar pela higiene pessoal dos usuários, evitando contaminação.

**Figura 4:** Caracterização do painel.

**Fonte:** Banco de imagens da pesquisa (2019).

A última fase do desenvolvimento do protótipo será a de automação com previsão para que o mesmo funcione através do acionamento manual dos botões que permitirá que o recipiente adequado seja aberto para o descarte correto do resíduo. Essa automação será realizada através de programação, utilizando-se placa de Arduíno, modelo Uno R3, com vistas a promover o acionamento dos recipientes por meio do painel de comando. Com vistas a confirmação do recipiente pelo usuário, o sistema emitirá a palavra correspondente ao botão acionado, a exemplo de: plástico; metal; papel etc.

### **Considerações finais**

Conforme exposto, o protótipo de lixeira acessível construído neste estudo pode ser considerado sustentável por utilizar materiais reutilizados e de baixo custo. Também pode ser considerado um recurso de Tecnologia Assistiva por permitir a inserção de pessoas com deficiência, antes potencialmente excluídas do processo de coleta seletiva, assegurando-lhes o direito da participação nessas atividades de importância para o planeta.

Os princípios do Desenho Universal utilizados na elaboração da lixeira seletiva acessível foram entendidos como imprescindíveis para a construção de um equipamento acessível.

Destaca-se que este trabalho, realizado em turma do segundo semestre de um curso que é o primeiro ciclo da graduação em Engenharia, certamente contribui para a formação interdisciplinar de profissionais engenheiros com maior possibilidade de compromisso social com o seu entorno e com o usuário final dos seus serviços.

Entende-se que inovações como a descrita neste trabalho contribuem para a redução de barreiras e da segregação de pessoas com deficiência e para a construção de uma sociedade cada vez mais sustentável e inclusiva.

## Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <http://www.ufpb.br/cia/contents/manuais/abnt-nbr9050-edicao-2015.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2019

BRASIL, **Lei nº 13.146 de 06 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm). Acesso em: 06 dez. 2019.

\_\_\_\_\_, **Lei N° 12.305 de 02 de agosto de 2010** - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Disponível em <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>. Acesso em: 22 nov. 2019.

\_\_\_\_\_. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Diretrizes da Tecnologia Social**. Brasília, 2012. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/78536/Diretrizes.html>>. Acesso em: 29 nov. 2019.

CAT. **Ata da Reunião V**, de agosto de 2007, Comitê de Ajudas Técnicas,

Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República (CORDE/SEDH/PR). Disponível em: [http://www.mj.gov.br/corde/arquivos/doc/Ata\\_V\\_CAT1.doc](http://www.mj.gov.br/corde/arquivos/doc/Ata_V_CAT1.doc). Acesso em: 28 nov.2019.

CARLETO; A.C.; CAMBIAGHI, S. **Desenho Universal**: Um conceito para todos, 2008. Disponível em: <https://maragabrilli.com.br/deshouniversal> Acesso em: 25 nov. 2019.

DE TONI, D.; MILAN, G. S. SCHULER, M. O desenvolvimento de novos produtos: um estudo exploratório ambientado em empresas de acessórios plásticos para móveis. In: **Revista Produção**. Florianópolis, SC. v.5 n°2, 2005.

ESTADÃO, 27/11/2019. **Os descaminhos do lixo**. Disponível em <http://abrelpe.org.br/brasil-produz-mais-lixo-mas-nao-avanca-em-coleta-seletiva/> Acesso em: 05 mar. 2020.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro, 2010.

ITS. Instituto de Tecnologia Social. **Tecnologia Social**. 2011. Disponível em <http://www.itsbrasil.org.br/cbrts/tecnologia-social> Acesso em: 28 nov. 2019.

PIMENTEL, S. C.; PIMENTEL, M. C. Acessibilidade como um direito fundamental: uma análise à luz das leis federais brasileiras. **Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM**, Santa Maria, RS, v. 13, n. 1, p. 75-102, abr. 2018. ISSN 1981-3694. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/revistadireito/article/view/27961>. Acesso em: 01 jun. 2020.

RTS. **Rede de Tecnologia Social**. 2011. Disponível em <http://www.rts.org.br/noticias/destaque-4/noticias-gerais/banco-de-tecnologiasociais> Acesso em: 28 nov. 2019.

SASSAKI, R. K. Inclusão: acessibilidade no lazer, trabalho e educação. **Revista Nacional de Reabilitação**, São Paulo, mar/abr., 2009, p. 10-16.

SECRETARIA DA HABITAÇÃO. Prefeitura de São Paulo. **Diretrizes do desenho universal na habitação de interesse social no estado de São Paulo**: espaço para todos e por toda a vida. São Paulo: [s.n.], 2010.

UNIT-ISO 9999. **Norma Internacional ISO 9999:2011**. Productos de apoyo para personas com discapacidad - Clasificación y terminología. Comité Geral de Normas, 2011.

# Acessibilidade para pessoas com deficiência visual na biblioteca

*Laissa Soares da Silva  
David Santos de Oliveira  
Hárisson Santos da Silva  
Alina de Oliveira Freitas  
Jesus Carlos Delgado Garcia*

## Introdução

Este texto apresenta um relato sobre as atividades do componente curricular Projeto Interdisciplinar I que se debruçou sobre a acessibilidade na Biblioteca do Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS).

A acessibilidade é um direito das pessoas com deficiência, e uma biblioteca acessível é também um recurso imprescindível para o aprendizado dos alunos com deficiência visual.

O Projeto iniciou-se com a análise de alguns itens de falta de acessibilidade da Biblioteca do CETENS para alunos com deficiência. Em relação aos problemas detectados, chegamos a propor algumas medidas e iniciativas para melhorar a acessibilidade, algumas das quais foram executadas, sempre que estivessem ao alcance do grupo de alunos e formassem parte de sua alçada.

Entre o ponto de partida do desenvolvimento do Projeto, o diagnóstico fundamentado no referencial teórico, e as medidas de acessibilidade executadas, foram realizadas atividades tais como:

- Elaboração de listagem de problemas de acessibilidade para alunos cegos ou de baixa visão;
- Entrevistas com os discentes com deficiência visual;
- Discussão sobre a metodologia de elaboração;

- Escolha das iniciativas de acessibilidade mais adequadas;
- Testes de avaliação de melhora da acessibilidade de algumas intervenções.

Destaca-se a importância de ter contado desde o começo até o fim do desenvolvimento do Projeto com a participação de um aluno com deficiência visual total e de um aluno com baixa visão, os quais se envolveram como mais dois membros do grupo, tanto no levantamento dos problemas como também nas iniciativas para melhorar a acessibilidade.

A fundamentação teórica para o desenvolvimento do projeto de acessibilidade na biblioteca do CETENS seguiu, principalmente, os conceitos: a) biblioteca em sua acepção mais comum; b) acessibilidade; c) tecnologia assistiva; d) normas e recomendações específicas sobre acessibilidade na biblioteca; e) metodologia participativa com alunos com deficiência visual;

A biblioteca é um espaço físico em que se guardam livros e outros documentos. De maneira mais abrangente, biblioteca é todo espaço destinado a uma coleção de informações de quaisquer tipos, sejam escritas em folhas de papel ou ainda digitalizadas e armazenadas em outros tipos de materiais, tais como CD, fitas, VHS, DVD e bancos de dados. Revistas e jornais também são colecionados e armazenados na hemeroteca.

A biblioteca é um local onde as pessoas buscam aprimorar seus conhecimentos, um espaço utilizado tanto para o estudo como para a leitura em silêncio, atividades que requerem de uma maior concentração. Existem no mundo alguns tipos de biblioteca, como, por exemplo, as bibliotecas públicas, as bibliotecas públicas temáticas, as bibliotecas comunitárias, os pontos de leitura, as bibliotecas nacionais, as bibliotecas escolares, e as bibliotecas universitárias, entre outras.

A biblioteca surgiu na Mesopotâmia onde se encontraram documentos organizados e acompanhados de representações para fins de recuperação. A primeira biblioteca do mundo foi erguida no Iraque pelo rei Assurbanipal, no século VII A.C.

Entre os séculos VII e VIII A.C. surgiram as grandes bibliotecas da Antiguidade, com destaque para a biblioteca de Alexandria, lugar onde



se reuniu o maior acervo de cultura e de ciência daquele período. Por este motivo é considerada a biblioteca mais famosa e importante do mundo antigo, que sobreviveu a diversos saques e incêndios. Durante a Idade Média predominaram as bibliotecas ligadas a ordens religiosas. Os mosteiros e os conventos eram responsáveis por armazenar e conservar essa cultura, mas seu acervo não estava aberto ao público em geral.

Esta realidade mudou com o surgimento das universidades, durante o Renascimento, período que se caracteriza pela busca do homem por conhecimento. A partir de então cresceu o interesse por organizar as bibliotecas em coleções de livros e de autores, uma forma de atender às necessidades e às exigências dos estudantes. Por outro lado, a invenção da imprensa estimulou a produção de livros, que se tornaram mais baratos e aumentaram o interesse pelas bibliotecas.

No século XIX, com o desenvolvimento da ciência, os livros foram cada vez mais importantes para a sociedade, e sua preservação tornou-se essencial.

## **O problema do projeto**

A história da biblioteca permite apreciar a importância deste espaço para a humanidade no decorrer do tempo. É nela que se guarda todo o conhecimento adquirido pelo homem, onde se preservam os ensinamentos antigos e onde se escreve o futuro. É nela que se tem a dimensão de cultura, onde é possível viajar pelo mundo sem sair do lugar, então por que não torná-la acessível para todos?

Nessa linha, analisou-se a acessibilidade da biblioteca do CETENS para alunos cegos ou com deficiência visual parcial. A partir deste diagnóstico, o grupo trabalhou para tornar a biblioteca de sua universidade acessível, entendendo acessibilidade como:

I - [...] possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços,

mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação. Inclui seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privado, de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida (BRASIL, 2015).

Quanto à Tecnologia Assistiva, o conceito no Brasil originou-se no Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), e adquiriu o status de marco legal ao ser adotado pela Lei Brasileira de Inclusão, em seu Art. 3º, § III:

III - 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 mobilidade reduzida, visando a sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BRASIL, 2015).

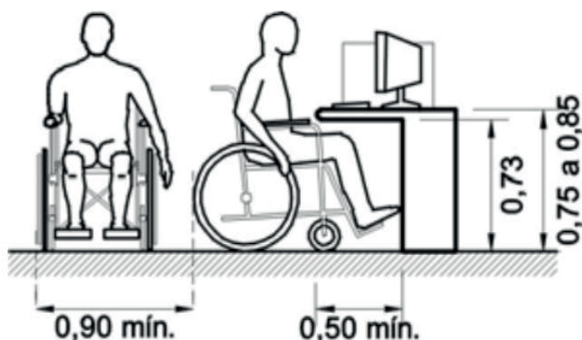
Ao se tratar de acessibilidade, deve ser observado que a mesma não pode ser feita de qualquer forma. Existem algumas normas que regulamentam a maneira correta de tornar um espaço acessível.

Assim, com o intuito de minimizar os obstáculos para as pessoas com deficiência, o trabalho se apoiou nos conceitos legais de Acessibilidade e de Tecnologia Assistiva, expressos no Art. 3º § I e § III da Lei 13.146, de 6 de julho de 2015, também conhecida como Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência ou Estatuto da Pessoa com Deficiência, e da NBR 9050, norma reguladora, criada em 2004 e atualizada em 2015 pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que define os aspectos de acessibilidade que devem ser observados nas construções urbanas, e os parâmetros técnicos que devem ser considerados para tornar determinados locais mais acessíveis.

Segundo a Norma Brasileira Regulamentadora (NBR 9050), os seguintes critérios devem ser observados para que bibliotecas e espaços de leitura sejam acessíveis:

- a) Pelo menos 5% das mesas devem ser acessíveis (mínimo uma), conforme figura abaixo. Recomenda-se, além disso, que pelo menos 10% delas sejam adaptáveis para acessibilidade do cadeirante.

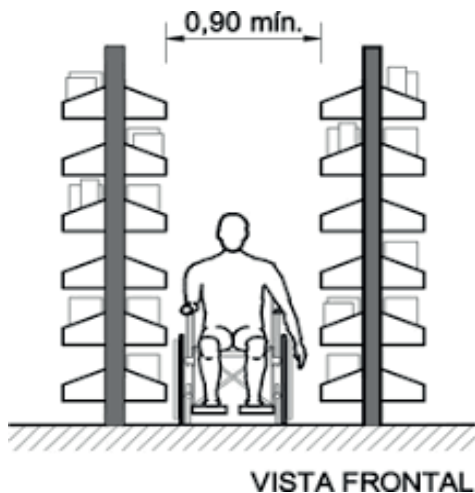
**Figura 1** – Metragem adequada para utilização de mesa para pesquisa virtual.



Fonte: ABNT, NBR 9050 (2004).

b) A distância ideal entre estantes do acervo deve ser de no mínimo 0,90 m de largura. Nos corredores entre as estantes do acervo de livros, a cada 15 m, deve considerar-se um espaço para manobra da cadeira de rodas. Recomenda-se a rotação de 180°. Isso permitirá maior locomoção do cadeirante no acervo, podendo ele mesmo circular sem transtornos nesse ambiente.

**Figura 2** – Distância adequada entre as estantes do acervo de livros.



Fonte: ABNT, NBR 9050 (2004).

- c) Recomenda-se que as bibliotecas possuam publicações em Braille, ou outros recursos audiovisuais.
- d) Pelo menos 5% do total dos terminais de consulta por meio de computadores e acesso à internet devem ser acessíveis a P.C.R. e P.M.R. Recomenda-se também que pelo menos outros 10% sejam adaptáveis para acessibilidade.

As consultas bibliográficas iniciais proporcionaram os conceitos fundamentais e as normas e recomendações aportaram o referencial teórico que sustentou o seguinte passo da metodologia, que consistiu em fazer um diagnóstico sobre a acessibilidade da biblioteca do CETENS para o segmento escolhido, isto é, alunos cegos ou com baixa visão.

Para a elaboração do diagnóstico, o primeiro passo foi reunir dois discentes do CETENS, um que possui cegueira e outro com baixa visão, para realizar junto a eles e a estudantes de engenharia uma análise da área de convivência da biblioteca e do acervo de livros.

Em seguida foram listados os problemas encontrados e foi aplicado um questionário para saber com qual frequência os mesmos utilizavam os recursos disponibilizados pela biblioteca, se utilizavam aparelhos de leitura e como era a locomoção dentro da biblioteca.

O primeiro entrevistado tem como causa da cegueira a toxoplasmose ocular e utiliza bengala, leitores de tela, máquina de braille, gravador de voz e soroban. De acordo com ele, as principais dificuldades estão relacionadas com a falta de acessibilidade no trajeto entre um pavilhão e outro, e dificuldade para pegar os livros, tanto pelos obstáculos encontrados na biblioteca como pela falta de livros impressos em braille.

O segundo estudante possui baixa visão, em decorrência de fator genético. Para sua autonomia utiliza como equipamentos a lupa eletrônica, scanner do celular e áudio-book.

## Busca de soluções e implementações

1. Com base nessas observações, iniciamos a fase de procura e estudo pelas das soluções de acessibilidade mais adequadas, que foram as seguintes:
2. Deslocamento da prateleira da entrada.
3. Melhora do layout da disposição das mesas. Indicação de piso tátil no trajeto: entrada, sala de leitura, sala do acervo de livros.
4. Material em braile para consultas.

O seguinte passo da metodologia foi implementar soluções de acessibilidade que estavam na nossa alçada e deixar uma indicação das propostas que não foi possível pôr em prática.

Foram feitos também os testes correspondentes para verificar se efetivamente tinha melhorado a acessibilidade.

Deve ser destacada também a visita realizada na Biblioteca Central do Estado da Bahia Fundação Pedro Calmon Secretaria de Cultura – Salvador para fundamentação e elaboração de certos passos em relação à acessibilidade da biblioteca do CETENS.

**Figuras 3 e 4:** Biblioteca Central do Estado da Bahia Fundação Pedro Calmon. Secretaria de Cultura – Acervo em braile.

Descrição da figura: duas fotos. Um de estantes de madeira com livros. Outra de palavras em negrito e em braile, impressas e afixadas em um fundo marrom.



**Fonte:** Arquivo de Laissa Soares (2019).



Fonte: Arquivo de Laissa Soares (2019).

## Resultados e discussões

Considerando as medidas de melhorias que foram desenvolvidas, expõem-se a seguir os resultados e a discussão:

- Identificou-se que a prateleira da salinha da entrada reduzia ainda mais seu já pequeno espaço, o que confundia as pessoas cegas. Concluiu-se que a acessibilidade aumentaria sensivelmente se ela fosse colocada na sala de leitura, o que foi feito.
- A falta de acessibilidade no trajeto pela sala de leitura até a sala do acervo de livros era notória. Isto ocorria principalmente pela disposição de algumas mesas, que obstaculizavam o trajeto, como pode apreciar-se na figura seguinte:

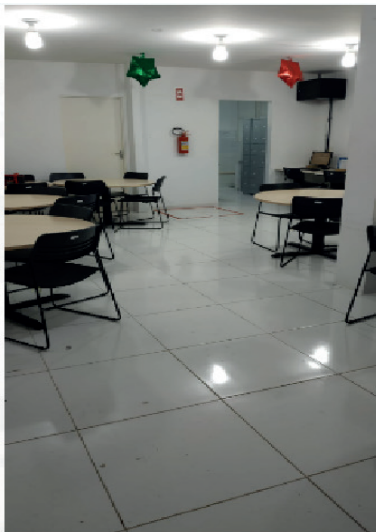
**Figura 5:** Sala de leitura – layout encontrado.  
Descrição da figura: Espaço com cadeiras, mesas e estante com livros.



Fonte: Arquivo pessoal de David Oliveira (2019).

Depois de analisar diferentes formas de organizar as mesas da sala, optou-se como melhor solução deixar um espaço livre e reto, um corredor sem mesas nem cadeiras, de forma a facilitar a mobilidade, como se exemplifica na Figura 6.

**Figura 6:** Sala de leitura – layout implementado.  
Descrição de figura: Espaço com cadeira e mesas.



**Fonte:** Arquivo pessoal de David Oliveira (2019).

- Recomendou-se, também, a colocação de piso tátil do tipo direcional, desde a entrada e no corredor para que as pessoas cegas possam ter acesso autônomo até o acervo, pois para os alunos o custo de adequar o espaço o piso tátil, fica fora do alcance.
- Material em braile para realizar as consultas.
- Com o objetivo de preservar as alterações realizadas, foram criados panfletos informativos de conscientização, que serão colocados em locais estratégicos e de fácil visualização para os usuários da biblioteca.

## Considerações finais

Na execução do *Projeto Interdisciplinar I*, os discentes analisaram problemas de acessibilidade da biblioteca, propondo medidas e estratégias

para garantir a eficácia do processo de inclusão, enfatizando pontos considerados fundamentais para a acessibilidade das pessoas com deficiência visual.

Foi possível, também, implementar algumas melhorias concretas de acessibilidade que estiveram ao alcance dos alunos e que contaram com o apoio dos funcionários da biblioteca, os quais em todo momento foram sensíveis e colaboradores com o estudo realizado.

No momento atual é preciso mudanças, e perante os desafios enfrentados pelas pessoas com deficiência, é necessário que a universidade desenvolva competências básicas para lidar com a realidade inclusiva. Embora não exista uma fórmula mágica para sanar todos os problemas, há possibilidades de agregar em sua prática educativa a problematização, envolvendo os saberes e experiências dos docentes e discentes. Trata-se de não camuflar a realidade, encarar as diferenças e, a partir das situações vivenciadas, criar em conjunto metodologias que favoreçam a adaptação dos ambientes de forma significativa.

É possível vislumbrar uma tendência mais inclusiva por parte da população, ainda que diversas formas de discriminação e maus tratos permeiam o universo social, mas a luta contra esses atos banais continua juntamente com a ajuda da tecnologia assistiva.

Ao final do *Projeto Interdisciplinar I* foi possível compreender o processo de aprendizado que ele propiciou. As vivências como estudantes possibilitam atuar, refletir e agir dentro da própria universidade, enquanto como cidadãos buscamos o conhecimento e a transformação de realidades.

## Referências

ALIDES, INSERSO e IBV. **Tecnologia Assistiva e Acessibilidade**: como se faz. Tradução: Benedito Antônio G. P. São Paulo: ITS - Brasil, 2014.

BERSCH, R. **Introdução à Tecnologia Assistiva**, 2017. Disponível em: [http://www.assistiva.com.br/Introducao\\_Tecnologia\\_Assistiva.pdf](http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf) Acesso em: 20 de out. de 2019.



.BRASIL. Lei 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm) Acesso em: 13 de set. de 2019.

CALICRATES. **Guía para hacer bibliotecas accesibles**. Disponível em: [http://riberdis.cedd.net/bitstream/handle/11181/5442/Gu%C3%ADa\\_para\\_hacer\\_bibliotecas\\_accesibles.pdf?sequence=1](http://riberdis.cedd.net/bitstream/handle/11181/5442/Gu%C3%ADa_para_hacer_bibliotecas_accesibles.pdf?sequence=1) Acesso em: XXX. Acesso em: 15 de set. de 2019.

CEDD, CEAPAT/IMSERSO, FUNDACIÓN CNSE, FUNDACIÓN ONCE. **Bibliotecas accesibles para todos**: Pautas para acercar las bibliotecas a las personas con discapacidad y a las personas mayores. Madrid: IMSERSO, 2011.

GALVÃO FILHO, T. A. A Tecnologia Assistiva: de que se trata? In: MACHADO, G. J. C.; SOBRAL, M. N. (Orgs.). **Conexões**: educação, comunicação, inclusão e interculturalidade. 1 ed. Porto Alegre: Redes Editora, 2009, p. 207-235. Disponível em: [http://www.galvaofilho.net/TA\\_dequesetrata.htm](http://www.galvaofilho.net/TA_dequesetrata.htm). Acesso em: 23 de set. de 2019.



# Elaboração de mapa tátil com elementos de maquete tiflológica

*Cíntia Santos da Conceição  
Marisa Amorim Miranda  
Thiale de Souza Silva  
Maria Iranilda Maia das Mêrces  
Ana Paula Freitas de Jesus  
Jesus Carlos Delgado Garcia*

## **Introdução**

O presente capítulo corresponde à disciplina *Projeto Interdisciplinar I* e trata sobre a elaboração de um mapa tátil para o Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS), da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Trata-se de um importante instrumento facilitador da acessibilidade para pessoas com deficiência visual. O objetivo é que esta ferramenta permita uma melhor orientação no entorno, que facilite a mobilidade no CETENS. Para a sua elaboração foram usadas técnicas da Tecnologia Assistiva, que auxiliam na realização de atividades cotidianas, permitindo, desta forma, a inclusão de pessoas com deficiência visual.

Para poder locomover-se as pessoas com deficiência visual utilizam outros sentidos, como o tato, o olfato, a audição, a percepção vestibular e a visão residual, além de adotar variadas estratégias e utilizar diversos recursos, como por exemplo, pontos de referência, pistas no decorrer do trajeto, técnicas com bengala, utilização de cão guia e, também, mapas táteis.

Um mapa tátil é uma Tecnologia Assistiva que auxilia pessoas com deficiência visual na localização, orientação e locomoção, por meio de representações gráficas, denominadas hápticas, construídas mediante informações provenientes do tato, proporcionando, assim, a aquisição de independência pessoal e social.

A elaboração de mapas táteis se constitui como uma subárea específica da Cartografia e, na atualidade, tem apresentado um desenvolvimento considerável, devido à crescente sensibilidade da sociedade em relação à inclusão social das pessoas com deficiência visual, assim como também pela incorporação de recursos provenientes das maquetes tiflológicas, Tecnologia Assistiva geralmente realizada por impressoras 3D.

Nesse contexto, o capítulo se ocupa da seguinte problemática: como a pessoa com deficiência visual pode ter, mediante representação de origem tátil, acesso às informações sobre localização dos diversos serviços e o seu itinerário para acessá-los no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS), da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB)?

Com base nessa problemática, o trabalho se orientou a elaborar um mapa tátil para facilitar a acessibilidade das pessoas com deficiência visual dentro do CETENS e ajudá-las a orientar-se e locomover-se neste espaço. Assim, o objetivo principal foi desenvolver um Mapa Tátil, na área do CETENS, para pessoas com cegueira e baixa visão. O desenvolvimento deste projeto se iniciou pela necessidade de facilitar a mobilidade dos alunos com deficiência visual, com a finalidade de melhorar sua vida acadêmica.

O processo de elaboração do mapa tátil seguiu o método da engenharia e também o da Tecnologia Assistiva, privilegiando, em um primeiro momento, o contato com a parte teórica e prática, de forma a elaborar um primeiro esboço ou protótipo inicial. O resultado final da realização deste *Projeto Interdisciplinar I* tem dois aspectos a serem considerados:

Em primeiro lugar, a possibilidade e a importância de elaborar um protótipo inicial de mapa tátil com elementos tiflológicos foram percebidas no decorrer do processo. Esta atividade proporcionou a aquisição de conhecimentos sobre o processo de elaboração, por exemplo, definir quais matérias e métodos deveriam ser usados e quais seriam de melhor adequação para pessoas com deficiência visual, tanto na parte teórica como em relação às dificuldades de elaboração prática.

O segundo aspecto refere-se a todo o aprendizado e a conscientização que gerou o percurso de pesquisa e a elaboração de um produto de Tecnologia Assistiva. Foi um processo importante que fortaleceu nossas capacidades e conhecimentos sobre acessibilidade na sociedade, um compromisso que deve ser de todas as pessoas e instituições, especialmente no âmbito educativo.

A pesquisa bibliográfica sobre a elaboração de um mapa tátil nos levou às áreas da cartografia tátil e da elaboração de maquetes táteis ou tiflológicas como referencial teórico e técnico para a realização de nosso projeto.

A cartografia tátil é a área responsável pela criação de mapas adaptados para pessoas cegas ou de baixa visão. Sua finalidade é favorecer a compreensão espacial e a orientação, assim como aprimorar a mobilidade, de maneira a possibilitar uma maior independência destas pessoas. Segundo LOCH (2006, p. 39):

A cartografia tátil é um ramo específico da Cartografia, que se ocupa da confecção de mapas e outros produtos cartográficos que possam ser lidos por pessoas cegas ou com baixa visão. Desta forma, os mapas táteis, principais produtos da cartografia tátil, são representações gráficas em textura e relevo, que servem para orientação e localização de lugares e objetos às pessoas com deficiência visual.

Apesar das informações cartográficas em forma de relevo e com texturas serem de extrema importância para as pessoas cegas ou com baixa visão, a cartografia tátil é uma ciência bastante nova e, segundo Loch (2006, p. 36), “Há pouca informação sobre esse tipo de cartografia, especialmente no Brasil”. Contudo, ainda que faltem informações técnicas sobre os mapas táteis, eles concretizam possibilidades e obrigações de acessibilidade referenciadas legalmente no Brasil, como a Lei n° 13.246, a Lei Brasileira de Inclusão, de 6 de julho de 2015, sancionada para assegurar e promover o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais, em condições de igualdade, das pessoas com deficiência. Seu objetivo é garantir a inclusão social e a cidadania, sendo a acessibilidade um direito da pessoa com deficiência destacado com especial relevância (BRASIL, 2015).

Sobre mapas táteis, existe, no âmbito da legislação municipal, em Curitiba, um projeto de lei da vereadora Maria Manfron (PP), que tramita na Câmara de Vereadores desde março de 2017. O projeto dispõe que “shoppings centers, supermercados, hospitais e similares deveriam implantar mapas táteis e informações em Braille sobre a localização das suas lojas, departamentos, setores, balcão de informações, banheiros e similares” (SHOPPINGs sem mapas em Braille, 2017).

No que diz respeito à educação, o direito à acessibilidade urbanística no espaço escolar encontra também sólido fundamento na LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Seu artigo 58 assegura que a escola regular disponibilizará serviços de apoio especializado para atender às peculiaridades da clientela de educação especial, enquanto o artigo 59 afirma que o sistema de ensino assegurará aos educandos com necessidades especiais, currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização peculiar, para atender as suas necessidades (BRASIL, 1996).

Todo mapa busca levar as pessoas a uma representação abstrata e reduzida da realidade. Segundo Cosgrove (*apud* LOCH, 2000, p. 44-45):

O mapa é um dos instrumentos que servem para aumentar a capacidade do corpo humano, ele é um objeto híbrido, nem puramente natural nem puramente cultural. Como um telescópio ou microscópio, ele nos permite ver em escalas impossíveis para olhos descobertos e sem precisar nos mover fisicamente no espaço.

Todavia, diferentemente dos mapas elaborados para serem vistos, a função principal de um mapa tátil é representar de forma reduzida alguns elementos escolhidos, localizados em determinado espaço geográfico, através dos estímulos provenientes do sentido do tato (LIMA e SILVA, 2000; LOCH, 2000; ALMEIDA e LOCH, 2005). Isto é, são mapas para serem tocados, vistos pelo toque:

Um mapa é chamado tátil quando está em um formato que permite que seja ‘visto pelo toque’, nesse caso, é

construído utilizando-se uma linguagem gráfica tátil com signos em relevo (CAMILOTI, TEIXEIRA e CASTANHO, 2015, s. p.).

Uma das diferenças substanciais entre um mapa visual e um mapa tátil reside em que o primeiro se elabora em duas dimensões, enquanto o segundo é tridimensional. Como consequência, as pessoas cegas devem educar-se na utilização de técnicas e de metodologias para a leitura desses mapas: “Isto é assim porque a exploração tátil é mais complexa e lenta do que a percepção do mapa visual” (CORREA e COLL, 2011, p. 79).

Com a utilização das impressões em 3D se tornou mais fácil e precisa a elaboração de maquetes tiflológicas, as quais incorporam maior detalhamento de informações em escala e em três dimensões (GUAL ORTÍ, 2013; CORREA e COLL, 2011). Atualmente, as maquetes tiflológicas têm importante desenvolvimento, principalmente no âmbito do turismo acessível (TRIBUNA DE ÁVILA, 2016).

Nos mapas táteis tradicionais privilegia-se o fornecimento de informações essenciais à orientação, localização e mobilidade das pessoas cegas. As maquetes tiflológicas, ou uma combinação de ambos os recursos cartográficos, podem funcionar como facilitadores de mobilidade em edifícios públicos de grande circulação, caso dos terminais rodoviários, hospitais, aeroportos, parques e, também, centros educativos e *campi* universitários, como o CETENS.

O trabalho foi pautado por pesquisa bibliográfica, que buscou aprofundar sobre acessibilidade e inclusão das pessoas com deficiência; mapa tátil e seu uso como apoio para a mobilidade e locomoção; e, tiflogia, uma vez que ao associar os elementos tridimensionais das maquetes tiflológicas com o mapa tátil, obtém-se uma base mais completa para conhecer o território, permitindo que a pessoa com deficiência visual vivencie aquele espaço por meio de um toque que lhe permita traduzir a realidade.

Com base nas referências teóricas sobre os temas assinalados, decidiu-se elaborar um mapa tátil incluindo alguns elementos das maquetes tiflológicas, isto é, colocando em relevo edifícios e áreas verdes por meio de representações passíveis de serem apreciadas pelo sentido do tato.

O mapa tátil desenvolvido neste projeto foi concebido como uma combinação de mapa tátil convencional (Figura 1) com elementos de uma maquete tiflológica (Figura 2), cujas diferenças se explicitam a seguir.

**Figura 1** - Exemplo de mapa tátil.

Descrição de figura: Em um fundo branco, palavras e desenho de linhas indicando itinerário em preto e azul.



Fonte: Site da Watplast (2019).<sup>23</sup>

Um mapa tátil, como pode observar-se na Figura 1, prioriza informações essenciais para localização, orientação e mobilidade das pessoas com deficiência visual. Com este objetivo, simplifica a representação geográfica dos espaços, e põe em destaque a sinalização dos trajetos e a identificação dos locais para onde eles conduzem.

As maquetes tiflológicas, por sua parte, comunicam uma riqueza de informações hápticas muito maior do que um mapa tátil, uma vez que se trata de um desenho em escala e em três dimensões. Como se observa

<sup>23</sup> Disponível em <https://www.watplast.com.br/produtos/linha-braile/mapa-tatil/>. Acesso em 19 de out. de 2019.



na Figura 2, que corresponde a uma maquete tiflológica da cidade de Salamanca (Espanha), essa Tecnologia Assistiva possibilita às pessoas com deficiência visual compor uma imagem mental da forma e da distribuição da área urbana, seus principais monumentos e ruas. Entretanto, não sinaliza trajetos nem os identifica com o nome em Braille.

**Figura 2** - Exemplo de Maquete Tiflológica.

Descrição de figura: Quatro pessoas em volta de uma mesa objeto tridimensional. Duas dessas pessoas estão explorando a maquete.

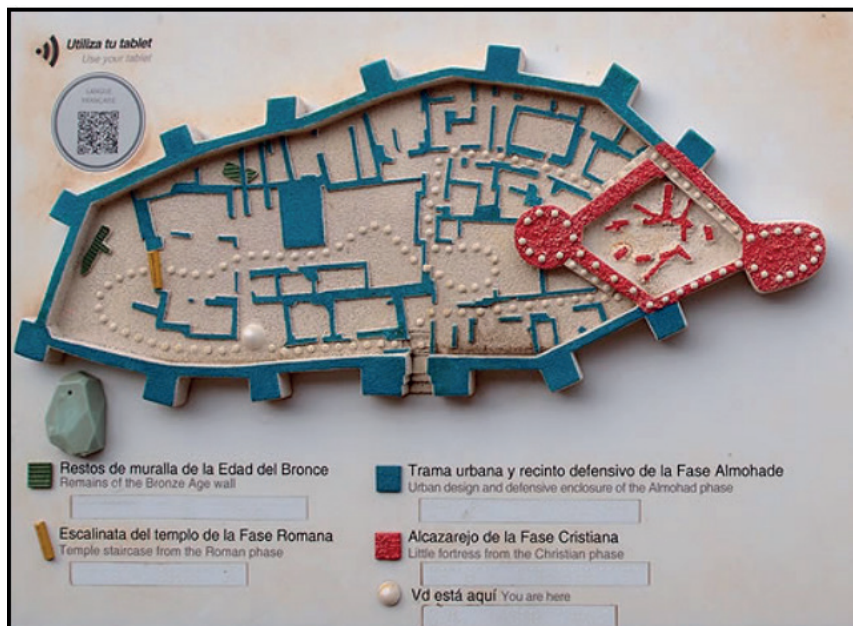


Fonte: Salamanca24horas (2017).

O objetivo a ser alcançado no projeto interdisciplinar foi combinar um mapa tátil tradicional com elementos de maquete tiflológica que, apesar da escassa informação no Brasil e em outros países, não constituem uma novidade conceitual nem prática, como mostram algumas experiências e a pesquisa bibliográfica realizada. As seguintes figuras mostram alguns exemplos de combinações de mapa tátil e de maquete tiflológica.

**Figura 3** – Maquete Tiflológica do Castelo de Burgalimar .

Descrição da figura: Objeto tridimensional, em cores azul, branca e vermelha. Em seu interior há diversas linhas em alto relevo e com texturas diferentes. Abaixo do objeto encontram-se as legendas.



Fonte: Site da Arteguias (2019).<sup>24</sup>

A maquete tiflológica do Castelo de Burgalimar, mostrada na Figura 3, expõe ao sentido do tato uma representação do sitio arqueológico. Nela são perceptíveis os pontos de sinalização de trajeto, típicos de um mapa tátil, que indicam o roteiro da visita. Um grau maior de combinação de elementos entre um mapa tátil e uma maquete tiflológica pode ser apreciado na Figura 4, que representa o Mosteiro de Pedralbes, uma vez que ela, além da sinalização do trajeto, acrescenta, como nos mapas táteis, a identificação de todos os locais em braile.

<sup>24</sup> Disponível em <https://www.arteguias.com/castillo/castillobanosencina.htm>. Acesso em 21 de out. de 2019.

**Figura 4** – Maquete 3D do Mosteiro de Pedralbes.

Descrição da figura: Foto de uma mão com o dedo posicionado sobre o braile na legenda em um desenho feito em relevo em várias subdivisões e cores diferentes.



Fonte: Farré (2019).

A partir da inspiração encontrada na pesquisa bibliográfica, iniciou-se o processo de elaboração do mapa tátil com elementos das maquetes tiflológicas, de acordo com o método de engenharia da Feira Brasileira de Ciências e Engenharia (FEBRACE) da USP (FEBRACE, s.d.), que estabelece como ponto de partida o reconhecimento das necessidades, a definição do problema e uma proposta com alternativas de solução.

O método de engenharia foi enriquecido com a incorporação, desde o início do projeto, da metodologia de desenvolvimento de produtos de Tecnologia Assistiva (DELGADO GARCIA, GALVÃO FILHO, SANTOS *et al.*, 2017). De acordo com os autores, este processo requer da participação da pessoa com deficiência durante todo o processo, do começo ao fim, do *design* à avaliação, e não unicamente como futuros usuários, mas como participantes ativos da equipe técnica.

Por esse motivo, contamos com a participação de um aluno do campus, pessoa com deficiência visual total, para elaborar o mapa tátil proposto, de acordo com as adaptações e as melhorias necessárias para

atingir uma representação gráfica adequada para aqueles que utilizam as mãos para ver.

## Resultados e discussão

O processo de elaboração de uma Tecnologia Assistiva implica tomar uma série de decisões e adotar determinadas escolhas entre possíveis e variadas formas para solucionar os problemas detectados, assim como encontrar saídas técnicas para situações que somente são percebidas no momento da execução. A seguir, relatamos as opções realizadas diante dos problemas apresentados e as modificações que foram tomadas, explicitando as razões que as embasaram.

- Ao ter como referência teórica a combinação de mapa tátil com elementos das maquetes tiflológicas, foi decidido que o mapa tátil do CETENS deveria ser feito em escala. Assim, a primeira atividade foi procurar um mapa do CETENS em uma escala que possibilitasse atingir todo o plano com o braço estendido.
- O mapa tátil foi elaborado sobre as dimensões de um mapa convencional, uma planta arquitetônica, produzido por alunos de cursos anteriores. Mediante o auxílio de fotografias, foi possível identificar todos os detalhes da infraestrutura, com o intuito de transmitir ao usuário do mapa tátil uma noção da realidade física.
- Como a finalidade do mapa tátil é favorecer a orientação de pessoas com deficiência visual, ponderou-se que os elementos táteis utilizados para sinalizar caminhos e percursos não podiam ficar diluídos ou confundidos nas texturas e nos relevos próprios da maquete tiflológica. Diante desse possível conflito, optou-se por privilegiar o objetivo final pretendido no projeto, isto é, facilitar a orientação e tornar a mobilidade acessível para a pessoa com deficiência.
- Em relação à escolha dos materiais mais adequados para a elaboração do mapa, segundo se espera de um projeto interdisciplinar, buscamos orientações no curso de Engenharia de Materiais do Centro, através da Profa. Dra. Keila Machado de Medeiros, docente da UFRB. Ela indicou a utilização do polimetilmetacrilato, cuja sigla é PMMA, conhecido comercialmente como acrílico. Trata-se de um polímero de adição com transparência cristalina e muita resistência. Segundo suas características:

[...] o acrílico é um dos polímeros plásticos mais modernos e com maior qualidade do mercado, pois apresenta alta resistência a agentes atmosféricos, à radiação UV (proteção natural de 98%), ao ataque de produtos químicos, à tensão, ao impacto e ao risco (FOGAÇA, 2020).

- A Profa. Keyla Machado de Medeiros orientou, ainda, que o mapa deveria estar sustentado em uma base de concreto, madeira ou aço inoxidável ou tratado adequadamente, caso fosse ficar em espaço ao ar livre.
- No entanto, como não há necessidade de elaborar neste momento o produto definitivo, decidiu-se que o protótipo inicial seria feito com materiais de baixo custo e fácil manejo, uma vez que seria elaborado manualmente. Dessa forma, ainda com o auxílio da professora, definiu-se que a base do mapa seria de tatame de E.V.A. (Atileno Acetato de Vinila ou Espuma Vinílica Acetinada), cor cinza claro. Trata-se de uma resina termoplástica derivada do petróleo, escolhida por ser um material leve, de fácil manipulação, boa resiliência e baixo custo.
- Foram usadas 1 e 1/2 placas de tatame para a elaboração do mapa. Cada placa tem dimensões de 1000 mm x 100 mm (1M x 1M), com espessuras de 15 mm, possuindo uma textura antiderrapante em um dos lados. Para o projeto foi utilizado o lado liso.
- As representações táteis dos marcadores dos “caminhos” que sinalizam os trajetos foram feitas em relevo para facilitar a leitura háptica. Nesse processo, utilizaram-se placas de isopor, recortadas com dimensões e espessuras de 10 mm, e cobertas com E.V.A. de cor azul escuro para contrastar com as demais cores.
- As praças do espaço do CETENS foram representadas pela textura antiderrapante do tatame e colocadas em alto relevo, acompanhando a altura dos caminhos, conforme avaliação do aluno cego.
- Devido à falta de impressora 3D na época de realização do projeto, reproduzimos os diferentes prédios que compõem a área do CETENS com biscuit. No entanto, os resultados não foram satisfatórios (Figura 5). Isto ocorreu porque não foi levada em consideração a habilidade necessária para trabalhar com esse material, que não possuímos. Como resultado, o acabamento não ficou uniforme, havia ondulações e “as paredes” dos prédios não ficavam aderidas.

**Figura 5** - Maquete de Prédio elaborada com biscuit.

Descrição da figura: Imagem de casa tridimensional vista de cima, telhado marrom e parede amarela.



Fonte: Autoral (2019).

- Depois, foram feitos testes com palitos de picolé (Figura 6), mas novamente não obtivemos bons resultados, pois seria necessário cobri-los com outro material para proporcionar um toque mais agradável ao usuário, além da habilidade em artesanato para fabricar com excelência os prédios, respeitando suas características.

**Figura 6** - Maquete de prédio usando madeira.

Descrição da figura: Casa e outros objetos de madeira vistos de cima.



Fonte: Autoral (2019).

- Como as tentativas iniciais para a elaboração das maquetes dos prédios não deram resultados satisfatórios, decidiu-se que, nessa fase do protótipo inicial, os prédios seriam apenas representados por um alto relevo. Optou-se por trabalhar com isopor de uma espessura de 20 mm e dimensões em escala, conforme as metragens da área a ser representada. Essa espessura foi escolhida para que os prédios sobressaíssem dos “caminhos” e a cor amarela para atender as necessidades das pessoas com baixa visão.
- Para representação tiflológica das áreas verdes pensamos, inicialmente, em utilizar grama sintética. No entanto, devido ao seu alto custo, utilizamos, mais uma vez, o E.V.A aveludado, de cor verde. Cogitamos também em representar as árvores e, com esta finalidade, produzimos alguns exemplos com fios de cobre para o caule, espuma de colchão para as folhas e tintas para alcançar as cores das árvores. Contudo, ao alterar a forma de representar as áreas verdes no mapa tátil, optamos por não utilizar estes materiais naquele momento.
- Os textos em braile para identificação dos diversos prédios do CETENS foram realizados de forma manual, com régua, a partir de material proveniente de latinha de alumínio (Figura 7).

**Figura 7** - Braile em latinha de alumínio.

Descrição da figura: Placa de cor prata com caracteres em braile em relevo



**Fonte:** Autoral (2019).

- No decorrer de todo o processo de elaboração do mapa, foi fundamental o envolvimento e a participação do aluno cego. Graças a ele foi possível testar e avaliar os resultados obtidos, assim como adotar suas sugestões para fazer as modificações necessárias. Ao final de todo o processo, o mesmo estudante avaliou os resultados como bastante satisfatórios (Figura 8).

**Figura 8** - Aluno testando o mapa.

Descrição da figura: Homem negro com óculos, sentado em uma mesa explorando objeto em cor amarela, preta e azul.



Fonte: Autorial (2019).

## Considerações finais

Este capítulo visou fazer um descritivo da elaboração do projeto de desenvolvimento de Tecnologia Assistiva: *Elaboração de Mapa Tátil com Elementos de Maquete Tiflológica*, realizado na disciplina Projeto Interdisciplinar I. As implicações deste tipo de desenvolvimento de produto se pautam por aspectos teóricos e metodológicos dos estudos de engenharias. Entretanto, eles são envolvidos pela incorporação de princípios relativos à Tecnologia Assistiva, como por exemplo, os direitos dos alunos cegos e com baixa visão à Tecnologia Assistiva e à Acessibilidade, direitos esses que se vinculam ao direito à educação.



Desde a perspectiva tecnológica, o desafio do projeto consistiu em elaborar um mapa tátil convencional incorporando elementos típicos das maquetes tiflológicas, porque elas possibilitam uma representação do espaço com maior riqueza de detalhes. Por este motivo, este tipo de maquetes tem maior potencialidade de apoio para localização, orientação e mobilidade de pessoas com deficiência visual, especialmente em espaços relativamente amplos e com vários prédios, como são os campi universitários.

Os mapas táteis convencionais já estão presentes no cotidiano da realidade brasileira, principalmente nos bancos públicos. Entretanto, a incorporação neles de elementos próprios das maquetes tiflológicas, como as mostradas aqui, se defronta com a falta de referências teóricas e práticas no Brasil.

Gostaríamos de destacar algo que foi fortemente experimentado durante o processo de elaboração, e que nos marcou significativamente: a importância da participação de alunos com deficiência visual durante todas as fases de desenvolvimento do projeto. Este aspecto foi decisivo, pois permitiu comprovar que as nossas representações mentais ou imagens têm um processo diferente daquelas que constroem as pessoas com deficiência visual, motivo pelo qual elas devem participar do processo de elaboração de produtos de Tecnologia Assistiva.

Por último, temos de manifestar que a elaboração deste projeto nos fez aprender muito. É verdade que apenas elaboramos um protótipo inicial, que precisaria de novas etapas e níveis de desenvolvimento, mas nos presenteou com conhecimentos que levaremos conosco para serem aplicados em futuros projetos.

## Referências

ALMEIDA, L. C.; LOCH, R. E. N. Mapa tátil: passaporte para a inclusão. **Extensio**: Revista Eletrônica de Extensão, Florianópolis, v. 2, n. 3, jan. 2005. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/extensio/article/view/5482>. Acesso em: 18 de nov. 2019.

BRASIL. **Lei nº 9.394. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394\\_ldbn1.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf) Acesso em: 24 de set. de 2019.

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). Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm) Acesso em: 24 de set. de 2019.

CAMILOTI, W. M.; TEIXEIRA, M. E. S.; CASTANHO, R. B. Cartografia Tátil: aplicabilidades para uma melhor percepção na educação especial. Fala Professor. *In: VIII Encontro Nacional de Ensino de Geografia*, 2015, Catalão. Disponível em [http://www.falaprofessor2015.agb.org.br/resources/anais/5/1441032952\\_ARQUIVO\\_Artigo-CartografiaTatil\\_revisado.pdf](http://www.falaprofessor2015.agb.org.br/resources/anais/5/1441032952_ARQUIVO_Artigo-CartografiaTatil_revisado.pdf) Acesso em: 14 de nov. 2019.

CORREA, P. e COLL, A. Los mapas táctiles y diseño para todos los sentidos. **Trilogía: Ciencia-Tecnología-Sociedad**, v. 22, n. 32, p. 77-87, 2011.

DELGADO GARCIA, J. C.; GALVAO FILHO, T.; SANTOS, M. C. D. ET AL. **Pesquisa Nacional de Inovação em Tecnologia Assistiva - PNITA III**: Principais resultados, análise e recomendações para as políticas públicas. São Paulo: ITSBRASIL, 2017. Disponível em <http://itsbrasil.org.br/wp-content/uploads/2018/12/Livro-Pesquisa-Nacional-de-Inovacao.pdf>. Acesso em: 2 de out. 2019.

FARRÉ, N. Barcelona aspira a alcanzar la accesibilidad total en el 2026. **El Periódico**, Barcelona, 26 fev. 2019. Disponível em <https://www.elperiodico.com/es/barcelona/20190226/accesibilidad-equipamientos-culturales-barcelona-7325680> Acesso em: 21 de out. de 2019.

FEBRACE - Feira Brasileira de Ciências e Engenharia. **Metodologia de Engenharia**. USP - Universidade de São Paulo, s. d., s. p. Disponível em <https://febrace.org.br/projetos/metodologia-de-engenharia/#.XyrKd4hKh0x>. Acesso em: 20 de set. 2019.

FOGAÇA, J. R. V. **Polimetilmetacrilato** (acrílico). Alunos Online. Disponível em: <https://alunosonline.uol.com.br/quimica/polimetilmetacrilato-acrilico.htm>. Acesso em: 27 de jun. 2020.

GUAL ORTÍ, J. **Incorporación de Símbolos Tridimensionales en Planos Táctiles para la Mejora de su Usabilidad**. Tese (Doutorado em Inovação Tecnológica na Engenharia de produto e Processo (PITEPP) – Departamento de Projetos de Engenharia, Universidade Politécnica de Catalunya (UPC), Barcelona, 2013.

LIMA, F. J. e SILVA, J. A. Algumas considerações a respeito do sistema tátil de crianças cegas ou de visão subnormal. **Revista Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, RJ, n. 17, dezembro de 2000. Disponível em: [http://www.ibr.gov.br/images/conteudo/revistas/benjamin\\_constant/2000/edicao-17-dezembro/Nossos\\_Meios\\_RBC\\_RevDez2000\\_ARTIGO1.pdf](http://www.ibr.gov.br/images/conteudo/revistas/benjamin_constant/2000/edicao-17-dezembro/Nossos_Meios_RBC_RevDez2000_ARTIGO1.pdf). Acesso em: 28 de out. 2019.

LOCH, R. E. N. Cartografia Tátil: mapas para deficientes visuais. **Portal da Cartografia**, Londrina, v.1, n.1, maio/ago., p. 35-58, 2008.

ORIENTAÇÃO e mobilidade. **Sociedade de assistência aos cegos**, [s.d.]. Disponível em: [http://www.sac.org.br/instituto/ori\\_mob.htm](http://www.sac.org.br/instituto/ori_mob.htm) Acesso em: 17 de nov. de 2020.

SHOPPINGS inaugura la maqueta tiflológica de la ciudad. **Salamanca24Horas**, Salamanca., 3 out. 2017. Disponível em: <https://www.salamanca24horas.com/texto-diario/mostrar/881024/salamanca-inaugura-maqueta-tiflogica-ciudad> Acesso em: 21 de out. de 2019.

SHOPPINGS sem mapas em Braille. **Diário Indústria & Comércio**, 23 de nov. de 2017, p. A4. Disponível em: <https://issuu.com/icnews/docs/23-11-2017> Acesso em: 15 de nov. de 2019.

UNA ciudad para tocar y sentir. **Tribuna de Ávila.**, Ávila, 18 nov. 2016. Disponível em <https://www.tribunaavila.com/noticias/una-ciudad-para-tocar-y-sentir/1479465129> Acesso em: 23 de out. de 2019.



# Andador ergonômico convencional sustentável

*Caio Douglas Pinto da Silva  
Renata de Sousa Mota*

## Introdução

No último século, o número de idosos cresceu exponencialmente no Brasil e no mundo (MIRANDA; MENDES e SILVA, 2016). Segundo uma pesquisa do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística em 2018, a população idosa brasileira corresponde a 16%, com tendência a duplicar nas próximas décadas. Estima-se que no ano de 2070 a população de idosos no Brasil representará cerca de 35% das pessoas e mundialmente este indicador deve dobrar em aproximadamente 55,8 anos.

Durante o processo natural do envelhecimento é normal acontecer um decréscimo do estado da funcionalidade física e mental do idoso, que somado às comorbidades presentes na maioria desta população, podem afetar diretamente na realização de atividade mais simples como deslocamento ou das atividades de vida diária (AVD's), gerando uma redução da independência, da autonomia e impactando no aumento da prevalência de quedas (ALENCAR *et al.*, 2012). De acordo com a Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia (BUKSMAN, 2008) a queda é definida como um movimento involuntário, que resulta na mudança da posição do indivíduo para um nível inferior. Ela pode ser causada por dois fatores, os intrínsecos são aqueles relacionados diretamente a incapacidade funcional do indivíduo, e os fatores extrínsecos que estão relacionados a qualidade do ambiente que o cidadão está inserido (OLIVEIRA; BAIXINHO e HENRIQUES, *et al* 2018).

O ministério da saúde estima que há cada três idosos, um já sofreu algum episódio de queda. Além disso, a cada 20 idosos que sofreram queda,

um sofre algum tipo de fratura ou necessita de atendimento hospitalar. Com base nestes fatores, cair se tornou um problema grave que demanda atenção dos profissionais da área da gerontologia, tanto no que se refere à prevenção de quedas, quanto nos cuidados após o ocorrido.

Dentre esses profissionais, destacam-se aqueles da área da Tecnologia Assistiva (TA), que tem como objetivo promover soluções, suprimindo as dificuldades, proporcionando qualidade de vida e inclusão social de pessoas com mobilidade reduzida, dentre elas, os idosos. No Brasil, Tecnologia Assistiva foi definida pelo Comitê de Ajudas Técnicas (2007) como uma área de conhecimento de característica interdisciplinar que compreende recursos, estratégias, metodologias, práticas e serviços com o objetivo de promover a funcionalidade e a participação de pessoas com incapacidades, visando autonomia, qualidade de vida e inclusão social.

Apesar de ser um termo relativamente novo no Brasil, esta área vem ganhando muito espaço no país, pois se torna trivial em diversas situações. TA pode proporcionar um conjunto muito variado de recursos, tanto tecnológico para auxiliar na leitura e comunicação, quanto na ajuda da locomoção.

No que se refere às tecnologias como ferramenta para locomoção, há os Dispositivos Auxiliares da Marcha (DAM), como muletas, andadores e bengalas são mecanismos que visam aumentar a independência funcional, e a mobilidade, assim como o equilíbrio de pessoas com deficiência, mobilidade reduzida como os idosos. Muitos desses instrumentos podem ser replicados com matérias sustentáveis e de baixo custo, tendo assim um impacto significativo em toda sociedade e facilitando a replicação desses artifícios.

Esses dispositivos, para muitas pessoas que os necessitam, são financeiramente inacessíveis. A maioria desses disponível no mercado é construída de alumínio, o que os tornam bastante onerosos e difícil aquisição. Sendo assim, utilizar materiais alternativos que barateie o produto final pode ser uma possibilidade viável às pessoas que necessitam de um DAM, podendo assim, ser possível melhorar a locomoção, com segurança e autonomia.

Desta forma, o objetivo deste estudo foi desenvolver um protótipo de um andador sustentável e de baixo custo para idosos residentes de uma Instituição de Longa Permanência de Idosos da cidade de Feira de Santana, Bahia.

## **Metodologia**

O presente estudo foi desenvolvido durante a disciplina de Projeto Interdisciplinar 1 por estudantes do curso do Bacharel Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

Esta pesquisa segue o método de pesquisa-ação que corresponde a uma maneira sistemática de análise de dados, tentando transformar realidades observadas em ferramenta de resolução de problemas na comunidade. A partir de duas visitas técnicas a uma instituição de longa permanência de idosos na cidade de Feira de Santana, Bahia, foi observado a falta de tecnologias voltadas a melhoria da qualidade de vida dos residentes. Baseado nisso, começou-se a busca por alternativas para suprir essa carência.

Durante as visitas, foi observado e apontado pelos profissionais de saúde que trabalham no local a quantidade de idosos que necessitavam de algum recurso de mobilidade que favorecesse a locomoção.

Após discussão entre os autores deste trabalho e a equipe de saúde do local foi decidido desenvolver andadores. Para definir as características do andador, foi realizado um levantamento sobre a real necessidade dos idosos, juntamente com sugestões de profissionais da saúde que trabalham diretamente com esse público. Este levantamento foi desenvolvido através de diálogos, onde foi questionado as principais limitações da população. Nesta perspectiva, observou-se que o andador deveria fornecer mobilidade nos ambientes de lazer e de convivência do lar de longa permanência. Considerou-se que o recurso seria utilizado em ambiente domiciliar, com isso ficou definido que suas dimensões seriam definidas baseando-se

nas medidas do próprio lar de longa permanência, tendo como referência Associação Brasileira de Normas e Técnicas NBR 9050.

Para tanto, com o objetivo de minimizar os custos e aumentar a quantidade de andadores produzidos foi decidido utilizar material de PVC, por ser facilmente encontrado em casas de materiais de construção, de baixo custo e com alta resistência, e assim possibilitar a replicação simplificada. Foi escolhido o PVC (Policloreto de Vinila) de 40 mm, que segundo o estudo de Balzer et al (2007) oferece grande resistência mecânica e um custo benéfico considerável em relação aos materiais disponíveis como aço e alumínio.

O protótipo foi desenvolvido com base em produtos disponíveis no mercado convencional visando as necessidades e o conforto do usuário. O desenho foi desenvolvido em três dimensões e analisado por fisioterapeutas e especialistas em ergonomia como pode observar na figura 1.

A Tabela 1 apresenta os materiais necessários para fabricação do produto (cano de PVC com 40 mm de diâmetro, conexão “Joelho” com 40 mm de diâmetro e conexão “Tê” com 40 mm de diâmetro). Na Tabela 2 há descrição das ferramentas usadas na fabricação do produto (cola adesiva pra cano PVC, trena e lixa).

**Figura 1** - Modelagem geométrica do andador desenvolvido – Feira de Santana, BA, Brasil, 2020.



**Fonte:** Autoral (2020).



**Tabela I** - Materiais necessários para fabricação do produto – Feira de Santana, BA, Brasil, 2020.

Nome dos componentes	Quantidade
Cano de PVC com 40 mm de diâmetro	6 metros
Conexão “Joelho” com 40 mm de diâmetro	4 unidades
Conexão “Tê” com 40 mm de diâmetro	6 unidades

**Fonte:** Autoral (2020).

**Tabela II** - Ferramentas usadas na fabricação do produto – Feira de Santana, BA, Brasil, 2020.

Serra manual	1
Cola adesiva pra cano PVC	1
Trena	1
Lixa	1

**Fonte:** Autoral (2020).

## Resultados

O andador foi projetado com base em modelos encontrados facilmente no mercado convencional. A parte frontal tem três tubos sequenciais que tem como objetivo melhorar a resistência do produto, as partes laterais além de auxiliar na resistência do protótipo têm como função ser o local onde o usuário deve colocar as mãos para o movimento de locomoção, já a parte do fundo é aberta pois é o local onde o idoso vai se posicionar. O produto não é articulado e nem possui opções de ajuste de altura, logo o objeto foi fabricado com base nas medias antropométricas do futuro usuário, em que a altura do mesmo correspondeu à metade da altura do usuário.

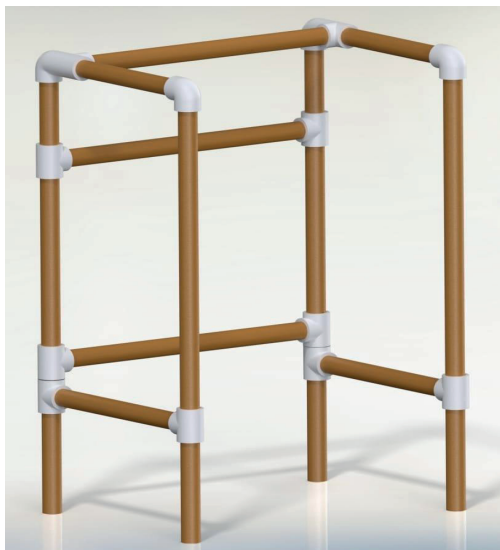
Ficou definida largura final do andador de 60 cm com base nas medidas do lar de longa permanencia e na norma da ABNT9050, já a altura é definida com base na altura do usuário, visando a melhoria da postura e facilidade de utilização do equipamento. O resultado da modelagem geométrica do andador desenvolvido pode ser visualizado na Figura 2.

**Figura 2** – Modelagem geométrica do andador desenvolvido vista anterior – Feira de Santana, BA, Brasil, 2020.



Fonte: Autoral (2020).

**Figura 3** – Modelagem geométrica do andador desenvolvido vista posterior – Feira de Santana, BA, Brasil, 2020.



Fonte: Autoral (2020).

Na avaliação de resistência de carga do produto, no primeiro momento foi utilizado ensaios de materiais já encontrados em periódicos como Capes e Scielo e catálogos disponibilizados pela própria fabricante do material. Já em um segundo momento, depois da montagem do produto, foram realizados testes com um indivíduo adulto, com objetivo de avaliar a funcionalidade e o comportamento do andador durante a realização da marcha. Analisando o andador em situações de desestabilidade e simulando quedas, a partir dessa avaliação foi constatado e aprovado a resistência e estabilidade do produto. Como os andadores foram fabricados sob medida, cada item tem uma resistência de carga diferente e todos podem suportar peso corporal de mais de 80kg. Na figura 3 pode-se observar três protótipos do andador de baixo custo no pátio do Lar de Longa Permanência para Idosos de Feira de Santana/BA.

**Figura 4** – Andadores desenvolvidos finalizados – Feira de Santana, BA, Brasil, 2020.



Fonte: Autoral (2020).

## Discussão

O custo total do protótipo foi de R\$ 111,16 que em comparação a produtos do mercado convencional, pode ser considerado de baixo custo, pois ocorreu uma redução no custo final de cerca de 30% equivalentes a aproximadamente a R\$60,00 em relação aos similares pesquisados. O baixo custo é um fator muito importante nesta situação, segundo Instituto de Geografia e estatística – IBGE grande parte dos idosos brasileiros apresentam limitações financeiras, devido ao alto custo de vida e a grande quantidade de medicamentos que utilizam.

De acordo com Agnelli (2012), o declínio funcional é um fator relacionado ao processo de envelhecimento, e os riscos de quedas em ambientes irregulares podem ser reduzidas significativamente com a utilização de um DAM. O andador sustentável de baixo custo foi desenvolvido neste estudo com o intuito de auxiliar os usuários a amenizar o peso do corpo e melhorar o equilíbrio para facilitar o desempenho da marcha e assim evitar possíveis instabilidades corporais, tropeços e quedas decorrentes de barreiras no ambiente, tais como irregularidades no piso, desníveis e buracos (AGNELLI, 2012).

O andador sustentável de baixo custo mostrou-se ser capaz para proporcionar segurança e estabilidade durante a realização de marcha. Sobre as funcionalidades geradas pelos produtos, observou-se que ele ajuda os idosos na locomoção dentro do lar de longa permanência e a permanecer na postura de pé durante as práticas de atividades físicas. Além disso, auxilia durante os cuidadores na higienização como troca de fralda e banho e alimentação dos idosos, também podendo ser utilizado para facilitar o trabalho de fisioterapeutas e outros profissionais da saúde.

Em relação a usabilidade do produto, foi observado um aumento significativo na autonomia dos idosos, fator que segundo Ferreira (2012) é considerado comum pois a utilização de recursos de tecnologia assistiva, como um DAM, melhora a autoestima e a confiança dos usuários.

## Considerações finais

A partir deste estudo, pode-se concluir que o andador convencional sustentável e de baixo custo desenvolvido se mostra possível para ser utilizado como ferramenta de uso para locomoção pelos idosos, demonstrando um grande potencial para ser utilizado para facilitar a realização da marcha proporcionando um envelhecimento mais participativo e ativo, caracterizando-se como um paliativo de relevância que possibilidade diminuir risco de quedas e oscilações corporais.

## Referências

AGNELLI, Luciana Bolzan. **Avaliação da acessibilidade do idoso em sua residência**. 2012. 115 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas e da Saúde) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

ALENCAR, Mariana Asmar et al. Perfil dos idosos residentes em uma instituição de longa permanência. **Rev. bras. geriatr. gerontol.** [online], v. 15, n. 4, 2012.

BRASIL, Associação Brasileira de Normas e Técnicas. **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, 2020.

BUKSMAN, S.; VILELA, A. L. S.; PEREIRA, S. R. M.; LINO, V. S.; SANTOS, V. H. **Quedas em Idosos: Prevenção**. Projeto Diretrizes. Soc Bras Geriatr Geront, 2008 (não publicado).

BALZER, Palova S. *et al.* **Estudo das propriedades mecânicas de um composto de PVC modificado com fibras de bananeira**. *Polímeros*, São Carlos, v. 17, n. 1, p. 1-4, Mar, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Diretrizes de atenção à reabilitação da pessoa com acidente vascular cerebral**. Brasília, 2013.

CAT, 2007. Comitê de Ajudas Técnicas. Ata da Reunião VII de dezembro de 2007. Secretaria dos Direitos Humanos da Presidência da República, 2007.

FERREIRA, Olívia Galvão Lucena *et al.* **Envelhecimento ativo e sua relação**

**com a independência funcional.** Texto contexto - Enferm., Florianópolis, v. 21, n. 3, p. 513-518, Sept, 2012.

OLIVEIRA, Teresa; BAIXINHO, Cristina Lavareda; HENRIQUES, Maria Adrian. **Risco multidimensional de queda em idosos.** Revista Brasileira em Promoção da Saúde, v. 31, n. 2, p. 1-9, 2018.

POIER, Paloma Hohmann *et al.* Desenvolvimento e avaliação de andador de baixo custo com suporte de tronco para idosos. **Rev. esc. enferm.** USP, São Paulo, v. 51, e 03252, 2017.

# Estudo sobre acessibilidade em mapas

*Cássio Amorim Oliveira*  
*Geraldo Neri Ferreira Junior*  
*Jaqueline Freitas Silva*  
*Maria Jane Maciel Rocha*  
*Rachel Amaral Souza*  
*Willians Oliveira Bomfim*  
*Yan Francisco Martins França da Rocha*  
*João Victor Santos da Silveira*  
*Nelma de Cássia Silva Sandes Galvão*

## Introdução

Na atualidade, a pessoa com deficiência vem buscando a efetivação dos seus direitos em todos os diferentes espaços sociais pelos quais circula, tendo a seu favor uma nova cultura inclusiva que vem se configurando apoiada em dispositivos legais, como por exemplo, a Lei Brasileira de Inclusão (BRASIL, 2015), que em seus 127 artigos preconiza a garantia da autonomia e qualidade de vida desses cidadãos brasileiros. Este texto tratará dessa temática, apresentando um relato de experiência com ênfase na acessibilidade da pessoa com deficiência, do tipo visual, ao espaço físico.

A deficiência visual caracteriza-se pela limitação ou perda das funções visuais, podendo ser congênita ou adquirida. Segundo o Conselho Brasileiro de Oftalmologia (CBO, 2018, p. 9) pode ser classificada em:

Leve, moderada ou grave (a deficiência visual moderada e a deficiência visual grave são categorias conhecidas como baixa visão). São condições intermediárias entre a visão normal e a perda total da visão e que leva ao prejuízo na realização de determinadas atividades e impacto negativo sobre a funcionalidade do indivíduo acometido.

Entende-se assim que a pessoa com deficiência visual pode funcionar visualmente como cega ou com baixa visão, considerando-se o uso funcional

da visão. Esse uso pode variar desde a ausência total de funcionalidade, até o bom uso residual com um funcionamento próximo a visão normal, desde que apoiado por recursos ópticos específicos, prescritos por oftalmologista.

A cegueira caracteriza-se pela perda total de visão, podendo ocorrer em alguns casos percepção visual de luz. Até pouco tempo atrás as pessoas cegas tinham como opção para acessar as informações escritas apenas o sistema de escrita e leitura em relevo, denominado Sistema Braille. Na atualidade, Sá, Campos, Silva (2007) apontam que além do braille, existem diversos recursos de Tecnologia Assistiva que também podem permitir o acesso as informações escritas, como por exemplo os softwares leitores de tela, os audiolivros, dentre outros.

A baixa visão é definida como uma condição visual na qual mesmo com a melhor correção óptica possível a pessoa não consegue ver com qualidade, a ponto de sua visão interferir em atividades diárias, como por exemplo, a leitura e a locomoção. As pessoas com baixa visão podem se beneficiar quando fazem uso de recursos ópticos como óculos, lentes corretivas, lupas simples e/ou eletrônicas, e não ópticos como textos com caracteres ampliados, iluminação adequada, uso eficiente de contraste entre a figura e o fundo, dentre outros (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007).

A escolha por apresentar neste livro uma atividade acadêmica envolvendo a temática da deficiência visual se configurou a partir da realidade vivida pelos autores, docentes e discentes do Centro Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (CETENS/UFRB), no semestre de 2019.1, quando na ocasião se incorporou a comunidade acadêmica um discente com deficiência visual, do tipo cegueira. Esse fato evidenciou as lacunas de acessibilidade presentes nas práticas cotidianas do referido centro, mobilizando diversos grupos na direção de alternativas para atenuar e/ou extinguir essas barreiras.

Nesta perspectiva, este trabalho representa a ação de um desses grupos, cujo autores deste capítulo fazem parte, relatando a experiência



originada no componente curricular Projeto Interdisciplinar 3 e que avançou para o componente Projeto Curricular 4, desenrolando-se durante dois semestres no ano de 2019. Ao longo do capítulo, será apresentado e discutido o produto desenvolvido pelo referido grupo e o seu impacto para o usuário com deficiência visual, relacionando com o aprendizado dos discentes e docentes envolvidos no projeto ao planejá-lo e construí-lo; também será descrito o desenvolvimento deste produto, detalhando-se o processo no item relativo à metodologia, incluindo-se também as informações sobre o material utilizado.

O grupo optou por estudar formas de garantir a acessibilidade à locomoção desse discente, buscando recursos existentes para esse fim. A exploração das alternativas de enfrentamento desses obstáculos apontou a área da Tecnologia Assistiva (TA) como importante espaço de estudo e desenvolvimento de produtos voltados para esses casos, visto ser essa, uma:

Área de conhecimento interdisciplinar que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que buscam promover a funcionalidade relacionada a atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (CAT, 2007).

Dentro desse campo, os mapas acessíveis aparecem como um importante recurso de acessibilidade para aproximar a pessoa com deficiência visual das características espaciais dos espaços pelos quais ela circula. Os mapas fazem parte da área da geografia, denominada como cartografia, e os mapas acessíveis correspondem a um ramo dessa área denominado de cartografia tátil (LOCH, 2010). No caso desse trabalho, o mapa acessível desenvolvido será tátil e sonoro, com o intuito de oferecer o maior número de informações possíveis para as pessoas com deficiência visual usuárias desse produto, as quais tem nas informações auditivas e táteis canais de acesso ao mundo ao seu redor.

O mapa acessível pode servir também como suporte para a utilização da pista tátil, na medida que serve como um guia, dando uma ideia geral

do espaço, possibilitando que a pessoa possa antecipar os próximos passos, mostrando o relevo do lugar, indicando bifurcações, pavilhões, corredores e qualquer ponto importante. Por ser uma representação em código de um determinado espaço da realidade, o que poupa tempo e otimiza o deslocamento, os mapas são utilizados com grande aderência nos espaços públicos, como por exemplo, terminais rodoviários, aeroviários, shoppings.

Não existe um padrão único para os mapas táteis. No Brasil, temos a NBR 9050/2015 (ABNT, 2015), que normatiza a acessibilidade a mapas de maneira geral. As normas regulamentadoras tem o intuito de guiar, normatizar e padronizar e a NBR 9050 (ABNT, 2015) criada em 2004 e atualizada em 2015, visa regular as adaptações para a pessoa com deficiência, definindo os critérios que devem ser adotados para garantir a acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. O ponto 5 da norma trata sobre estas preconizações, ressaltando a importância da informação e sinalização. Nele estão contidos os critérios técnicos de sinalização em acessibilidade. Para os mapas são recomendadas informações visuais e táteis ou visuais e sonoras; obedecendo as normas quanto a inclinação, diagramação do braille, contrastes das letras e espessuras mínimas de letras e símbolos. Segundo a NBR 9050 (ABNT, 2015, p 30) “para textos e símbolos táteis, a altura do alto relevo deve estar entre 0,8 mm e 1,2 mm”, recomendando que o informe não esteja na vertical.

Entretanto as medidas, cores, materiais podem ser personalizados ou utilizados dentro desses padrões com qualquer tipo de material. O mapa tátil pode ser produzido em acrílico, Policloreto de Vinila (PVC), Policarbonato, dentre outros e as superfícies podem ser horizontais ou inclinadas (até 15% em relação ao piso) e devem ser instaladas à altura entre 0,90 m e 1,10m (ABNT, 2015); também é importante que exista uma reentrância na sua parte inferior com no mínimo 0,30m de altura e 0,30m de profundidade, para permitir a aproximação frontal de uma pessoa em cadeira de rodas.

Quanto às informações sonoras, a norma preconiza que conjuntos de sons devem ser compostos na forma de informações verbais ou não. Os sinais devem distinguir entre sinais de localização, advertência e instrução. Ainda de acordo com a NBR 9050 (ABNT, 2015):

as aplicações do contraste sonoro são especialmente importantes em casos de perigos, orientação e comunicação. Por ser de fácil concentração de informações, permitem uma decodificação rápida e precisa pelo cérebro, o que torna essa faculdade tão importante como a visão. A medição dos sons é relativamente fácil de executar. Um simples microfone capta a pressão sonora e pode informar as frequências e amplitudes geradas por meio de decibelímetros.

Para que a pessoa com deficiência visual compreenda um mapa tátil, ela recorre aos outros sentidos, como a audição, o tato, o olfato e o paladar, na tentativa de conhecer e compreender os espaços, conforme explicita Salvador (2007). Com o mapa, as pessoas com deficiência visual podem usar de seus sentidos, principalmente do tato, para construir espaços mentais representando-os mentalmente, o que ajudará na compreensão do espaço.

Considerando-se a cegueira ou baixa visão, é fato que para acessar as informações visuais e se locomover com independência e autonomia, a pessoa com deficiência visual necessitará recorrer a adaptações. Tendo como base a necessidade de locomoção com segurança e independência pelo espaço físico do CETENS, este trabalho desenvolvido durante o ano de 2019, teve a seguinte questão norteadora: como desenvolver um mapa acessível, de baixo custo, no formato tátil e sonoro, tendo como base o espaço físico do CETENS/UFRB?

O objetivo geral do trabalho foi investigar os desafios e possibilidade do desenvolvimento de um mapa acessível, de baixo custo, no formato tátil e sonoro, que represente o espaço físico do CETENS/UFRB. Os objetivos específicos do trabalho foram: Estudar os desafios e possibilidades do desenvolvimento de mapas acessíveis para as pessoas com deficiência visual; Identificar, a partir dos estudos da cartografia, o mapa do CETENS/UFRB, relacionando com a melhor configuração para o desenvolvimento de mapas acessíveis táteis;

Desenvolver mapas acessíveis sonoros relacionando com os conhecimentos interdisciplinares de eletrônica e programação do CETENS/UFRB.

## **Metodologia**

Inicialmente foi realizada uma experiência sensorial de locomoção no Centro de Ciências e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS), pelos alunos do projeto interdisciplinar 3, com vendas e cadeira de roda, para vivenciar as principais dificuldades dos estudantes com deficiência visual e assim perceber alguns obstáculos no campus. A partir dessa vivência foi realizada uma pesquisa sobre recurso de tecnologia assistiva que pudesse atenuar ou extinguir essas barreiras, tendo sido identificado o mapa interativo acessível, tátil e sonoro, como uma das possibilidades. O levantamento bibliográfico sobre a temática de acessibilidade a mapas foi realizado nas plataformas digitais, Google acadêmico e Periódicos CAPES; também foram acessados os documentos oficiais, referentes às normas técnicas NBR 9050/2015.

Foi realizado então o levantamento do material a ser utilizado no mapa sempre mantendo contato com o estudante com deficiência visual para quem o mapa foi destinado. Foram realizados vários encontros com o usuário a fim de definir junto com ele o material mais adequado para a confecção do mapa interativo. Tendo sido utilizado para o mapa tátil, os materiais: Etileno Acetato de Vinila (E.V.A), cola de madeira, placa de eucatex (58x58cm); e para o mapa sonoro, foi usado um cartão de memória, caixa de som, botões, Arduino do tipo UNO, protoboard.

Após a definição do material, foram realizadas as medidas do campus com o auxílio do Google Maps e do PowerPoint. O mapa foi desenhado inicialmente artesanalmente em papel A3 e depois no AutoCAD. Já finalizado, foi impresso como adesivo e colado na placa de Eucatex (58x58cm). Para fazer o alto-relevo das indicações do trajeto foi colado o E.V.A. ao longo do mapa, no formato de uma linha. Para a indicação dos equipamentos construídos, foram utilizados os botões sonoros, que acionados diziam o

nome do pavilhão e uma breve descrição dos mesmos. Ao lado dos botões, à direita, ficaram as palavras em Braille. Os itens necessários para o desenvolvimento do mapa sonoro estão descritos na Tabela 1:

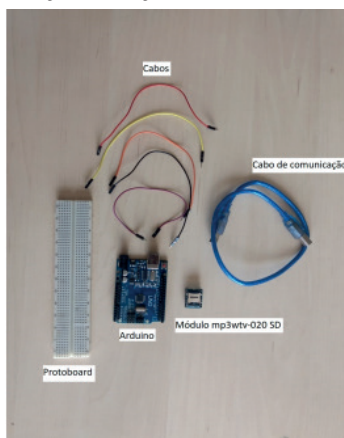
**Tabela 1:** Materiais do mapa sonoro/tátil.

MATERIAL	QUANTIDADE	PREÇO (UN.)
Arduíno uno	1	R\$ 50,00
Protoboard	1	R\$ 12,00
Jumpers		R\$ 10,00
Módulo MP3 wtv020-sd	1	R\$ 50,00
Push Button	11	R\$ 5,50
Caixa de som	1	R\$ 30,00
fonte de celular (carregador)	2	R\$ 15,00
Cartão de memória 2GB	1	R\$ 20,00
Terminais de conexão	1	R\$ 5,0
Isolador ( tipo macarrão)	1	R\$ 5,00

**Fonte:** Autoral (2019).

Os valores indicados na coluna três da Tabela 1, referentes aos preços dos itens, foram rateados entre os autores do projeto, visto que o projeto foi realizado sem financiamento. Para melhor identificação dos itens segue a imagem dos mesmos registrados na Figura 1.

**Figura 1:** Registro fotográfico dos materiais do Mapa



**Fonte:** Autoral (2019).

Além desses materiais foram utilizados ferro de solda e estanho, para fixar os terminais de conexão aos jumpers e aos Push buttons, para estas escolhas no âmbito da eletrônica, utilizou-se o suporte teórico de Malvino (2016).

O primeiro passo para construir o mapa sonoro foi gravar as frases que seriam reproduzidas utilizando dispositivo de áudio. Feito isso, foi necessário converter os áudios gravados para o formato AD4, que é o formato compatível com o módulo MP3 wtv020-sd.

Com os áudios gravados, o próximo passo consistiu em conectar os componentes na protoboard e montar o programa. O terceiro e último passo foi à programação. A linguagem de programação utilizada no desenvolvimento do mapa sonoro foi a Linguagem C (EVARISTO, 2002). O tamanho do programa foi proporcional a quantidade de botões presentes no mapa.

## **Resultados e discussão**

Após a finalização do projeto e avaliação de uso do mapa, até o momento da escrita deste capítulo, os resultados indicam que é possível realizar um mapa acessível com qualidade e de baixo custo, sem desconsiderar as normativas que regem a cartografia tátil e as normas brasileiras de acessibilidade.

O melhor material de baixo custo para a simulação do mapa em alto-relevo, considerando a durabilidade, o conforto ao tato e a resistência ao desgaste, foi o E.V.A. As outras opções foram o cordão e cola relevo.

Quanto ao suporte no qual o mapa foi instalado, os resultados indicaram que a opção deve ser por material rígido que não sofra deformações com facilidade, já que o peso da mão ao explorar tatilmente o mapa e ao apertar os botões, causa uma pressão constante que pode deformar o ponto de apoio e dificultar a segurança do usuário ao explorar o mapa.

As informações sonoras precisam ser sucintas e objetivas, usando pistas como à frente, à direita, à esquerda. Também as informações em



No que se refere a trilha, a pedido do usuário, ela não deve ser interrompida. E o braille deve estar sinalizado logo ao lado dos botões, mesmo que com abreviações das indicações. Assim o usuário não precisa retirar o dedo para ler o braille em uma legenda, correndo o risco de perder a sequência do mapa.

Os resultados do mapa, validado pelo usuário, indicam que esta experiência teve impacto positivo, contribuindo para que o aluno com deficiência visual pudesse acessar um produto mais eficiente e eficaz, visto que nas diferentes etapas do processo ele foi ouvido e teve as suas solicitações atendidas. E para os discentes e docentes envolvidos possibilitou a construção de conhecimentos importantes, que ampliaram a formação inicial dos discentes e formação continuada dos docentes, destacando-se os seguintes pontos:

- Tornar os espaços acessíveis é possível e fundamental para a construção de uma sociedade democrática e justa para todos. Sabendo das dificuldades para locomoção e acesso às informações visuais da pessoa com deficiência visual é que se compreende o potencial dos mapas acessíveis. Constata-se ser cada vez mais necessária a busca e a implementação de recursos de Tecnologia Assistiva para o enfrentamento dessas barreiras. As pessoas com deficiência estão no mercado de trabalho, nos espaços de aprendizado e ensino, nos espaços de lazer.

- No que se refere ao mapa acessível, constatou-se que o uso de pistas táteis e auditivas, ao mesmo tempo em que ampliam as informações sobre o ambiente, podem também atrapalhar a formação do mapa mental, caso não sejam utilizadas na medida adequada. Muitas informações sonoras e táteis tornam a leitura do mapa lenta e cansativa e perde-se a praticidade e antecipação que o mapa deve oferecer ao seu usuário.

- O mapa acessível é apenas uma das possibilidades iniciais e deve vir acompanhada de outras ações como pista tátil, sinalização vertical, dentre outras. Como um recurso isolado não cumpre a sua função de localização



e apoio a locomoção, deve fazer parte de um conjunto de ações inclusivas, as quais nem sempre vão demandar grande aporte financeiro, porém demandam certamente, planejamento e conhecimento sobre a realidade da pessoa com deficiência visual.

### **Considerações finais**

Por fim, conclui-se que o objetivo da pesquisa de investigar os desafios e possibilidade do desenvolvimento de um mapa acessível, de baixo custo, no formato tátil e sonoro, tendo como base o espaço físico do CETENS/UFRB foi alcançado, tendo o projeto sido finalizado e apresentado um protótipo para banca de professores examinadores do Centro de Ensino. Espera-se que possa ser implementado, saindo da fase de protótipo.

Ao longo do desenvolvimento da pesquisa foi possível constatar que construção de um recurso de Tecnologia Assistiva envolve não só a competência técnica, mas também a sensibilidade humana, já que é necessário estar durante todo o tempo conectado com o usuário do recurso, não basta que tenha sentido e função para quem produz o equipamento, é fundamental que seja funcional para aquele que vai utilizá-lo. Nesta perspectiva, ter acesso aos discentes com deficiência visual do CETENS que farão o uso do protótipo foi um facilitador do projeto, qualificando o mesmo.

Ressalta-se que a área da Tecnologia Assistiva demanda uma interação com diferentes campos do conhecimento, o que demandou dos discentes e docentes envolvidos no projeto a busca por informações referentes às áreas de engenharia de produção, engenharia civil, engenharia de computação, com os conteúdos de desenho técnico, programação, eletrônica, além de outros campos, como a psicologia, a fisioterapia, com foco nas necessidades e especificidades da pessoa com deficiência visual, ampliando assim a gama de informações que cada membro da equipe possuía, estabelecendo uma relação estreita entre teoria e prática.

## Referências

ABNT. **NBR 9050: 2015**, Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. [S. l.], 2015. Disponível em: <https://www.ufpb.br/cia/contents/manuais/abnt-nbr9050-edicao-2015.pdf>. Acesso em: 1 de jul. 2019.

BRASIL, **LEI Nº 13.146, DE 06 DE JULHO DE 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com deficiência (ESTATUTO DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA) Brasília, 06 de julho de 2015. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm) Acesso em: 10 de jan. de 2020.

CAT, 2007. **Ata da Reunião VII, de dezembro de 2007**, Comitê de Ajudas Técnicas, Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República (CORDE/SEDH/PR). Disponível em: [http://www.infoesp.net/CAT\\_Reuniao\\_VII.pdf](http://www.infoesp.net/CAT_Reuniao_VII.pdf). Acesso em: 15 out. de 2019.

CBO, Conselho Brasileiro de Oftalmologia. **Medidas essenciais para promoção da qualidade de vida**: volume I. -- São Paulo : Conselho Brasileiro de Oftalmologia : Sociedade Brasileira de Visão Subnormal, 2018. -- (Série Deficiência Visual) Disponível em: [http://visaosubnormal.org.br/downloads/serie\\_deficiencia\\_visual\\_vol1\\_cbo\\_bq.pdf](http://visaosubnormal.org.br/downloads/serie_deficiencia_visual_vol1_cbo_bq.pdf). Acesso em: 08 de nov. 2019.

EVARISTO, Jaime. **Aprendendo a programar**. Programando na linguagem C. Alagoas: Editora Book Express. 2002.

LOCH , Ruth. **Cartografia tátil: mapas para deficientes visuais**. [S. l.], 2010. Disponível em <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/portalcartografia>. Acesso em: 30 de mai. 2019.

MALVINO, Albert Paul. **Eletrônica** - Vol.II - 8ª Ed. São Paulo: Editora Makron Books . 2016.

SÁ E. D. de, CAMPOS I. M. de, SILVA M.B. C. **Atendimento Educacional Especializado**: Deficiência Visual. SEESP / SEED / MEC Brasília/DF - 2007.

SALVADOR , Diego. **O mapa tátil no ensino de geografia**: algumas reflexões, [S. l.], 2007. Disponível em: <file:///C:/Users/CETENS/Downloads/10-326-1-PB.pdf> Acesso em: 13 de out. 2019.

# Posfácio

*Jacson Machado Nunes<sup>25</sup>*

Tenho o privilégio de acompanhar in loco a escrita de recentes páginas da história brasileira que registra a novidade, os desafios e os impactos sociais contínuos proporcionados pela criação do curso de graduação em Engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade pela UFRB em Feira de Santana.

Apresentar no conceito e na prática novas alternativas de inclusão para uma parcela população tradicionalmente cerceada de vivências cotidianas evidencia o grau de responsabilidade e comprometimento da universidade pública com a melhoria da qualidade de vida da forma mais democrática possível.

De fato, a Tecnologia Assistiva permite disponibilizar um portfólio de produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e consequentemente promover vida independente e inclusão.

O pioneirismo da proposta no contexto de Feira de Santana, considerada a segunda maior cidade do estado da Bahia e sede da região metropolitana do Portal do Sertão, trouxe consigo pelo menos três desafios estratégicos: o marco legal, o acesso a demanda real de pessoas com deficiência e a inserção do profissional no mercado de trabalho.

O primeiro desafio diz respeito ao processo de autorização e reconhecimento do curso junto ao Ministério da Educação e a sua habilitação

---

<sup>25</sup> Doutor em Ciências pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e graduado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Atualmente é professor associado da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), onde exerce a função de Diretor do Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS), campus da UFRB em Feira de Santana. Tem experiência na área de manufatura de superfícies complexas, empreendedorismo, qualidade.

profissional junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia, ambos consideram em suas análises minuciosas o projeto o pedagógico e a sua relevância.

Considerando que Feira ocupa a 2ª posição no ranking estadual de quantidade de pessoas com deficiência, de acordo com o último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística em 2010, o segundo desafio é exatamente conseguir acessar e atender a demanda real desses sujeitos invisíveis a sociedade e com amparo insuficiente pelo poder público, apesar do esforço ao longo dos anos.

Por fim, o terceiro envolve a inserção gradativa desse novo perfil de egresso, que incluiu em sua essência curricular diversas habilidades intrínsecas ao profissional do futuro, de acordo com a Organização das Nações Unidas. Apesar de considerar a proximidade com o mercado de trabalho um requisito mandatório para superar este último desafio é fundamental salientar a capacidade empreendedora potencializada pela profissão, fato que contribui com a promover e potencializar a cultura do engenheiro como gerador de emprego e renda.

Os impactos sociais proporcionados pela popularização e pelo acesso da forma mais ampla possível aos recursos e serviços da Tecnologia Assistiva são extraordinários. Os relatos de experiências da Tecnologia Assistiva no âmbito das trajetórias no ensino, na extensão, na pesquisa e nos projetos interdisciplinares compartilhados nesse e-book simbolizam apenas uma amostra embrionária do potencial formidável de contribuição nos diversos campos de estudo citados. O objetivo é universalmente conhecido: 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, trabalho e integração com a família, amigos e sociedade, elementos primordiais para a dignidade da pessoa humana.

Assim, a universidade desempenha e protagoniza seu papel junto ao governo e a sociedade no intuito de apoiar, fomentar e pensar permanentemente ações para incluir os brasileiros, independente de possuírem algum tipo de deficiência, em todos os lugares para que tenham direito à educação, ao emprego, à saúde e bem-estar.

Cumprir a missão de continuar servindo com zelo a sociedade, principalmente aqueles mais vulneráveis, é um dos pilares fundamentais para que continuem firme os passos para consolidação permanente e promissora do nosso Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS) como referência nacional e internacional em todas as áreas de atuação da Engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade.



# **Autores**

## **Aides Oliveira Coelho**

Graduada em Licenciatura em História pela Universidade Leonardo da Vinci, Indaial – Santa Catarina, Pós-Graduada em Psicopedagogia Universidade Leonardo da Vinci, Indaial – Santa Catarina. Graduanda do curso Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

E-mail: aidescoelho@gmail.com

## **Alina de Oliveira Freitas**

Graduanda do curso de Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade – CETENS campus Feira de Santana/BA.

E-mail: aline.o.freitas@hotmail.com

## **Aline Pereira da Silva Matos**

Graduanda do curso de Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade – CETENS campus Feira de Santana/BA.

E-mail: line-psilva@hotmail.com

## **Ana Paula Freitas de Jesus**

Graduanda do curso de Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade – CETENS campus Feira de Santana/BA.

E-mail: ana.freitas2013@live.com

## **Arthur Andrade Almeida**

Graduando do curso de Engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade – CETENS campus Feira de Santana/BA. Já atuou como bolsista de Iniciação Científica Júnior no Instituto

Federal Fluminense Campus Santo Antônio de Pádua (IFF). Interessa-se por Tecnologia Assistiva, Ciências Sociais, Antropologia.

E-mail: arthurandradealmeida1@gmail.com

### **Caio Douglas Pinto Silva**

Graduando do curso de Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade - CETENS campus Feira de Santana/BA.

E-mail: caiodouglaspintodasilva@gmail.com

### **Camila Santos Oliveira**

Graduanda do curso de Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade - CETENS campus Feira de Santana/BA.

E-mail: kamilaoliveira@hotmail.com

### **Caroline Morais Batista Cerqueira**

Graduanda do curso de Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade - CETENS campus Feira de Santana/BA.

E-mail: caroline.cerqueira@ufrb.edu.br

### **Cássio Amorim Oliveira**

Graduando do curso de Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade - CETENS campus Feira de Santana/BA.

E-mail: cassi.ofsa@hotmail.com

### **Cíntia Santos Da Conceição**

Graduanda do curso de Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade - CETENS campus Feira de Santana/BA.

E-mail: scintia280@gmail.com



**David Santos de Oliveira**

Graduando do curso de Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade - CETENS campus Feira de Santana/BA.

E-mail: david\_fsa1@outlook.com

**Diane Souza do Rosário Albergaria**

Graduanda do curso de Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade - CETENS campus Feira de Santana/BA.

E-mail: dianerosalber@gmail.com

**Geraldo Neri Ferreira Junior**

Graduando do curso de Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade - CETENS campus Feira de Santana/BA.

E-mail: geraldo.nery@gmail.com

**Hárisson Santos da Silva**

Graduando do curso de Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade - CETENS campus Feira de Santana/BA.

E-mail: harisson.santos@hotmail.com

**Jaqueline Freitas Silva**

Graduanda do curso de Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade - CETENS campus Feira de Santana/BA.

E-mail: jaqueline.freitasilva@hotmail.com

**Jesus Carlos Delgado Garcia**

Doutor em Ciências Sociais: Política (PUC/SP). Docente no Programa de Pós-Graduação em Gestão de Políticas Públicas e Segurança Social e do curso

de Engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade no CETENS/UFRB. Coordenador da Pesquisa Nacional de Inovação em Tecnologia Assistiva (PNITA). Coordenador do Catálogo Nacional de Produtos de Tecnologia Assistiva. Presidente da Associação Brasileira de Emprego Apoiado (ABEA). E-mail: [jesus.carlos@ufrb.edu.br](mailto:jesus.carlos@ufrb.edu.br)

### **João Luiz Carneiro Carvalho**

Graduado em Engenharia de Computação pela UEFS, mestre e doutorando em Engenharia Elétrica pela UFBA. Possui ampla experiência em Sistemas-Em-Chip (SoC) e Sistemas Embarcados, trabalhando em projetos de grande porte em microeletrônica. Leciona no ensino superior desde 2014, e desde 2017 é Professor efetivo da UFRB, campus CETENS. Realiza pesquisas em robótica.

E-mail: [joao.luiz@ufrb.edu.br](mailto:joao.luiz@ufrb.edu.br)

### **João Victor Santos da Silveira**

Graduando do curso de Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade - CETENS campus Feira de Santana/BA.

E-mail: [jvlsa@hotmail.com](mailto:jvlsa@hotmail.com)

### **João Victor Gomes dos Santos**

Graduado em Desenho Industrial, Mestre em Projeto de Produtos e Doutorando em Ergonomia pela Unesp, Campus de Bauru. Professor Substituto no curso de Design na Unesp - Bauru. Atua no setor desenvolvimento de novos produtos com aplicação de prototipagem virtual 3D e gestão de produção através de softwares CAD, CAE e CAM.

E-mail: [jv.santos@unesp](mailto:jv.santos@unesp)

### **Jorge Juruna Ferreira Batista**

Técnico em Eletrônica. Estudante do Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade do Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

E-mail: [jorgejurunaferreira@gmail.com](mailto:jorgejurunaferreira@gmail.com)

### **Juliana Souza de Jesus Silva**

Graduanda do curso de Bacharelado Interdisciplinar em Energia e

Sustentabilidade da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade. Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro em Portugal - 2018/2019.

E-mail: julianasouza-@live.com

### **Katya Silene Porto Rodrigues**

Graduada em Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual de Feira de Santana (2003), mestre em Estatística pela Universidade Federal de Pernambuco (2007) e doutoranda em Ciências da Educação, especialidade em Educação Estatística pela Universidade do Minho/Portugal. Docente da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

E-mail: katyasil@ufrb.edu.br

### **Kercia Cristine Rosário Assis Souza**

Graduanda do curso de Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB); Integrante do Núcleo de Estudos, Pesquisa e Extensão em Tecnologia Assistiva e Acessibilidade do Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade -CETENS/UFRB; Bolsista PIBITI em projeto com tema Emprego apoiado. Atua nos temas: acessibilidade e inclusão.

E-mail: kcr.assis@gmail.com

### **Laissa Soares da Silva**

Graduanda do curso de Engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Bacharel em energia e sustentabilidade pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. White belt, participante do Núcleo de Pesquisa e Extensão em Tecnologia Assistva e Acessibilidade (NETAA). Membro voluntária do Women in Engineering (WIE) e Princesas da Tecnologia, bolsista Jovem Embaixadora do EcoWomen.

E-mail: soares.laissaa@gmail.com

### **Lívia Chiemi Aruga Lobo**

Estudante do Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade do Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade. Bolsista PIBIC/CNPq. Estudante do curso de Direito da Unifacs. Participou de pesquisa e intercâmbio na área de Tecnologia Assistiva na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, em Portugal.

E-mail: livia.chiemi@gmail.com

**Lucas Marques dos Santos**

Estudante do Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade do Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade. Bolsista de Iniciação Científica pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB.

E-mail: englucasmarques@gmail.com

**Lucas Santos Reis**

Graduando do curso de Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade da UFRB, integrante do NETAA. Foi bolsista na Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão na UFRB, cursou uma graduação sanduíche na Universidade de Três-os-Montes e Alto Douro (UTAD), atuou como monitor especial e voluntário em Desenho Técnico I e como monitor de acessibilidade e inclusão pelo Núcleo de Políticas de Inclusão da UFRB. Voluntário da ONG Instituto PEPO.

E-mail: lucas\_reis01@hotmail.com

**Luiz Carlos Soares de Carvalho Junior**

Professor do curso de Engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade – CETENS campus Feira de Santana/BA. Graduado em Fisioterapia, especialista e mestre em Fisioterapia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Doutor em Fisioterapia pela Universidade Federal de São Carlos.

E-mail: luiz.carvalho@ufrb.edu.br

**Malena Pinheiro Brandão**

Estudante do Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade do Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Desenvolve estágio com sistemas fotovoltaicos e interessa-se por fontes de energias renováveis e práticas sustentáveis.

E-mail: malenapinheiro@outlook.com

**Maria Elizete Kunkel**

Docente do curso de Engenharia Biomédica na Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Bolsista de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico

e Extensão Inovadora do CNPq. Física (UFC), mestre em Bioengenharia (USP) e PhD em Biomecânica (Universität Ulm, Alemanha). Coordena o Grupo de pesquisa Biomecânica e Tecnologia Assistiva (BeTA) e o Mao3D de prototipagem e reabilitação de amputados com uso de manufatura aditiva.  
E-mail: elizete.kunkels@gmail.com

### **Maria Iranilda Maia das Mêrces**

Graduando do curso de Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade - CETENS campus Feira de Santana/BA.  
E-mail: vivim6080@gmail.com

### **Maria Jane Maciel Rocha**

Graduando do curso de Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade - CETENS campus Feira de Santana/BA.  
E-mail: jane.hia@hotmail.com

### **Mariane de Jesus Batista**

Graduanda do curso de Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade - CETENS campus Feira de Santana/BA.  
E-mail: marianedejbatista@gmail.com

### **Marisa Amorim Miranda**

Graduanda do curso de Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade - CETENS campus Feira de Santana/BA.  
E-mail: marisaamorim@hotmail.com

### **Marlon Coelho Pita**

Graduando do curso Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade

na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade - CETENS campus Feira de Santana/BA.

E-mail: marloncoelho202@gmail.com

### **Michelania Almeida Moreira**

Estudante do Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade do Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Voluntária de Iniciação Científica com pesquisas na área de inclusão educacional e Tecnologia Assistiva. Integrante do NETAA.

E-mail: michelania97@gmail.com

### **Mikaely Almeida Moreira**

Estudante do Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade do Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Bolsista de Iniciação Científica FAPESB com pesquisas na área de inclusão educacional e Tecnologia Assistiva. Integrante do NETAA.

E-mail: mikaelyalmeida80@gmail.com

### **Nelma de Cássia Silva Sandes Galvão**

Psicóloga, Especialização em Fonoaudiologia, Mestrado e Doutorado em Educação, Docente da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, pesquisas no campo da tecnologia Assistiva, inclusão e diversidade.

E-mail: nelma.galvao@gmail.com.br

### **Nilmar de Souza**

Bacharel em Ciências Exatas e Tecnológicas e em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Mestre e doutorando em Mecatrônica na Universidade Federal da Bahia. Docente da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Realiza pesquisas em desenvolvimento de produtos de Tecnologia assistiva e medidores de vazão.

E-mail: nilmarufrb@gmail.com

### **Rachel Amaral Souza**

Graduanda do curso de Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia no Centro

de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade - CETENS campus Feira de Santana/BA.

E-mail: rachelamaralsouza.1@hotmail.com

### **Rafael Cordeiro Carvalho**

Bacharel em Energia e Sustentabilidade pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Graduando do curso de Engenharia de Energia na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Bolsista de iniciação científica da FAPESB e membro da ENGTEMPJr, na UFRB. Foi representante do curso de Engenharia de Energias em 2019, na UFRB. Foi representante de IES no CreaJr-BA em 2019, no núcleo de Feira de Santana.

E-mail: rafaelbrasilht@gmail.com

### **Rejane Waiandt Schwartz de Carvalho Faria**

Professora Adjunta do Departamento de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Viçosa - MG. Mestre (2012) e Doutora (2016) em Educação Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UNESP-Rio Claro. Licenciada em Matemática pelo Instituto Federal Fluminense - Campos dos Goytacazes/RJ (2009).

E-mail: rejane.faria@ufv.br

### **Renata Bastos Dantas**

Graduanda do Bacharelado Interdisciplinar em Energias e Sustentabilidade (CETENS- UFRB-2020). Bacharel em Administração com MBA em Administração Estratégica, MBA em Controladoria. Voluntária no NETAA - Núcleo de Estudos, Pesquisa e Extensão em Tecnologia Assistiva e Acessibilidade (UFRB:2019-2020) e extensionista nos Projetos: WIE Women in Engineering e Princesas da Tecnologia no Recôncavo (UFRB:2019-2020).

E-mail: eng.renatadantas@gmail.com

### **Renata de Sousa Mota**

Graduada em Fisioterapia, mestre em Ciência da Motricidade Humana, doutora em Medicina e Saúde Humana. Docente adjunta da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade - CETENS campus Feira de Santana/BA, do curso de Engenharia em Tecnologia Assistiva e Acessibilidade. Coordenadora

do Núcleo de estudos, pesquisa e extensão em tecnologia assistiva e acessibilidade (NETAA/CNPq).

E-mail: renatasmota@gamil.com

### **Rita de Cássia Souza de Jesus**

Técnica em Edificações. Estudante do Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade do Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade. Bolsista do Programa de Permanência Qualificada da Pró-Reitoria de Políticas Afirmativas e Assuntos Estudantis da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

E-mail: ritabesufbr2014@gmail.com

### **Romilson Sales Lima**

Graduando do curso de Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade - CETENS campus Feira de Santana/BA.

E-mail: rhommsales@gmail.com

### **Sátilla Souza Ribeiro**

Graduanda em Letras/Libras pela UFSC, Polo: UFBA Mestre e Doutoranda em Educação pela UFBA. Professora de Língua Brasileira de Sinais (Libras) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Participa do Núcleo de Estudos, Pesquisa e Extensão em Tecnologia Assistiva e Acessibilidade (NETAA/CNPq). Desenvolve pesquisas no Grupo de Estudo em Educação Inclusiva (GEINE-UFBA-CNPq).

E-mail: satila@ufrb.edu.br

### **Sheila de Quadros Uzêda**

Psicóloga, Mestre e Doutora em Educação pela UFBA. Docente Adjunta da Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia, na área de Educação Especial. Pesquisadora membro do Grupo de Estudos em Educação Inclusiva e Necessidades Educativas Especiais (GEINE).

E-mail: sheilauzêda@ufba.br

### **Susana Couto Pimentel**

Doutora em Educação pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Professora



Associada da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) no CETENS. Docente do Programa de Pós-graduação em Educação Científica, Inclusão e Diversidade. Coordenadora do Grupo de Estudos sobre Educação, Diversidade e Inclusão (GEEDI). Membro do Núcleo de Estudos, Pesquisa e Extensão em Tecnologia Assistiva e Acessibilidade (NETAA).  
E-mail: scpimentel@ufrb.edu.br

### **Teófilo Alves Galvão Filho**

Mestre e Doutor em Educação pela Universidade Federal da Bahia – UFBA, graduado em Engenharia Civil pela Universidade Católica de Pelotas – UCPel. É Professor da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB. Compõe o corpo docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica, Inclusão e Diversidade da UFRB.  
E-mail: teofilo@ufrb.edu.br

### **Thiale de Souza Silva**

Graduanda do curso de Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade – CETENS campus Feira de Santana/BA.  
E-mail: thialysouza716@gmail.com

### **Val Machado**

Estudante do Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade do Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.  
E-mail: vaal.machado2020@gmail.com

### **Vinícius Marques de Santana**

Graduando do curso de Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade – CETENS campus Feira de Santana/BA.  
E-mail: viniciusmarque2001@gmail.com

### **Willians Oliveira Bomfim**

Graduando do curso de Bacharelado Interdisciplinar em Energia e

Sustentabilidade na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade - CETENS campus Feira de Santana/BA.

E-mail: wiliansmacedo1@gmail.com

**Yan Franciscio Martins França da Rocha**

Graduando do curso de Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade - CETENS campus Feira de Santana/BA.

E-mail: anfm07@gmail.com

**Ysaac França Fialho Cerqueira**

Graduando do curso de Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade - CETENS campus Feira de Santana/BA.

E-mail: ysaacfcerqueira@hotmail.com



Este livro traz a trajetória inovadora do primeiro curso de Engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade do Brasil que foi instalado na UFRB-CETENS, englobando docentes, discentes e parceiros do curso. A obra organizada em quatro seções reforça o compromisso do curso com princípio da indissociabilidade dos três pilares da educação superior (ensino, extensão e pesquisa), além de apresentar experiências dos projetos interdisciplinares, uma prática desenvolvida ao decorrer do curso, para que os discentes desenvolvam habilidades de relacionar diversos conceitos, mesclando dimensões de ensino, pesquisa e extensão para resolução de problemas. Os dezitos capítulos dessa coletânea expressam as potencialidades, assim como o caráter amplo e interdisciplinar que permite o campo de conhecimento da Engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade.

ISBN: 978-65-88622-44-5



Editora UFRB