



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

Nelson Batista dos Santos

**AUDIODESCRIÇÃO, BRAILE E RECURSO TÁTIL NA FORMAÇÃO
INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA DA
INCLUSÃO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

**Rio Branco-AC
2024**

Nelson Batista dos Santos

**AUDIODESCRIÇÃO, BRAILE E RECURSO TÁTIL NA FORMAÇÃO
INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA DA
INCLUSÃO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre (UFAC), como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, sob orientação da Profa. Dra. Bianca Martins Santos (UFAC).

Linha de pesquisa: Recursos e Tecnologias no ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora:

Profa. Dra. Bianca Martins dos Santos

**Rio Branco-AC
2024**

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

S237a Santos, Nelson Batista dos, 1985 -
Audiodescrição, braile e recurso tátil na formação inicial de professores de ciências na perspectiva da inclusão de alunos com deficiência visual / Nelson Batista dos Santos; orientadora: Profa. Dra. Bianca Martins Santos. – 2024.
165 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM). Rio Branco, 2024.
Inclui referências bibliográficas e apêndice.

1. Acessibilidade. 2. Audiodescrição. 3. Braile. I. Santos, Bianca Martins (orientadora). II. Título.

CDD: 510.7

Bibliotecária: Alanna Santos Figueiredo – CRB 119/1003.

Nelson Batista dos Santos

**AUDIODESCRIÇÃO, BRAILE E RECURSO TÁTIL NA FORMAÇÃO
INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA DA
INCLUSÃO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre (UFAC), como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, sob orientação da Profa. Dra. Bianca Martins Santos (UFAC).

Linha de pesquisa: Recursos e Tecnologias no ensino de Ciências e Matemática.

APROVADO: em 15 de maio de 2024

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Bianca Martins Santos
Orientadora/Presidente (UFAC)

Profa. Dra. Salete Maria Chalub Bandeira
Membro Interno (UFAC)

Profa. Dra. Anelise Maria Regiani
Membro Externo (UFSC)

Prof. Dr. Henry Antônio Silva Nogueira
Membro Suplente (UFAC)

**Rio Branco-AC
2024**

Dedico este trabalho à minha esposa e minha filha, Joseane Oliveira Jácome Santos e Ana Letícia Jácome Santos. Suas constantes demonstrações de amor, apoio e compreensão foram essenciais para que eu pudesse me dedicar a este projeto. Este trabalho é dedicado a vocês com todo o meu amor e gratidão.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço ao Abba Pai, meu criador, meu salvador, meu redentor, meu conselheiro, meu braço forte. Ele é quem me sustenta em tudo.

À minha querida e amada esposa Joseane Oliveira Jácome Santos, pelo apoio e compreensão durante todo o percurso da pesquisa.

À minha querida filha Ana Letícia Jácome Santos, que me apoiou como colaboradora da pesquisa.

À minha mãe Irenice da Silva Batista, mulher forte que sempre me ensinou a fazer o meu melhor.

Ao meu sogro e minha sogra José Reinaldo Gomes Jácome e Joana Moura de Oliveira Jácome que sempre vibraram com minhas conquistas.

À minha orientadora Profa. Dra. Bianca Martins Santos, por sua orientação valiosa e incentivo durante todo o processo de elaboração desta dissertação.

Aos meus pastores Henry e Aldeslândia pelo incentivo aos estudos.

Aos demais membros de minha família, pelo amor incondicional, apoio constante e compreensão nos momentos de ausência durante a jornada acadêmica.

Agradeço aos meus colegas de trabalho do Instituto Federal do Acre (IFAC/CRB), em especial aos colegas do Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Específicas (NAPNE) pelo incentivo à qualificação.

À minha coordenadora Kátia Simone de Lima Moreira pelo apoio necessário.

Ao Instituto Federal do Acre (IFAC) pela oportunidade e liberação para estudar.

A Universidade Federal do Acre (UFAC) pelos momentos de enriquecimento educacional em seus ambientes.

Agradeço também aos professores do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Matemática (MPECIM/UFAC) e colegas da turma de 2022 que contribuíram com trocas de experiências, discussões enriquecedoras e apoio mútuo ao longo dessa jornada acadêmica.

Agradeço aos grupos de estudo GEPEEC/UFAC e EDHU-GP pelos momentos de discussões.

Agradeço a professora Anelise Regiani pelas belas contribuições em minha pesquisa.

Agradeço ao Prof^o. Dr. Diego Viana, coordenador do curso de Ciências Biológicas do IFAC/CRB pelo pedagógico durante a aplicação do Produto Educacional.

Aos participantes da pesquisa, cuja colaboração e disposição foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

RESUMO

AUDIODESCRIÇÃO, BRAILE E RECURSO TÁTIL NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA DA INCLUSÃO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Nelson Batista dos Santos

Orientadora:

Profa. Dra. Bianca Martins dos Santos

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação na Universidade Federal do Acre (UFAC) no Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Resumo: O presente texto de dissertação procura direcionar o ensino de ciências para um olhar inclusivo, abrangendo pessoas com deficiência visual no processo de ensino e aprendizagem, apresentando uma proposta de formação inicial para alunos do curso de Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Acre (IFAC) Campus Rio Branco (CRB). Por tanto, com a intenção de aperfeiçoar a funcionalidade da prática docente, levantou-se o seguinte questionamento: É possível a partir da aplicação de uma oficina, promover entre os alunos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas do IFAC/CRB, uma formação inicial na perspectiva da inclusão de alunos com deficiência visual? A resolução do problema de pesquisa partiu de uma autoanálise da experiência profissional do pesquisador que percebeu a inquietação dos docentes quanto à inclusão de alunos com deficiência visual no processo de ensino/aprendizagem. Com base nessa percepção foi gerado um formulário no *google form* com três perguntas relacionadas ao problema da pesquisa e enviado para todos os professores que ministram aulas no curso de Ciências Biológicas do IFAC/CRB. De posse dos dados coletados foi estruturada uma oficina de audiodescrição (AD), braile e recurso tátil com a temática da estrutura celular animal para o ensino de alunos com deficiência visual, caracterizado aqui como o produto educacional fruto da dissertação. Foi aplicado para 21 alunos do curso de Ciências Biológicas do IFAC/CRB, onde apresentou contribuições valiosas para os futuros docentes, tendo como objetivo proporcionar uma sensibilização à inclusão e acessibilidade, o aprimoramento de habilidades de comunicação e inovação, construção de empatia, interdisciplinaridade, maior acesso ao conhecimento e promoção da educação inclusiva. O produto baseou-se nos princípios da tecnologia assistiva (TA) e ancorou-se em uma abordagem de natureza qualitativa, com características de pesquisa aplicada, e como método de coleta de dados, foi usado o feedback dos alunos participantes da oficina através de uma roda de conversa em que duas perguntas desencadearam a discussão. O estudo apontou para a importância fundamental de promover a inclusão de alunos com deficiência visual no ensino de ciências, a análise dos dados coletados durante a pesquisa demonstrou a existência de uma preocupação latente por parte dos docentes em relação à inclusão deste público, sugerindo a necessidade de desenvolver estratégias e recursos que possam atender às demandas. Espera-se que as ideias e aprendizados obtidos com esta pesquisa possam servir de referência para futuras iniciativas e práticas pedagógicas inclusivas.

Palavras-chave: Braile; Acessibilidade; Ciências; Audiodescrição; Recursos.

ABSTRACT

AUDIO DESCRIPTION, BRAILLE AND TACTILE RESOURCES IN THE INITIAL TRAINING OF SCIENCE TEACHERS FROM THE PERSPECTIVE OF INCLUSION OF STUDENTS WITH VISUAL IMPAIRMENT

Nelson Batista dos Santos

Advisor:

Profa. Dra. Bianca Martins dos Santos

Dissertation of Master's degree presented to the Postgraduate Program at the Federal University of Acre (UFAC) in the Professional Master's Degree Course in Science and Mathematics Education (MPECIM), as part of the requisites required to obtain a Master's Degree in Science Teaching.

Abstract: This dissertation aims to direct science education towards an inclusive perspective, encompassing individuals with visual impairments in the teaching and learning process, presenting an initial training proposal for students of the Biological Sciences course at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Acre (IFAC), Rio Branco Campus (CRB). Therefore, with the intention of enhancing the functionality of teaching practice, the following question was raised: Is it possible, through the application of a workshop, to promote initial training in the perspective of inclusion of students with visual impairments among students of the Biological Sciences teaching degree course at IFAC Campus Rio Branco? The resolution of the research problem originated from a self-analysis of the researcher's professional experience who perceived the concern of teachers regarding the inclusion of students with visual impairments in the teaching/learning process. Based on this perception, a Google Forms questionnaire with three questions related to the research problem was generated and sent to all teachers who teach classes in the Biological Sciences course at IFAC Rio Branco campus. Using the collected data, an audio description, Braille and tactile resource workshop was structured with the theme of animal cellular structure for teaching students with visual impairments, characterized here as the educational product resulting from the dissertation. He was Applied to 21 students of the Biological Sciences course at IFAC/CRB, where it presented valuable contributions to future teachers, aiming to provide sensitization to inclusion and accessibility, enhancement of communication and innovation skills, empathy building, interdisciplinary approach, greater access to knowledge, and promotion of inclusive education. The product was based on the principles of assistive technology (AT) and anchored in a qualitative approach, with characteristics of applied research, and as a data collection method, the feedback from the participating students through a conversation circle where two questions triggered the discussion was used. The study pointed out the fundamental importance of promoting the inclusion of students with visual impairments in science education. The analysis of the collected data during the research demonstrated the latent concern of teachers regarding the inclusion of this audience, suggesting the need to develop strategies and resources that can meet the demands. It is hoped that the ideas and learnings obtained from this research can serve as a reference for future initiatives and inclusive pedagogical practices.

Keywords: Braille; Accessibility; Sciences; Audio Description; Resources.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIÇÕES

- (AD) Audiodescrição
- (ADD) AudioDescrição Didática
- (ADEVI/AC) Associação dos Deficientes Visuais do Acre
- (AEE) Atendimento Educacional Especializado
- (BV) Baixa Visão
- (CAP/DV/AC) Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual do Acre
- (CAT) Comitê de Ajuda Técnica
- (CBB) Comissão Brasileira do Braile
- (CEADV) Centro Estadual de Atendimento ao Deficiente Visual
- (CID) Classificação Internacional de Doenças
- (CRB) Campus Rio Branco
- (CZS) Campus Cruzeiro do Sul
- (DV) Deficiente Visual
- (ENAP) Escola Nacional de Administração Pública
- (FAPESP) Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
- (GPG) Grande Plano Geral
- (IBC) Instituto Benjamin Constant
- (IFAC) Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Acre
- (MEC) Ministério da Educação
- (MPECIM) Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática
- (NAPNE) Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Específicas
- (ONU) União das Nações Unidas
- (PCNs) Parâmetros Curriculares Nacionais
- (PEE) Programa Institucional de Ações Relativas às Pessoas com Necessidades Especiais
- (PIBIC) Programa Institucional bolsa de Iniciação Científica
- (PIBID) Programa Institucional bolsa de Iniciação à Docência
- (PNEE) Política Nacional de Educação Especial
- (PPC) Projeto Pedagógico do Curso
- (PROFEPT) Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica
- (SRM) Sala de Recursos Multifuncional
- (SEMESP) Secretaria de Modalidades Especializadas da Educação
- (TA) Tecnologia Assistiva
- (TAV) Tradução Audiovisual
- (TECE) Tecnologia e Ciência Educacional Ltda
- (TIC) Tecnologia da Informação e Comunicação
- (TRAMAD) Tradução, Mídia e Audiodescrição
- (TV) Televisão
- (UECE) Universidade Estadual do Ceará
- (UFAC) Universidade Federal do Acre
- (UFBA) Universidade Federal da Bahia
- (UPI) Unidade Interdisciplinar de Políticas Inclusivas

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - CELA BRAILE DESTACANDO AS DUAS COLUNAS VERTICAIS	38
FIGURA 2 - DISPOSIÇÃO UNIVERSAL DOS 63 SINAIS SIMPLES DO SISTEMA BRAILE, FORMANDO O ALFABETO BRAILE	39
FIGURA 3 - REGLETE NEGATIVA DE BOLSO EM ALUMÍNIO CROMADO COM PUNÇÃO	41
FIGURA 4 - REGLETE POSITIVA DE BOLSO COM PUNÇÃO MENOR	41
FIGURA 5 - APRESENTAÇÃO DE UM ESQUEMA DE USO DA REGLETE POSITIVA	41
FIGURA 6 - MÁQUINA DE ESCREVER BRAILE (PERKINS BRAILLER)	42
FIGURA 7 - IMPRESSORA COMPUTADORIZADA BRAILE (JULIET 120), IMPRIME DE UM OU DOIS LADOS DO PAPEL COM ALTA QUALIDADE E VELOCIDADE COM CONEXÃO USB, REDE E WI-FI. 42	42
FIGURA 8 - SÍMBOLO INTERNACIONAL DA AUDIODESCRIÇÃO	47
FIGURA 9 - REPRESENTAÇÃO DO TRABALHO DO AUDIODESCRITOR	49
FIGURA 10 - MEMBRANA PLASMÁTICA DE UMA CÉLULA ANIMAL	52
FIGURA 11 - RIBOSSOMO DE UMA CÉLULA ANIMAL	52
FIGURA 12 - COMPLEXO DE GOLGI DE UMA CÉLULA ANIMAL	53
FIGURA 13 - EXEMPLO DE ALGUNS MATERIAIS COM TEXTURAS VARIADAS, UTILIZADOS NA ADAPTAÇÃO TÁTIL	56
FIGURA 14 - PESSOA COM DEFICIÊNCIA VISUAL UTILIZANDO UM RECURSO ADAPTADO AO TATO	57
FIGURA 15 - APLICATIVO BE MY EYES	61
FIGURA 16 - PACOTE DE ACESSIBILIDADE DO ANDROID	61
FIGURA 17 - APLICATIVO CPQD ALCANCE +	62
FIGURA 18 - APLICATIVO GOOGLE BRAILLEBACK	62
FIGURA 19 - PROJETO DE CÓDIGO QR CRIADO TOTALMENTE PARA ALTO RELEVO EM IMPRESSORA 3D	64
FIGURA 20 - CÓDIGO QR FABRICADO EM RESINA FOTOPOLIMÉRICA COM DIMENSÕES DE 6X6 CM	65
FIGURA 21 - EXEMPLO DE CÓDIGO QR COM BORDAS EM ALTO RELEVO	65
FIGURA 22 - CARD DE DIVULGAÇÃO DA OFICINA	77
FIGURA 23 - PREPARAÇÃO DOS RECURSOS UTILIZADOS NA OFICINA	78
FIGURA 24 - APLICATIVO GERADOR DE QR CODE, DISPONÍVEL NO PLAY STORES	80
FIGURA 25 - QR CODE COM A APRESENTAÇÃO EM POWERPOINT DA OFICINA	81
FIGURA 26 - FOTOS COLABORADOR COM DV USANDO O CARTÃO ACESSÍVEL E TESTIFICANDO O GRAU DE ACESSIBILIDADE	85
FIGURA 27 - PARTICIPANTES DA OFICINA	87
FIGURA 28 - MOMENTO DE REFLEXÃO DURANTE A OFICINA	88
FIGURA 29 - DESENVOLVIMENTO DA APRESENTAÇÃO	88
FIGURA 30 - ATIVIDADE PRÁTICA COM O BRAILE	89
FIGURA 31 - ATIVIDADE PRÁTICA DE CRIAÇÃO DE ROTEIRO PARA AUDIODESCRIÇÃO DE ORGANELAS DA CÉLULA ANIMAL	89
FIGURA 32 - AMOSTRA DO CARTÃO ACESSÍVEL CARACTERIZANDO O COMPLEXO DE GOLGI	90
FIGURA 33 - INTERAÇÃO DOS PARTICIPANTES NA RODA DE CONVERSA	91

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1- EXEMPLOS DA UTILIZAÇÃO DO SINAL DE LETRA MAIÚSCULA	43
QUADRO 2 - EXEMPLO DE PALAVRAS COM TODAS AS LETRAS MAIÚSCULA.....	43
QUADRO 3 - EXEMPLO DE FRASE COM MAIS DE TRÊS PALAVRAS MAIÚSCULAS.....	43
QUADRO 4 - DISCIPLINAS DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DO IFAC/CRB.....	69
QUADRO 5 - FORMULÁRIO DE INSCRIÇÃO PARA A OFICINA.....	73
QUADRO 6 - FORMULÁRIO DE PERGUNTAS DA PESQUISA DE MESTRADO.....	75
QUADRO 7 - FORMULÁRIO DE PESQUISA DE MESTRADO COM AS RESPOSTAS DOS PROFESSORES (AS) PARTICIPANTES - PROPOSTA DE FORMAÇÃO INICIAL NA PERSPECTIVA DA INCLUSÃO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL	83
QUADRO 8 - FEEDBACK DOS PARTICIPANTES DA OFICINA.....	92

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – EXEMPLO DE GRÁFICO ESTÁTICO COM DESCRIÇÃO	53
---	----

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – EXEMPLO DE TABELA ESTÁTICA COM DESCRIÇÃO POR COORDENADAS	54
TABELA 2 – PÚBLICO ALVO DA OFICINA	91

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	14
CAPÍTULO 1 - DEFICIÊNCIA VISUAL	21
1.1 O que dizem os pesquisadores sobre a DV	21
1.2 Políticas públicas voltadas para o ensino de pessoas com deficiência	23
1.3 Breve histórico da deficiência visual.....	27
1.4 Órgãos e entidades de apoio às pessoas com deficiência visual do Acre.....	30
CAPÍTULO 2 - TECNOLOGIA ASSISTIVA COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO A ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL	34
2.1 Sistema braile	35
2.1.1 Princípios básicos da leitura e escrita braile.....	37
2.2 Conceitos e técnicas da audiodescrição voltadas ao ensino de alunos com deficiência visual.....	44
2.2.1 Contexto Histórico da audiodescrição.....	45
2.2.2 Como funciona o trabalho de audiodescrever	48
2.2.3 Acessibilidade em imagens estáticas.....	50
2.3 Recurso tátil na fomentação do ensino	54
2.4 Uso do aparelho celular no contexto educacional para alunos com deficiência visual	58
2.4.1 Funções e aplicativos que auxiliam pessoas com deficiência visual.....	60
2.4.2 O Uso do <i>QR code</i> no armazenamento de informações	63
CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA	66
3.1 Apresentação dos objetivos da pesquisa.....	66
3.2 Abordagem da Pesquisa	66
3.2.1 Relato de experiência profissional do pesquisador no IFAC/CRB	67
3.2.2 Análise documental da estrutura curricular do curso de ciências biológicas do IFAC/CRB.....	69
3.2.3 Reunião com o coordenador do curso de ciências biológicas do IFAC/CRB	72
3.2.4 Formulários do <i>google forms</i>	72
3.2.5 Criação da oficina.....	77
CAPÍTULO 4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES	82
4.1 Formulários encaminhado aos professores.....	82
4.2 Aplicação de um material acessível a um colaborador DV	84
4.3 Aplicação da oficina	86
4.4 <i>Feedback</i> dos participantes da oficina.....	90
4.5 Produto educacional	94
CONSIDERAÇÕES FINAIS	96
REFERÊNCIAS	98
Apêndice A – Termo de Autorização Uso de Imagem, Voz e Relato.....	105
Apêndice B – Termo de Autorização para Realização da Pesquisa	106
Apêndice C - Produto Educacional	107

INTRODUÇÃO

Minha trajetória com a educação inclusiva começou no ano de 2007, quando ainda era um estudante de graduação do curso de Ciências Biológicas da União Educacional do Norte (UNINORTE). Neste período, tivemos uma disciplina chamada Educação Inclusiva e no decorrer das aulas, um pensamento me veio à cabeça, a ideia de que um dia me tornaria docente e a probabilidade de receber um aluno com deficiência era real. Então, comecei a procurar oficinas e cursos de extensão relacionados à educação especial, no intuito de me preparar para uma possível demanda. Em 2009, me tornei graduado em Ciências Biológicas e em 2011 comecei minha trajetória na área da Deficiência Visual (DV), atuando como professor brailista de biologia no Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual do Acre (CAP/DV/AC).

No CAP/DV/AC aprendi muito sobre a produção de textos em braile e adaptação de materiais como recursos assistivos, mas o ponto chave foi o conhecimento sobre a perspectiva da pessoa com DV, ou seja, a forma como esse público enxerga o mundo em que vive. Durante o período em que atuei como professor brailista, fiz uma pós-graduação em Educação Inclusiva agregando mais conhecimento nessa área. Esses conhecimentos e experiências adquiridas me proporcionaram em 2017, uma aprovação no concurso do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Acre (IFAC) no cargo de Revisor de Texto Braile, minha formação acadêmica juntamente com a experiência desencadeou um pensamento crítico em relação a formação inicial e continuada no âmbito do instituto a qual está sendo detalhado no capítulo de metodologias.

Minha formação acadêmica em biologia, restringiu o presente trabalho dentro da temática relacionada à esta área do conhecimento. Sabe-se que o ensino de biologia faz parte da base estrutural do conhecimento humano, sua importância é relevante para o desenvolvimento pessoal e cognitivo pois ajuda a entender os seres vivos e o funcionamento dos ecossistemas e dos sistemas biológicos proporcionando tomadas de decisões sobre saúde, meio ambiente e tecnologia. Contudo, o ensino de biologia para alunos com DV possui limitações que impedem uma compreensão mais significativa dos conteúdos ministrados em sala de aula por parte deste aluno, o enfrentamento de desafios adicionais quanto ao ensino de ciências e biologia se dá, muitas das vezes pelo fato de não haver um currículo flexível a especificidade de cada aluno. Além do mais, para o aluno com DV, isso ocorre porque muitas das informações são apresentadas visualmente, seja em livros didáticos, slides de apresentação, gráficos, diagramas ou em aulas práticas de laboratório (Torres; Santos, 2015).

Então, a falta de acesso a informações visuais pode dificultar a compreensão de conceitos biológicos importantes e limitar a capacidade de explorar e experimentar o mundo natural. No entanto, há várias estratégias que podem ser usadas para ajudar alunos com DV a aprender biologia, visando proporcionar um sistema educacional inclusivo em todos os níveis. A acessibilidade informacional visa eliminar essas barreiras que impossibilita o acesso à informação. Isso inclui a disponibilização de conteúdos em formatos acessíveis, como textos em braile, audiodescrição (AD), legendas em vídeos e *softwares* que permitem a interação para pessoas com DV, auditiva ou cognitiva.

Além disso, podemos destacar a acessibilidade física que engloba a concepção de espaços urbanos, edifícios e transporte, promovendo a autonomia de pessoas com diferentes limitações físicas. Rampas, elevadores, calçadas adequadas e banheiros adaptados são exemplos de medidas que possibilitam a circulação e a participação plena. Com isso, podemos entender que a ideia de acessibilidade é muito ampla, diz respeito tanto a acesso de estruturas físicas quanto a informações e tecnologias, e todo esse acesso permite a garantia de inclusão social das pessoas com deficiência, construindo uma sociedade que valoriza a diversidade e reconhece o potencial de cada indivíduo. A garantia de acessibilidade não apenas cumpre normativas legais, mas é um passo fundamental na construção de uma sociedade verdadeiramente inclusiva e justa. (Silva; Brasil, 2019).

O processo de inclusão de alunos com DV compreende diversas fases, sendo crucial que professores, educadores e estudantes de graduação em licenciatura busquem formação para atender esse público. Isso envolve a apropriação dos conhecimentos de tecnologia assistiva (TA) e a habilidade de adaptar materiais didáticos, promovendo assim um ambiente educacional acessível e inclusivo. Em resumo, a inclusão desses alunos é um tema importante que deve ser abordado em todas as áreas da educação, incluindo a biologia. Existem diversas referências e diretrizes que podem ajudar a promover a inclusão em sala de aula, por isso existe a importância da busca de saberes já existentes. Conhecer o aluno é o primeiro passo para se buscar um método que atenda às suas especificidades. (Bazon; Silva, 2020).

De acordo com Nunes (2020), a maioria das instituições de ensino ainda não oferece recursos adequados para a inclusão de alunos cegos ou com baixa visão. Isso significa que, na maioria dos casos, esses alunos acabam dependendo da ajuda de terceiros para ter acesso a informações escritas, como textos, apostilas, livros e artigos da bibliografia básica das disciplinas cursadas. No entanto, essa dependência da colaboração de terceiros pode ter consequências negativas. Um exemplo disto é que se pode criar uma barreira para a

aprendizagem do aluno, ficando limitado ao ritmo e disponibilidade de quem está lendo para ele. Além disso, pode gerar constrangimento e dificuldade de interação social, uma vez que o aluno pode se sentir dependente em relação aos demais colegas.

Por isso, a pesquisa visa colaborar com o processo de inclusão educacional, aliando conceitos e práticas para o ensino e a aprendizagem de alunos com DV onde, foi escolhido o conteúdo da estrutura celular animal como modelo para construção de uma formação inicial para alunos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre – Campus Rio Branco (IFAC/CRB). A escolha de se trabalhar a estrutura celular animal é justificada pela importância do conteúdo e suas muitas imagens que não são acessíveis aos alunos DV. Sendo assim, é destacável o conhecimento para a criação e do desenvolvimento de recursos didáticos adaptados para potencializar as atividades motoras e cognitivas não afetadas pela deficiência, como o tato, audição, olfato e paladar, servindo de base para se criar adaptações nos demais assuntos da disciplina de biologia.

Esta proposta está de acordo com o que é estabelecido na lei Nº 13.146 de 6 de janeiro de 2015 onde em seu capítulo 3º, Art. 74: “É garantido à pessoa com deficiência acesso a produtos, recursos, estratégias, práticas, processos, métodos e serviços de TA que maximizem sua autonomia, mobilidade pessoal e qualidade de vida”. (Brasil, 2015, p. 15).

Embora seja voltada para a formação inicial de professores, esta ação visa melhorar a qualidade do ensino nas escolas pois, quando o professor recebe uma formação na perspectiva inclusiva, têm maior probabilidade de lidar com as diversas necessidades e desafios dos alunos em sala de aula. Isso inclui possibilitar que os licenciandos possam ter uma formação que permita adaptar o currículo para atender às necessidades individuais dos alunos, levando em consideração que o conteúdo é uma parte integrante de um todo, integrar TA em sala de aula, implementar estratégias de ensino diferenciadas e fornecer suporte emocional e comportamental aos alunos que precisam, como afirma Lindomar Coutinho da Silva em sua pesquisa de mestrado que trata justamente sobre emoções e sentimentos na escola onde diz: “Nas teorias piagetiana, vygotskiana, rogeriana e golemaniana, o afeto é necessário a qualquer aprendizagem, apesar de não ser suficiente” (Silva, 2002, p. 21).

Silva e Bastos (2012) ressaltam que a formação inicial dos professores é uma etapa do desenvolvimento profissional e, portanto, possui limitações que são complementadas na formação continuada.

É importante registrar que no processo formativo dos professores, a formação inicial é uma das fases do desenvolvimento profissional e que, por isso, possui algumas limitações cujos impactos têm imposto a necessidade da criação de oportunidades de formação continuada. (Silva; Bastos, 2012, p. 153).

De acordo com Lopes e Azevedo (2016, p. 407), “o processo de formação deve dotar os professores de conhecimentos, habilidades e atitudes para desenvolver profissionais reflexivos e investigadores”. Então, a formação inicial faz alusão ao desenvolvimento desses conhecimentos, habilidades e atitudes citados pelas autoras onde, em uma situação em que o professor se estabeleça em uma sala de aula com aluno com necessidades específicas como a DV, lembre-se da formação inicial e se aproprie do que foi aprendido e oportunize uma evolução para uma formação continuada.

Silva e Bastos (2012), fala das razões do grande movimento de busca de qualificação profissional de docentes onde destaca:

[...] a falta de formação adequada dos professores para enfrentarem as demandas contemporâneas advindas da grande produção de conhecimentos científicos e a impossibilidade de efetivar uma formação inicial que abarque toda a gama de exigências profissionais que precisam ser atendidas para o exercício qualificado da profissão docente. (Silva; Bastos, 2012, p. 153).

A afirmação de que há uma falta de formação adequada para os professores enfrentarem as demandas contemporâneas advindas da grande produção de conhecimentos científicos é uma constatação relevante para a discussão acerca da formação inicial desses profissionais. De fato, em um mundo de constante mudança, em que novas descobertas científicas e tecnológicas surgem a cada momento, é fundamental que os professores estejam preparados para lidar com as novas demandas que surgem no âmbito do ensino.

No entanto, a impossibilidade de efetivar uma formação inicial que abarque toda a gama de exigências profissionais que precisam ser atendidas para o exercício qualificado da profissão docente é um problema que precisa ser enfrentado de maneira criativa e estratégica pois não se pode contemplar apenas a transmissão de conteúdos teóricos, mas precisa-se oferecer uma formação ampla e integrada que contemple a realidade da prática docente. Além disso, é fundamental que essa formação esteja voltada para a promoção da inclusão e da diversidade, contemplando as demandas específicas de alunos com deficiência ou necessidades educacionais especiais.

Através da formação inicial, os futuros docentes são incentivados a refletir sobre as “mudanças e incertezas que ocorrem no ambiente escolar” (Lopes; Azevedo, 2016, p. 2). Planejar as aulas de forma eficiente e avaliar o aprendizado dos alunos faz parte dessa reflexão que proporciona tais mudanças. Além disso, a formação inicial também é um momento crucial para que os futuros professores desenvolvam uma visão crítica e reflexiva sobre o papel da

educação na sociedade, sobre a importância da escola como espaço de formação integral dos indivíduos e sobre a responsabilidade do professor na promoção de uma educação de qualidade. Uma prática que terá evolução ao longo de toda uma vida profissional, necessita de bases sólidas e essa formação oportuniza aos futuros docentes a capacidade de lidar com as diversas situações que ocorrem no ambiente escolar, tais como a diversidade cultural, as diferentes habilidades e necessidades de aprendizagem dos alunos, bem como as questões relativas à inclusão e à equidade.

Garcia (1999) fala sobre a formação inicial no tocante ao desenvolvimento profissional categorizando como: “o conjunto de processos e estratégias que facilitam a reflexão dos professores sobre sua própria prática, que contribui para que os professores gerem conhecimento prático, estratégico e sejam capazes de aprender com a sua experiência” (Garcia, 1999, p. 144).

Com isso, também se destaca a importância de políticas públicas de inclusão de pessoas com deficiência no intuito de superar as barreiras atitudinais ou obstáculos comportamentais que diz respeito a atitudes, preconceitos ou comportamentos que podem dificultar a inclusão e o pleno envolvimento de determinados grupos na sociedade, fortalecendo o sistema educacional para todos, com foco no ensino e na aprendizagem.

A pesquisa é um complemento daquilo que se busca no processo de inclusão, pois, desde 1990, instituições especializadas trabalham na preparação desses alunos no intuito de fazê-los viver em sociedade como participante ativo do processo de crescimento (Junior, 2019).

Hoje podemos contemplar esses alunos em escolas comuns, participando ativamente do processo de ensino e aprendizagem, ainda que seus professores não consigam compreender de fato, como proporcionar os subsídios necessários para a utilização de suas inteligências. Daí a importância de apresentar propostas que norteiam o percurso do professor em suas práticas e uma dessas propostas e com base no seguinte questionamento: **É possível a partir da aplicação de uma oficina, promover entre os alunos do curso de licenciatura em Ciências Biologia do IFAC, Campus Rio Branco, uma formação inicial específica na perspectiva da inclusão de alunos com deficiência visual?**

Na busca pela resposta para o problema da pesquisa, foi desenvolvido um formulário no *Google Forms* contendo três perguntas relacionadas ao problema da pesquisa, o qual foi enviado para os professores que ministram aulas na graduação de Ciências Biológicas do IFAC/CRB. A partir dos dados coletados, foi elaborado um produto educacional, caracterizado como uma oficina de audiodescrição, braile e recursos táteis, com foco na

estrutura celular animal para o ensino de alunos com DV. Essa oficina foi aplicada a 21 alunos do curso de Ciências Biológicas do IFAC/CRB. Os objetivos da oficina incluíram sensibilizar para a inclusão e acessibilidade, aprimorar habilidades de comunicação e inovação, fomentar a empatia, promover a interdisciplinaridade, ampliar o acesso ao conhecimento e incentivar a educação inclusiva e para a coleta de dados, foi utilizado o feedback dos alunos participantes da oficina, obtido por meio de uma roda de conversa, na qual duas perguntas catalisaram a discussão.

Destaca-se que com o subsídio adequado e uma observação direcionada para a necessidade de formação na área da DV é possível desenvolver essa proposta, porém, a formação inicial não é o fim do processo, e sim o começo, como afirma Veltrone e Mendes (2007).

Tendo em vista que a formação inicial fornece um conjunto de conhecimentos necessários para docência, mas não suficiente, pois a aprendizagem da docência é um processo que ocorre no decorrer da carreira, na qual o professor vai construindo seu repertório de conhecimentos, modificando-os conforme o seu contexto de atuação é importante investir na formação contínua como meio de aprendizagem capaz de auxiliar no desenvolvimento profissional dos professores (Veltrone; Mendes, 2007, p. 81).

Sendo assim, para aprofundar a discussão sobre a formação inicial e contextualizar a relevância do desenvolvimento profissional na educação inclusiva, este trabalho está dividido em quatro capítulos distintos.

O primeiro capítulo aborda a DV de forma sucinta, e em suas seções, traz as políticas públicas voltadas para o ensino de pessoas com deficiência, um breve histórico da DV e os órgãos e entidades de apoio que atuam no estado do Acre.

O segundo capítulo aborda a TA como recurso didático para o ensino de alunos com DV e em suas seções e subseções, apresenta o sistema braile, seus aspectos históricos e princípios básicos da leitura e escrita. Também apresenta conceitos e técnicas da AD voltadas ao ensino de alunos com DV, recurso tátil na fomentação da aprendizagem com adaptação de materiais para o ensino de ciências. Também busca abordar o uso do aparelho celular no contexto educacional para alunos DV, no intuito de mostrar funções e aplicativos que auxiliam esses alunos, assim como o uso do *Qr Code* no processo de aprendizagem.

O terceiro capítulo apresenta a metodologia com a apresentação dos objetivos e problema da pesquisa com base na análise da necessidade de formação específica na área da DV para alunos da licenciatura em biologia do IFAC/CRB, a qual oportunizou a criação e a aplicação da oficina de audiodescrição, braile e recurso tátil com a temática da estrutura celular

animal para o ensino de alunos com DV.

O quinto capítulo apresenta os resultados da pesquisa com os formulários encaminhados aos professores participantes, aplicação de um material acessível a um colaborador cego e o feedback dos participantes da oficina.

Ao final apresentam-se as considerações finais com os principais pontos abordados no estudo e uma reflexão sobre o tema investigado. Também apresenta as referências bibliográficas e o apêndice A que mostra o formulário de autorização de uso de imagem, apêndice B com o modelo de autorização da pesquisa no âmbito do IFAC/CRB e apêndice C com a caracterização do produto educacional gerado.

CAPÍTULO 1 - DEFICIÊNCIA VISUAL

Para contextualizar o leitor sobre a questão da deficiência visual, inicia-se o presente capítulo trazendo algumas definições que caracterizam este tipo de deficiência, destacando as políticas públicas voltadas à inclusão de alunos com DV e órgão e entidades de apoio às pessoas com DV do Acre.

1.1 O que dizem os pesquisadores sobre a DV

Torres e Santos (2015), fazem uma reflexão sobre o conceito da DV, a qual se caracteriza como uma condição por limitação sensorial no órgão da visão, que pode ser parcial ou total. Essa condição pode ser causada por diferentes fatores, como problemas congênitos, doenças, traumas ou envelhecimento. Então entende-se que a limitação sensorial parcial é considerada baixa visão ou visão monocular, já a limitação sensorial total é considerada cegueira.

Segundo Sousa (2017), a DV é um termo que engloba diferentes condições que afetam a capacidade de enxergar das pessoas. A cegueira é caracterizada pela ausência total de visão ou pela percepção apenas da luz, sendo que para aprender utilizam-se métodos como o braile e tecnologias não visuais. Já as pessoas com visão parcial possuem limitações na visão de longa distância, mas ainda são capazes de enxergar objetos e materiais próximos, em distâncias de até meio metro. Por fim, há aqueles com visão reduzida, cujas limitações visuais podem ser corrigidas por meio de lentes ou outras intervenções.

Para Garcia (2014), a cegueira congênita surge no momento do nascimento ou nos primeiros 12 meses de vida, ao passo que a cegueira adquirida se manifesta após o primeiro ano de vida. Vale destacar que a cegueira congênita pode afetar tanto um olho quanto os dois olhos e que, em alguns casos, pode ser tratada ou corrigida com intervenções precoces, como cirurgias ou uso de óculos especiais; já a cegueira adquirida pode afetar pessoas de todas as idades e pode ter um impacto significativo na qualidade de vida das pessoas afetadas, exigindo adaptações e suporte.

Conforme Amaral, Bernardi e Gradiski (2019), pessoas com cegueira adquirida, mesmo sem a percepção visual, geralmente conseguem se lembrar das experiências visuais que tiveram antes de perder a visão, uma vez que as memórias visuais permanecem armazenadas na mente. Ou seja, pessoas que perdem a visão ao longo da vida, ainda que não possam mais ver, comumente conseguem se lembrar de imagens e cenas visuais que

presenciaram antes de adquirir a cegueira, e essas lembranças podem ser evocadas por meio de outras percepções sensoriais, como cheiros, sons, paladar e toques. Dessa forma, mesmo que a pessoa não possa mais enxergar, ela ainda pode ter vivas as lembranças de paisagens, rostos, objetos e outras experiências visuais que teve no passado. Esse fenômeno pode ser importante para a adaptação da pessoa à perda da visão e para a manutenção de sua identidade visual, mesmo que de forma não literal. É claro que, a lembrança visual vai depender da idade em que a pessoa perdeu a visão.

Os graus de visão abrangem um amplo espectro de possibilidades: desde a cegueira total, até a visão perfeita, também total. A expressão 'deficiência visual' se refere ao espectro que vai da cegueira até a visão subnormal. Chama-se visão subnormal (ou baixa visão, como preferem alguns especialistas) à alteração da capacidade funcional decorrente de fatores como rebaixamento significativo da acuidade visual, redução importante do campo visual e da sensibilidade aos contrastes e limitação de outras capacidades (Gil, 2000, p. 7).

A referência citada por Gil (2000) traz informações importantes sobre os diferentes graus de DV que uma pessoa pode apresentar, onde destaca-se que a expressão "deficiência visual" se refere a um espectro que vai da cegueira até a visão subnormal, que é caracterizada por uma série de alterações na capacidade funcional dos olhos. É interessante notar que se destacam alguns fatores que podem levar a essa deficiência, como a redução da acuidade visual, do campo visual e da sensibilidade aos contrastes. Essas informações são relevantes para a área da saúde e para a compreensão da inclusão de pessoas com DV na sociedade.

Santos e Nunes (2021, p. 106) fala que “No Brasil, o termo Deficiência Visual (DV) inclui três grupos distintos: cegueira, baixa visão e visão monocular, que se dá por duas escalas oftalmológicas, a acuidade visual e o campo visual”. De acordo com a portaria nº 3.128, de dezembro de 2008, em seu anexo IV que trata das diretrizes para tratamento e reabilitação/habilitação de pessoas com baixa visão e cegueira, apresenta as definições de cada acuidade onde:

De acordo com a 10ª revisão da Classificação Estatística Internacional das Doenças e Problemas relacionados à Saúde (CID-10), considera-se visão subnormal, ou baixa visão, quando o valor da acuidade visual corrigida no melhor olho é menor do que 0,3 e maior ou igual a 0,05 ou seu campo visual é menor do que 20 graus no melhor olho com a melhor correção óptica (categorias 1 e 2 de graus de comprometimento visual) e considera-se cegueira quando esses valores encontram-se abaixo de 0,05 ou o campo visual menor do que 10 graus (categorias 3, 4 e 5) (Brasil, 2008, p. 16).

Então, quando a acuidade visual corrigida no melhor olho é menor do que 0,3 e maior ou igual a 0,05, ou quando o campo visual é menor do que 20 graus no melhor olho com a

melhor correção óptica, é considerada uma visão subnormal ou baixa visão, e isso equivale às categorias 1 e 2 de graus de comprometimento visual. Já a cegueira é definida quando tanto a acuidade visual corrigida quanto o campo visual são ainda menores, abaixo de 0,05 ou menor do que 10 graus, o que corresponde às categorias 3, 4 e 5 de graus de comprometimento visual.

De acordo com Fernandes (2012), pessoas com cegueira, baixa visão ou visão monocular possuem capacidade de desenvolvimento cognitivo, com intelecto que proporciona uma potencialidade para o aprendizado e para a socialização, aprendendo de formas distintas lançando mão de canais sensoriais alternativos aos utilizados pelas outras pessoas consideradas sem essa deficiência. Desse modo, é possível afirmar que é extremamente necessário que os discentes com DV adquiram conhecimentos, os quais devem ser buscados na sala de aula por meio do uso de materiais adaptados ao ensino.

Por isso é errôneo considerar o cego como um tipo peculiar de pessoa, em virtude da presença e do domínio deste processo em sua psique, como se fechar os olhos ante as profundas peculiaridades que caracterizam este processo geral dos cegos (Vygotsky, 1989, p. 85).

Essa afirmação de Vygotsky (1989) sugere que é equivocado considerar as pessoas com DV como um tipo peculiar de pessoas, com base na presença e no domínio do processo de adaptação à falta de visão em sua psique. Em vez disso, o autor argumenta que é importante reconhecer que a adaptação à falta de visão é um processo geral que envolve habilidades e competências que podem ser desenvolvidas por qualquer indivíduo com ou sem DV. Além disso, muitos enfrentam desafios únicos em termos de acesso à educação, ao mercado de trabalho e à vida social, e é importante reconhecer esses desafios e trabalhar para superá-los.

Contudo, abordar a abrangência da DV nesta seção implica destacar a complexidade e a importância dessa temática no âmbito educacional. Seus conceitos básicos expressam um conhecimento mínimo para entender esse grupo que está inserido nas salas de aulas e é imperativo reconhecer que a jornada para uma educação verdadeiramente inclusiva é contínua e exige um comprometimento contínuo com a reflexão, adaptação e implementação de estratégias eficazes para o desenvolvimento do cidadão.

1.2 Políticas públicas voltadas para o ensino de pessoas com deficiência

As políticas públicas voltadas para as pessoas com deficiência desempenham um papel vital na construção de sociedades inclusivas e equitativas. Ao longo dos anos, o reconhecimento dos direitos dessas pessoas tem evoluído, impulsionando a implementação de

medidas governamentais destinadas a promover a acessibilidade, igualdade de oportunidades e garantia de direitos fundamentais.

Contudo, pode ser utópico pensar que tais leis e regras são seguidas estritamente. A implementação efetiva dessas disposições legais muitas das vezes são comprometidas por uma variedade de fatores, como lacunas na aplicação, falta de fiscalização adequada e até mesmo resistência cultural ou política. Saraiva (1993, p. 141) afirma que: “A distância entre o dizer e o fazer vai cada vez mais sendo insuportável no Brasil”. Essa afirmação mostra que, nem sempre o que está escrito é, de fato, posto em prática.

Porém, no Brasil, a pessoa com deficiência, tem por garantia, recursos de acessibilidade com ajuda técnica, de modo a superar suas diferentes condições que afetam o cotidiano, inclusive na dinâmica de sala de aula. Essa ajuda técnica é descrita na lei nº 13.146, Art. 3, III, onde fala que:

Tecnologia assistiva ou ajuda técnica: produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (Brasil, 2015).

Essa ajuda técnica engloba uma série de recursos, porém, não podemos esquecer que a “TA deve ser entendida como o recurso do usuário e não como recurso do profissional. Isto se justifica pelo fato de que ela serve à pessoa com deficiência que necessita desempenhar funções do cotidiano de forma independente” (Bersch, 2017, p. 11). Essa tecnologia é uma ferramenta que pode ser personalizada de acordo com as necessidades de cada indivíduo, permitindo que ele tenha mais autonomia, liberdade e qualidade de vida. É importante que os profissionais que trabalham com TA entenda essa perspectiva centrada no usuário e trabalhem em conjunto com as pessoas com deficiência para escolher as melhores soluções para cada caso em particular.

Para Silva e Brasil (2019, p. 262), “o direito das pessoas com deficiência a uma educação inclusiva está estampado na Constituição sob a categoria de Direito Fundamental, não restando dúvidas, portanto, quanto à natureza de tal direito”. A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 205, estabelece que a educação é um direito de todos e um dever do Estado e da família, devendo ser promovida com a colaboração da sociedade. Além disso, o artigo 206 afirma que a educação deve ser ministrada com base nos princípios de igualdade de condições para o acesso e permanência na escola, liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar o pensamento, pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas, respeito à liberdade

e apreço à tolerância.

Art. 205. A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

Art. 206. O ensino será ministrado com base nos seguintes princípios: (EC no 19/98 e EC no 53/2006) I–igualdade de condições para o acesso e permanência na escola; II–liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar o pensamento, a arte e o saber; III–pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas, e coexistência de instituições públicas e privadas de ensino; IV–gratuidade do ensino público em estabelecimentos oficiais (Brasil, 1988, p. 123).

A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), estabelece que as crianças e jovens com necessidades educacionais especiais devem ter acesso às escolas regulares. E não só isso, as escolas devem se adequar às necessidades desses alunos, oferecendo recursos e adaptações pedagógicas que possam atender às suas especificidades. Isso é fundamental para que a inclusão desses alunos seja efetiva e para que possam combater as atitudes discriminatórias que ainda persistem em nossa sociedade.

As crianças e jovens com necessidades educacionais especiais devem ter acesso às escolas regulares, que a elas se devem adequar através de uma pedagogia centrada na criança, capaz de ir ao encontro destas necessidades. As escolas regulares, seguindo esta orientação inclusiva, constituem os meios mais capazes para combater as atitudes discriminatórias, criando comunidades abertas e solidárias, construindo uma sociedade inclusiva e atingindo a educação para todos; além disso, proporcionam uma educação adequada à maioria das crianças e promovem a eficiência, numa ótima relação custo-qualidade, de todo o sistema educativo (Unesco, 1994, p. 8-9).

Quando as escolas regulares se tornam inclusivas, elas se tornam um meio capaz de atingir a educação para todos, contribuindo para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária. É um desafio, mas é um caminho necessário e urgente a ser trilhado.

Na busca por garantia de tratamento justo e imparcial para todas as pessoas, levando em consideração suas circunstâncias específicas e reconhecendo as desigualdades que podem existir, a equidade se apresenta como conceito, que vem reconhecer que as necessidades e capacidades individuais variam e, portanto, buscar fornecer recursos e oportunidades de maneira proporcional às necessidades de cada indivíduo é uma forma de se construir políticas públicas.

O Programa Institucional de Ações Relativas às Pessoas com Necessidades Especiais (PEE), apresenta uma ruptura histórica nas políticas públicas de inclusão pois chama atenção para o fato de que: “Januzzi coloca a década de 1970 como um marco divisor da Educação

Especial, porque até então, segundo a autora, a Educação Especial esteve mais sujeita à sensibilidade das associações principalmente filantrópicas”. (PEE, 2013, p. 39).

Com tudo, a partir da década de 1970 o ensino especial ganhou novas formas sistemáticas de organização e segundo Reis (2021), hoje, essas políticas públicas têm como objetivo atribuir às instituições de ensino a responsabilidade de adaptarem-se para atender estudantes com deficiência, oferecendo-lhes oportunidades para uma educação de qualidade.

Nunes (2020) destaca que a partir da década de 1990, as políticas públicas assumem uma abordagem inclusiva, respaldada pela Declaração de Salamanca, a qual estabelece que: "As escolas devem acolher todas as crianças, independentemente de suas condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais, linguísticas ou outras" (Salamanca, 1994, p. 3). A progressiva implementação da inclusão desses alunos torna-se cada vez mais evidente no contexto educacional contemporâneo.

Ainda, segundo Nunes (2020), em novembro de 2006, por meio da Portaria nº 142, foi oficializada a criação do Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), conforme estabelecido pelo Decreto nº 5.296/2004, no âmbito da Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República. O CAT tem como propósito formular propostas para políticas governamentais e promover parcerias entre a sociedade civil e órgãos públicos.

De acordo com Bruno e Nascimento (2019), nas últimas décadas, a política de inclusão de pessoas com deficiência tem direcionado seus esforços para a utilização de tecnologias com o intuito de superar as barreiras atitudinais e um marco significativo foi o reconhecimento da educação especial como uma modalidade de ensino não substitutiva à escolarização.

A educação especial é definida como uma modalidade de ensino que perpassa todos os níveis, etapas e modalidades, que disponibiliza recursos e serviços, realiza o atendimento educacional especializado e orienta quanto a sua utilização no processo de ensino e aprendizagem nas turmas comuns do ensino regular (Brasil, 2008, p.15).

Além disso, a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (Brasil, 2008) propõe o atendimento educacional especializado (AEE), complementar ou suplementar, para enriquecer a formação dos estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação.

A partir dessa política, e das diretrizes normativas do Atendimento Educacional Especializado AEE (2011a), o foco passa a ser a oferta de Salas de Recursos Multifuncionais, na educação básica, dotadas de recursos tecnológicos, bem como a criação de Núcleos de Acessibilidade, no ensino superior, com farto investimento em tecnologia para o acesso ao conhecimento e à informação (Bruno; Nascimento, 2019, p. 2).

Martins (2013) salienta que atualmente, as diretrizes fundamentais na área de Educação Especial sob uma Perspectiva Inclusiva são respaldadas pelo Decreto nº 6.571/2008 e pela Resolução nº 04. De acordo com essas normativas, o AEE deve ser incorporado no Projeto Político-Pedagógico, incluindo a implementação e organização das Salas de Recursos Multifuncionais, bem como a elaboração do plano do AEE. Isso demanda a qualificação tanto dos docentes que atuam no ensino regular quanto daqueles envolvidos no ensino das especificidades inerentes ao público-alvo da educação especial.

O AEE acontece, prioritariamente, nas salas de recursos multifuncionais da própria instituição de ensino, sendo realizado em turnos opostos às aulas regulares. Contudo, é importante destacar que, em situações excepcionais, esse atendimento pode ocorrer em outra unidade de ensino, especialmente se a escola que acolheu o aluno com deficiência ainda não conta com uma sala de recursos devidamente equipada.

O Ministério da Educação (MEC), através da Secretaria de Modalidades Especializadas da Educação (SEMESP), apresentou um Documento que trata da implementação da Política Nacional de Educação Especial: Equitativa, Inclusiva e com Aprendizado ao Longo da Vida (PNEE, 2020), instituída por meio do Decreto nº 10.502, de 30 de setembro de 2020. (MEC; SEMESP, 2020).

Este documento busca fornecer orientações e ferramentas para efetivar políticas públicas no contexto escolar, promovendo uma educação que respeite e valorize a diversidade.

Nessa visão inclusiva do PNEE 2020, cada escola deve ser um ambiente acolhedor, adaptando-se às necessidades específicas de todos os estudantes. A promoção da diversidade e a eliminação de barreiras para a participação plena de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação são pilares fundamentais dessa abordagem. Ao estabelecer diretrizes claras para a criação de um ambiente educacional equitativo e inclusivo, a PNEE 2020 busca garantir que cada aluno receba o suporte necessário para alcançar seu máximo potencial. A implementação dessas diretrizes não apenas reflete um compromisso com a igualdade de oportunidades, mas também contribui para a construção de uma sociedade mais justa e inclusiva.

1.3 Breve histórico da deficiência visual

Desde os primórdios da humanidade até os avanços contemporâneos, a luta das pessoas com DV se caracterizou por obstáculos superados e por conquistas significativas que moldaram a percepção, o suporte e os direitos. Ao relatar a história, adquirimos uma

compreensão mais profunda das mudanças sociais, tecnológicas e legislativas que influenciaram a vida desses indivíduos, contribuindo para um olhar mais abrangente sobre a evolução da sociedade em relação à inclusão e respeito à diversidade.

De acordo com Roma (2018), a história da DV, assim como outras limitações físicas, sensoriais ou cognitivas, está presente desde o início da humanidade. Infelizmente, ao longo do tempo, essas condições têm sido marcadas por sentimento de rejeição, preconceito, intolerância, religiosidade e desconhecimento.

Para Gil (2000), a falta de compreensão da patologia da DV, disseminava o medo e a superstição nas pessoas, ao longo dos anos. Esse medo vinha enraizado com preconceitos e atitudes ríspidas que o tornavam mais obscuro.

Na antiga Grécia, a palavra 'estigma' se referia a sinais corporais, associados a uma condição moral inferior; a pessoa marcada por um estigma devia ser evitada, principalmente em locais públicos. A cegueira, como outras deficiências, estava entre os estigmas denunciadores de péssimo caráter – seus portadores eram marginalizados, excluídos do convívio social. Já na Idade Média, a cegueira era vista como um castigo divino (Gil, 2000, p. 18).

Ainda segundo Gil (2000), em outras sociedades, a cegueira era vista como um sinal de favor divino. Acreditava-se que, com sua "visão interior", a pessoa cega era capaz de enxergar coisas que estavam ocultas para os demais, o que a tornava um ser superior e privilegiado. Em contrapartida, na medida em que a ciência evoluiu, esses mitos fantasiosos foram sofrendo mudanças graduais.

Em conformidade com Nora e Vasseur (2012), na Antiguidade, aproximadamente no século VIII a.C., era prática comum na sociedade eliminar ou abandonar crianças nascidas com alguma anomalia ou adultos que adquirissem deficiências. Certos grupos acreditavam que indivíduos com deficiência estavam possuídos por espíritos malignos. Na Roma Antiga (753 a.C.), o patriarca da família tinha o direito de decidir sobre a vida de um filho nascido com deformidades ou anomalias. Em Esparta, onde o cidadão era considerado propriedade do Estado, os pais eram obrigados a apresentar a criança em praça pública ao Magistrado, e caso a criança apresentasse alguma deficiência, era descartada. Já na Idade Média, por volta do século V, com a influência do cristianismo, houve uma mudança de perspectiva em relação às pessoas com deficiência, sendo agora vistas com compaixão e piedade. Surgiram instituições de caridade com o objetivo de proteger aqueles que tinham deficiências, porém, muitas vezes, eram segregados da sociedade, vivendo em asilos, sem acesso à educação ou oportunidades de trabalho.

De acordo com Torres e Santos (2015), a trajetória da pessoa com DV segue um perfil semelhante com a história de outras pessoas com outras deficiências. A prevalência da exclusão é uma constante ao longo da evolução da educação especial. Ao longo do tempo, aqueles que tinham DV viram suas vidas marcadas por preconceitos e estigmas. Isso ocorreu devido à percepção de que as diferenças físicas, sensoriais e intelectuais destoavam dos padrões considerados "normais" estabelecidos pela sociedade.

Mazzota (2005), enfatiza que, o momento histórico relevante para as pessoas com DV ocorreu entre os anos de 1784 e 1829. Em 1784, foi fundado o Instituto Real dos Jovens Cegos de Paris por Valentin Haüy. Posteriormente, em 1829, um aluno desse instituto chamado Louis Braille desenvolveu um código de escrita conhecido como Sistema Braille, que consiste em seis pontos em relevo. Essa inovação possibilitou que pessoas cegas tivessem a capacidade de ler e escrever.

Ainda segundo Mazzota (2005), Haüy já empregava letras em relevo no ensino para cegos, e o instituto fundado por ele foi bem-sucedido por ser o pioneiro na educação de pessoas com DV. Charles Barbier, um oficial do exército francês, visitou o instituto de Haüy com a intenção de apresentar um conceito para um método de escrita. Esse método era utilizado em campos de batalha e consistia em um código de escrita noturna destinado à comunicação entre os soldados.

Já Louis Braille, era um jovem francês que ficou cego aos 5 anos de idade. A boa estrutura financeira de sua família oportunizou seu contato com o sistema educacional, fazendo uso de processos de escrita criados por Valentin Haüy e escrita noturna, elaborado por Charles Barbier. Louis Braille começou a modificar os sistemas usados para adequar a sua realidade, depois de muito estudos, conseguiu êxito e seu sistema que é usado até os dias de hoje (Ferreira, 2015).

Nora e Vasseur (2012) destacam que, certos países inicialmente resistiram à adoção do Sistema Braille, apesar de este ter se destacado como o método mais eficaz de leitura e escrita para pessoas cegas. No Brasil, o Sistema Braille foi introduzido em 1854. Desde sua criação, ocorreram modificações nesse método de escrita, resultando no formato que conhecemos hoje. Entretanto, foi quando a Organização das Nações Unidas (ONU) passou a se envolver ativamente com o tema que os Estados e a sociedade começaram a dedicar a devida atenção a essa causa. Com a implementação de leis, e normas técnicas, tornou-se possível o acesso à educação e ao emprego para as pessoas cegas.

Sendo assim, no cenário nacional, o marco inicial na educação das pessoas com DV ocorreu por meio do Decreto Imperial nº. 1.428, assinado pelo Imperador Pedro II. Esse

decreto resultou na fundação do Imperial Instituto de Meninos Cegos, atualmente reconhecido como Instituto Benjamin Constant. Até o ano de 1926, este instituto foi a única entidade responsável pela educação de indivíduos com DV no Brasil. Posteriormente, em Belo Horizonte, foi inaugurado o Instituto São Rafael (Torres; Santos, 2015).

O relato da história das pessoas com DV é, acima de tudo, um testemunho de resiliência. Ao longo das décadas, esses indivíduos enfrentaram desafios, superaram obstáculos e conquistaram vitórias notáveis na busca por igualdade, inclusão e pleno exercício de seus direitos. Desde os marcos históricos que delinearam o acesso à educação, como a criação do Sistema Braile, até a definição de legislações e políticas que visam garantir sua participação plena na sociedade, a trajetória é marcada por um progresso notável e contínuo.

1.4 Órgãos e entidades de apoio às pessoas com deficiência visual do Acre

É interessante pensar que “a deficiência visual possivelmente seja a deficiência que possui mais recursos tecnológicos. O motivo disso é que, em quase todos os países, existe uma associação para a atenção aos deficientes visuais” (Junior, 2019, p. 52). De fato, essas associações, órgãos ou entidades, muitas vezes, lideram iniciativas para pesquisa e desenvolvimento de tecnologias inovadoras, visando a independência e a qualidade de vida. Para o cego, ou baixa visão, tudo aquilo que é palpável, degustável, sentido ou ouvido pode se tornar um recurso tecnológico. Também devemos levar em consideração o rápido avanço da tecnologia, especialmente no campo da acessibilidade, que tem contribuído para a criação de dispositivos, softwares e aplicativos. Essa combinação de esforços e avanços tecnológicos posiciona a DV como uma área beneficiada por uma gama diversificada e em constante evolução de recursos tecnológicos.

Acrescido a isso, Villela (2015) destaca que, entre os diferentes tipos de deficiências investigadas, a DV se destaca como a mais prevalente, afetando 3,6% da população brasileira. É mais prevalente entre os indivíduos com mais de 60 anos, atingindo uma taxa de 11,5%. A intensidade da limitação visual, classificada como intensa ou muito intensa, impede que 16% dos deficientes visuais realizem atividades cotidianas, como frequentar a escola, trabalhar e participar de atividades recreativas. Portanto, quanto maior o público, maior serão os recursos criados.

O estado do Acre tem como referência o Centro de Apoio Pedagógico às Pessoas com Deficiência Visual (CAP/DV), a Associação dos Deficientes Visuais do Acre (ADEVI/AC), o Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Específicas (NAPNE/IFAC) e o

Núcleo de Apoio à Inclusão (NAI/UFAC). Essas instituições são importantes referências para a inclusão e interação social de pessoas com DV.

O CAP/DV é um órgão da secretaria de educação do estado e atua na oferta de serviços de apoio pedagógico, como a produção de materiais em braile, adaptação de materiais, produção de materiais em áudio, reabilitação de pessoas com DV e a formação de profissionais para atuar com alunos com DV.

A ADEVI é uma associação sem fins lucrativos que tem como objetivo promover a inclusão social e a qualidade de vida das pessoas com DV, por meio de atividades como aulas de informática, oficinas de música, teatro e artesanato. Essas instituições são fundamentais para garantir a cidadania e a autonomia dos indivíduos com DV no estado do Acre.

O NAPNE trabalha a inclusão de forma mais abrangente e local, se caracteriza como um órgão de apoio vinculado à Diretoria de Ensino, Pesquisa e Extensão das unidades do IFAC. Este setor é responsável por promover a inclusão de pessoas com necessidades educacionais específicas nos cursos regulares da instituição, a qual tem como competência, a disseminação da cultura da inclusão no âmbito institucional, contribuir na implementação de políticas de acesso e permanência, estimular o espírito inclusivo na comunidade escolar, elaborar e implementar em conjunto com outros setores, a adaptação curricular e pedagógica, articular e assessorar os diversos setores nos movimentos de inclusão e ofertar cursos de formação continuada para a comunidade acadêmica (Brasil, 2019).

O NAI tem similaridades com o NAPNE, se caracterizando como uma unidade administrativa de apoio e assessoramento técnico-pedagógico que está vinculada à Pró-reitoria de Assuntos Estudantis (PROAES/UFAC). Seu principal objetivo é implementar políticas e diretrizes voltadas para a inclusão e acessibilidade de estudantes e servidores com deficiência. Isso inclui garantir a execução de ações relacionadas ao ensino, pesquisa e extensão, além de apoiar o desenvolvimento inclusivo dos indivíduos que são o foco da Educação Especial. Além disso, o NAI orienta a instituição no desenvolvimento de ações afirmativas (Bezerra; Martins, 2013).

Contudo, as entidades que trabalham diretamente com pessoas com DV são o CAP/DV e a ADEVI, fomentando práticas e serviços essenciais para o atendimento a esse público.

Ferreira (2017) em seu texto de dissertação faz uma análise histórica e explica que em 15 de outubro de 1995, foi estabelecido o Centro de Atendimento ao Deficiente Visual no município de Rio Branco-AC (CEADV). Posteriormente, em 14 de dezembro de 2000, o Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual do Acre (CAP/AC) foi inaugurado, passando a operar nas mesmas instalações do CEADV. Em 12 de

dezembro de 2006, conforme a portaria nº 9485/2006, o CEADV teve sua denominação alterada para Centro Estadual de Atendimento ao Deficiente Visual.

Arruda (2017) salienta que com a mudança de nomenclatura, o atual CAP/DV se organizou em três núcleos distintos: o Núcleo de Produção, o Núcleo Tecnológico e o Núcleo de Capacitação. Embora mantendo suas atribuições anteriores, esses núcleos introduziram inovações na produção de livros no sistema Braille, destinados ao ambiente escolar. Essa iniciativa reflete um significativo investimento do centro na promoção da literatura acessível. No ano de 2007, foi estabelecida a Sala de Recurso Multifuncional (SRM), concebida com o propósito de fornecer suporte aos alunos com deficiências, facilitando seu acesso ao conhecimento e promovendo o desenvolvimento de suas competências e habilidades.

Santos (2021), destaca a importância do CAP/AC e sua indissociabilidade com as salas de recursos multifuncionais das escolas, oportunizando um melhor atendimento para os alunos com DV.

Para tanto, o Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual do Acre – CAP/AC tem apoiado a educação dos alunos incluídos na rede de ensino que necessitam de materiais transcritos para o Braille e adaptados. Nesse contexto, não há como desvincular centros de apoio pedagógico das salas de recursos, pois estas instituições especializadas servem para orientar os professores do AEE e estes devem manter diálogos informando da real necessidade dos alunos atendidos nessa modalidade de atendimento (Santos, 2021, p. 30).

Em relação a Associação dos Deficientes Visuais do Acre (ADEVI/AC), de acordo com o portal adeviacre.blogspot.com, foi fundada em 15 de março de 1991, onde emergiu da percepção da urgência em estabelecer uma entidade que advogasse pelos interesses das pessoas com DV nos âmbitos da saúde, trabalho, educação, esporte e lazer. Sua sede, era situada na rua América número 145, bairro Vila Ivonete em Rio Branco - Acre, e tornou-se o protagonista de uma série de projetos sociais e serviços voltados para a comunidade de pessoas com deficiência. A ADEVI/ACRE, ao longo dos anos, tem desempenhado um papel essencial na promoção da inclusão e bem-estar, destacando-se como um ponto de referência para aqueles que enfrentam desafios relacionados à DV na região.

No ano de 2022 o Governo do Estado do Acre, por meio da Secretaria de Estado de Educação, Cultura e Esporte (SEE), iniciou uma reforma do antigo prédio do CAP/DV e no dia 28 de fevereiro de 2023, em um momento solene, foi realizada a inauguração da reforma. O prédio foi totalmente adaptado à acessibilidade proporcionando assim, total acesso às pessoas com DV. Foi disponibilizada uma sala para a ADEVI que passou a funcionar como setor administrativo da associação, facilitando assim as ações conjuntas das duas entidades.

Em síntese, essas entidades de apoio às pessoas com DV no Acre desempenham um papel fundamental na promoção da inclusão, representação de interesses e oferta de serviços essenciais. A presença ativa reflete o comprometimento em atender às necessidades específicas dessa comunidade, abrangendo desde a produção de materiais acessíveis até a defesa dos direitos e a oferta de suporte social. A atuação conjunta contribui para criar um ambiente mais inclusivo e acessível, capacitando e alcançando a participação plena na sociedade acreana.

CAPÍTULO 2 - TECNOLOGIA ASSISTIVA COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO A ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

O presente capítulo abordará conceitos e procedimentos de alguns recursos de acessibilidade para pessoas com DV, com seções que tratam do sistema braile e seus princípios básicos da leitura e escrita, conceitos e técnicas da AD voltadas ao ensino de alunos com DV, recurso tátil na fomentação do ensino e o uso do aparelho celular no contexto educacional.

A TA é um conjunto de recursos e equipamentos que auxiliam pessoas com deficiência a realizar atividades cotidianas e a ter acesso a informações e conhecimento (Bersch, 2017). Quando se trata de alunos com DV, a TA pode ser um recurso didático muito importante para tornar o processo de aprendizagem mais inclusivo e eficaz.

A partir de uma compreensão atual, entende-se que qualquer recurso que ajude uma pessoa com DV a aprimorar sua capacidade de perceber o mundo é considerado TA. Isso pode incluir produtos, serviços ou sistemas adquiridos, modificados ou personalizados, que ampliem, preservem ou melhorem as habilidades funcionais dessa pessoa (Sousa, 2017).

A TA surge da implementação de progressos tecnológicos em áreas já consolidadas e é uma disciplina que envolve especialistas de diversas áreas do conhecimento trabalhando em conjunto para restaurar funções humanas. A TA engloba a pesquisa, produção e utilização de equipamentos, recursos e estratégias com o objetivo de aprimorar as habilidades funcionais das pessoas com deficiência (Brasil, 2009).

Bersch (2027) argumenta que, em um sentido amplo, a evolução tecnológica tem como objetivo tornar a vida mais fácil, utilizamos constantemente ferramentas que foram desenvolvidas especificamente para favorecer e simplificar nossas atividades cotidianas, como talheres, canetas, computadores, controles remotos, automóveis, telefones celulares, relógios e uma infinidade de outros recursos. Esses instrumentos já estão incorporados à nossa rotina e, em geral, facilitam nosso desempenho nas tarefas que pretendemos realizar.

Num sentido amplo percebemos que a evolução tecnológica caminha na direção de tornar a vida mais fácil. Sem nos apercebermos utilizamos constantemente ferramentas que foram especialmente desenvolvidas para favorecer e simplificar as atividades do cotidiano, como os talheres, canetas, computadores, controle remoto, automóveis, telefones celulares, relógio, enfim, uma interminável lista de recursos, que já estão assimilados à nossa rotina e, num senso geral, “são instrumentos que facilitam nosso desempenho em funções pretendidas” (Bersch, 2017, p. 2).

No tocante às pessoas com deficiência, essa tecnologia é projetada para compensar limitações físicas, sensoriais ou cognitivas, proporcionando acessibilidade, independência e

inclusão social. Alguns exemplos de TA incluem próteses, cadeiras de rodas motorizadas, bengalas eletrônicas, softwares de reconhecimento de voz, sistemas de comunicação alternativa, sistemas de controle remoto e muitos outros. Por tanto, a TA é muito bem aceita no contexto educacional e fomenta o processo de ensino e aprendizagem.

Uma das principais TA utilizadas para alunos com DV é o *software* de leitura de tela, que converte o texto exibido em uma tela em fala ou em Braille. Com o uso desse *software*, o aluno pode acessar e ler o conteúdo de livros, documentos e outros materiais digitais, o que facilita bastante o seu processo de aprendizagem.

Além disso, existem outros recursos que podem ser utilizados, como os *softwares* de ampliação de tela, que aumentam o tamanho das letras exibidas na tela para facilitar a leitura, e os dispositivos táteis, como *tablets* com telas Braille, a qual permite a leitura e escrita. Outro recurso bastante utilizado é a AD. Consiste em uma narração que descreve as imagens exibidas em um vídeo ou filme, tornando possível para alunos com DV terem uma compreensão mais completa do conteúdo apresentado.

É importante ressaltar que a TA não se limita apenas a recursos digitais. Existem também recursos físicos, como lupas, bengalas e outros equipamentos que auxiliam o aluno com DV a se locomover com mais segurança e facilidade.

Portanto, a TA pode ser um recurso muito valioso para alunos com DV, permitindo que eles tenham acesso ao conteúdo escolar de maneira mais eficiente e participativa. É importante que escolas e instituições de ensino estejam atentas à importância da TA e busquem implementar esses recursos em suas práticas educacionais, garantindo assim uma educação mais inclusiva e acessível.

2.1 Sistema braile

Em se tratando do sistema braile, podemos dizer que é a forma pela qual pessoas que possuem limitação total no campo da visão, por meio do tato, interpretam e expressam informações. Uma cela Braile é composta por seis pontos, a combinação destes permite formar até 63 Códigos entre letras e sinais (Trevisan, 2011). A escrita braile é a forma mais concreta de alfabetização do aluno cego, pois ele se apropria da capacidade de leitura e escrita através das grafias e códigos do sistema, superando limitações e estimulando habilidades cognitivas.

Vale ressaltar que Bock e Silva (2013) afirmam que alguns especialistas consideram a cela braile vazia como um sinal adicional, resultando em um sistema composto por 64 sinais.

A escrita neste sistema pode ser produzida por reglete e punção que consiste em uma prancha de madeira, metal ou plástico onde duas placas unidas por dobradiças com várias carreiras de celas brailes (reglete) é posta sobre a prancha, e um instrumento pequeno composto de cabeça e ponta metálica (punção) perfura o papel colocado entre as placas. Também se utiliza a máquina de datilografia braile e impressoras computadorizadas (Ferreira, 2015).

Entre os anos 1942 e 1963, ocorreram ajustes na simbologia Braile utilizada no Brasil em resposta à reforma ortográfica da Língua Portuguesa de 1942. Nesse contexto, o alfabeto Braile de origem francesa precisou ser adaptado às novas normas ortográficas, notadamente para incorporar a representação de símbolos indicativos de acentos diferenciais (Lemos; Cerqueira, 1996).

A simbologia braile se caracteriza por um conjunto de símbolos que compõem o sistema, sua fundamentação também é adotada para notações musicais também apresentada por Louis Braille, hoje se caracteriza por musicografia braile sendo adotado em todos os países que fazem uso do sistema. Vale ressaltar também que o sistema se apresenta em todas as áreas do saber, tanto humanas quanto exatas. Em 1999, o Ministério da Educação estabeleceu a Comissão Brasileira do Braile (CBB) por meio de uma portaria, conferindo-lhe a responsabilidade pelas iniciativas associadas ao uso e à implementação do sistema Braille no país, desempenhando diversas ações, incluindo aquelas que visam aprimorar a qualidade do Braile no Brasil (Bock; Silva, 2013).

Bock e Silva (2013) afirmam que alguns pesquisadores têm chamado a atenção para o fenômeno conhecido como "desbraillização". Esse termo refere-se à subutilização ou, em certos casos, à substituição do sistema Braile por outras ferramentas, como livros falados, textos digitais, entre outros. Embora o Braile possa ser utilizado em conjunto com esses recursos, ampliando o acesso ao conhecimento de maneira abrangente, é insubstituível quando se trata do acesso à cultura letrada das pessoas cegas.

Em seu trabalho de dissertação, Santos (2021) faz uma alusão a importância do uso do sistema braile para o ensino de Química como um aporte cognitivo para o desenvolvimento de sua aluna, participante da pesquisa, pois afirma em seus resultados que:

Nesse ponto de vista da aluna percebemos a importância do sistema *Braille* para o aluno cego. Portanto, é necessário que os cegos sejam alfabetizados no sistema *Braille*, para que eles possam entender conceitos de química e adquiram gosto pela leitura. Sabemos que após o desenvolvimento da informática e ao uso da Tecnologias Assistiva, com seus computadores e leitores de tela, os cegos passaram a ter mais acesso aos livros falados e em outros formatos. Logo, torna-se mais viável

tanto para os professores quanto para os alunos cegos, pois acabam preferindo ouvir os textos, o que vai gerar graves problemas de escrita e de entendimento das ciências exatas que necessitam do sistema Braille. Pois consideramos que o ensino deve ser dado a todos independente de deficiência ou não (Santos, 2021, p. 38-39).

Por tanto, apesar dos desafios e das preocupações sobre a "desbraillização", o sistema persiste, solidificando-se como um recurso indispensável na construção da inclusão de pessoas com DV, através de sua capacidade única de proporcionar acesso à leitura e a escrita de forma tátil. Hoje, podemos usar recursos como E-book de livros em um *tablet*, mas não renunciamos à leitura dos livros em tinta, da mesma forma, a pessoa cega pode se apropriar das tecnologias auditivas, mas não pode ser negado a oportunidade da leitura de um livro em braile.

2.1.1 Princípios básicos da leitura e escrita braile

A escrita em braile e a escrita em tinta possuem diferenças, porém ambas compartilham o mesmo propósito e funcionalidade. Assim, a leitura e escrita em Braille emergem como ferramentas essenciais para a apropriação das informações, construção do conhecimento e acesso à cultura letrada, desempenhando um papel significativo no exercício da cidadania por parte das pessoas com DV.

Argenta e Sá (2010) falam sobre a alfabetização de crianças no sistema braile, ponto chave para se cumprir os princípios da leitura e escrita ao longo da vida. As autoras destacam que:

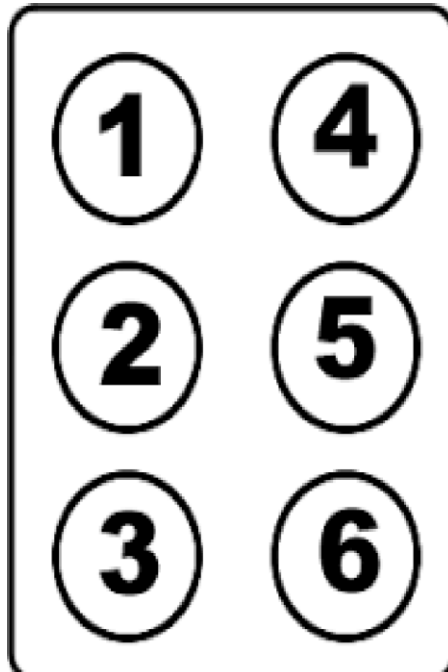
As crianças cegas podem e devem ser alfabetizadas em classes comuns, cabendo ao Atendimento Educacional Especializado colaborar com esse processo com o suporte necessário para a aprendizagem do sistema Braille. Nesse ponto, cabe ressaltar que a tarefa de alfabetizar é da competência do professor da sala de aula regular e a tarefa de iniciação e apropriação do sistema Braille fica a cargo do profissional responsável pelo atendimento educacional especializado (Argenta; Sá, 2010, p. 38).

Através da fala de Argenta e Sá (2010), destaca-se mais uma vez a importância da ação conjunta da sala de aula comum com o AEE, fortalecendo o direito e a capacidade de serem alfabetizadas em salas de aula regulares, com o AEE desempenhando um papel fundamental ao fornecer o suporte necessário para a aprendizagem do sistema Braille. Essa colaboração assegura um ambiente inclusivo, promovendo uma educação equitativa e acessível.

O sistema Braille possui uma grande complexidade em sua estrutura e para facilitar o leitor acerca da utilização prática deste sistema, a seção irá focar apenas nos princípios básicos da leitura e escrita. Sendo assim, os pontos braile são numerados de cima para baixo e da

esquerda para a direita. Os três pontos que formam a coluna ou fila vertical esquerda, têm os números 1, 2, 3; aos que compõem a coluna ou fila vertical direita, cabem os números 4, 5, 6, como mostra a figura 1.

Figura 1- Cella braille destacando as duas colunas verticais



Fonte: <http://www.profcardy.com/cardicas/braille/>

Os 63 sinais individuais do Sistema Braille são organizados em uma sequência conhecida como ordem Braille, distribuindo-se sistematicamente em sete séries. Essa ordenação proporciona uma estrutura lógica que facilita a aprendizagem e o reconhecimento dos símbolos.

A 1ª série engloba os 10 primeiros sinais, que ocupam as linhas superiores, a série superior é identificada nas duas primeiras linhas superiores da cela. As letras de A até J utilizam exclusivamente os pontos dispostos nessas duas linhas superiores da célula Braille. A 2ª série é composta pelos sinais da 1ª série, sendo acrescentado a cada um deles o ponto 3. As letras de K até T têm a adição do ponto no canto inferior esquerdo para cada uma das dez primeiras letras. A 3ª série também faz uso dos sinais da 1ª série, com a adição dos pontos 3 e 6. As letras de U até Z são acrescentadas tanto dos pontos inferiores no canto inferior esquerdo quanto no direito, com exceção da letra W. A 4ª série é formada apenas pela junção do ponto 6 a cada um dos sinais da 1ª série. Na 5ª série, os 10 sinais são compostos pelos pontos inferiores (2, 3, 5 e 6), sendo designada como série inferior. A 6ª série não deriva da primeira e tem apenas 6 sinais, os quais são formados pelos pontos 3, 4, 5 e 6. A 7ª e última série

Também não origina da 1ª série, esta série é composta por 7 sinais, formados exclusivamente pelos pontos da coluna da direita (3, 4, 5) (Bock; Silva, 2013).

Figura 2 - Disposição universal dos 63 sinais simples do sistema braile, formando o alfabeto braile

1ª série - série superior - utiliza os pontos superiores 1245	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
2ª série é resultante da adição do ponto 3 a cada um dos sinais da 1ª série	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
3ª série é resultante da adição do pontos 3 e 6 aos sinais da 1ª série	u	v	x	y	z	ç	é	á	è	ú
4ª série é resultante da adição do ponto 6 aos sinais da 1ª série	â	ê	î	ô	ù	à	ñ/ï	ü	õ	ò/w
5ª série é formada pelos sinais da 1ª série posicionados na parte inferior da cela	,	;	:	Sinal Divisão	?	!	=	“ ”	*	o (grau)
6ª série é formada com a combinação dos pontos 3456	í	ã	ó	Sinal de Alg.	Ponto Final ou Apóstrofo	- (hífen)				
7ª série é formada por sinais que utilizam os pontos da coluna direita da cela (456)	(4)	(45)	Barra Vertical	(5)	Sinal de Maiúscula	\$	(6)			

Fonte: (Sá; Campos; Silva, 2007 p. 23)

De acordo com Ferreira (2017), o alfabeto braile, parte integrante do sistema braile, permite que pessoas com DV possam ler por meio do tato. Ele foi criado considerando a capacidade dos dedos de perceberem, de uma só vez, cerca de seis impressões táteis. Além

disso, a neurociência mostra que os outros sentidos, como o tato, o auditivo e o cinestésico¹ podem ser utilizados para potencializar o aprendizado de estudantes sem visão. Isso destaca a importância de adaptar materiais didáticos para oferecer estímulos táteis (lobo parietal) e auditivos (lobo temporal) que possam contribuir com o processo de aprendizagem desses estudantes.

Com base na Grafia Braille para a Língua Portuguesa, a escrita em braille se faz ponto a ponto na reglete positiva, da esquerda para a direita. Na reglete negativa, a escrita ocorre da direita para a esquerda com o papel do lado avesso. Em máquinas de datilografia braille e nos teclados físicos e virtuais, se escreve cela a cela, da esquerda para a direita (Brasil, 2018).

De acordo com Ferreira (2016), reglete é uma prancha, cujos modelos mais contemporâneos são fabricados em metal ou plástico. Consiste em duas placas unidas por dobradiças em um dos lados, possibilitando a inserção de papel entre elas. Uma das placas apresenta pequenos retângulos vazados, alinhados com as células Braille; a outra é marcada para acomodar a ponta do punção. O punção é uma ferramenta manual, de dimensões reduzidas, composta por duas partes: cabeça e ponta. A cabeça pode apresentar diferentes formatos, como arredondado, anatômico, sextavado, entre outros, enquanto a outra parte consiste em uma haste metálica pontiaguda. A leitura após a retirada do papel, é feita da esquerda para a direita.

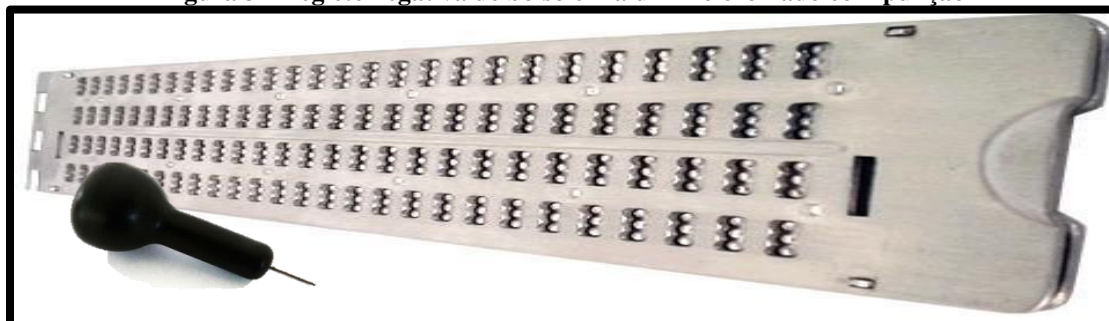
Ana Clara Bergmann (2017), autora de um manual de uso de regletes, destaca que, em abril de 2012, na Feira Internacional de Tecnologias em Reabilitação, Inclusão e Acessibilidade (Reatech), foi apresentada a reglete positiva. Esse novo modelo elimina a necessidade de inversão dos pontos durante a escrita em Braille, uma característica presente nas regletes convencionais. Desenvolvida ao longo de seis anos de pesquisa pela empresa Tecnologia e Ciência Educacional Ltda. (TECE), a reglete positiva representou um avanço significativo nesse campo, sendo resultado de um projeto financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

Para melhor compreensão, destaca-se que a diferença da reglete positiva para a reglete negativa está na forma de escrita. Na positiva se escreve de acordo como se ler, da esquerda para a direita, a base da reglete possui saliências em forma de pino em cada um dos seis pontos de uma cela, já o punção, possui um espaçamento cilíndrico na ponta onde se encaixa nas saliências da reglete. Na negativa, a base da reglete é constituída de orifícios nos seis pontos que constitui uma cela e a ponta do punção contém um pino que proporciona a perfuração do

¹ Conjunto de sensações através das quais se torna possível perceber os movimentos musculares, por meio dos estímulos do próprio organismo.

papel. Porém, na reglete negativa, a escrita precisa ser feita com o papel do lado avesso e a perfuração dos pontos da direita para a esquerda do papel, para assim, formar o ponto braile desejado.

Figura 3 - Reglete negativa de bolso em alumínio cromado com punção



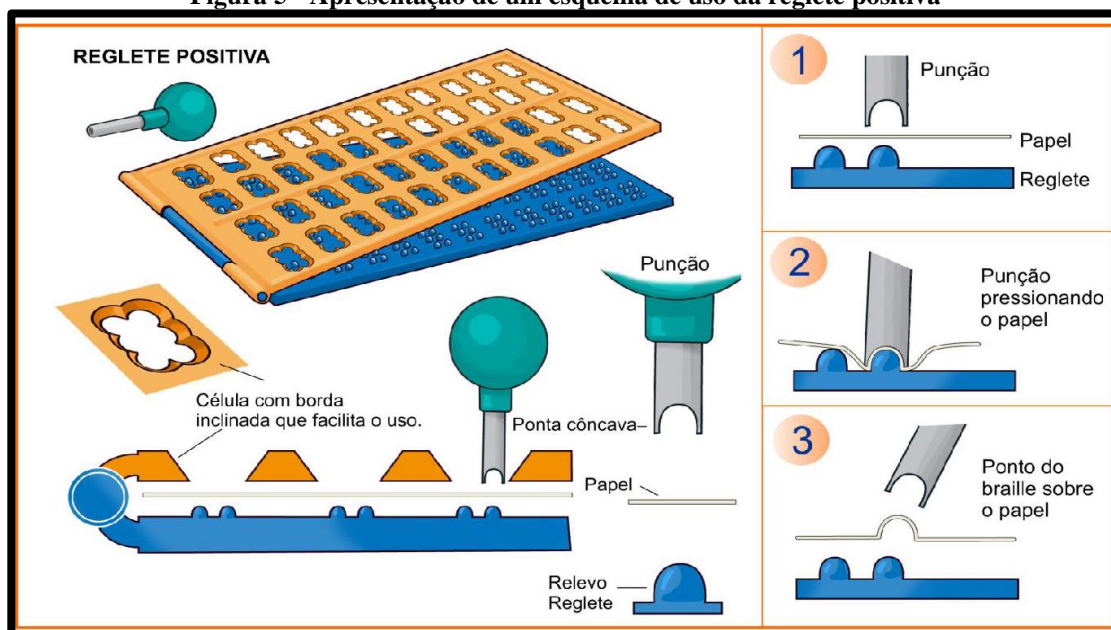
Fonte: <https://www.lojaciviam.com.br/produtos-para-cegos/reglete-e-puncao/reglete-de-bolso-em-aluminio>

Figura 4 - Reglete positiva de bolso com punção menor



Fonte: <https://shoppingdobraille.com.br/produtos/reglete-positiva-de-bolso-com-puncao-24-celulas/>

Figura 5 - Apresentação de um esquema de uso da reglete positiva



Fonte: <https://silو.tips/download/manual-de-uso-de-regletes#>

Bock e Silva (2013) salienta a praticidade da máquina de datilografia Braille por se escrever letra por letra. Já na reglete, a escrita é feita ponto a ponto. Em um computador, utilizando um *software* adequado, essa escrita se torna ainda mais prática. Porém, a grande questão está na disponibilidade desses recursos, levando em consideração que a máquina de escrever pesa em torno de 2 kg e para se utilizar o computador é necessário ter uma impressora para imprimir os materiais em braille, o recurso mais viável ainda é a reglete. Levando em consideração custo benefício, a reglete se torna mais atrativa pelo seu baixo valor no mercado em comparativo com as outras TA de escrita braille.

Figura 6 - Máquina de escrever Braille (Perkins Brailler)



Fonte: <https://www.lojaciaviam.com.br/produtos-para-cegos/maquinas-braille/maquina-de-escrever-braille-perkins-brailler>

Figura 7 - Impressora computadorizada Braille (Juliet 120), imprime de um ou dois lados do papel com alta qualidade e velocidade com conexão USB, rede e Wi-Fi



Fonte: <https://www.tecassistiva.com.br/catalogo/juliet-120/>

Vale ressaltar que o papel usado para a produção escrita e o sulfite, de preferência na gramatura 120g, porém, qualquer outro papel com uma gramatura acima de uma folha A4 convencional pode ser usado desde que esteja devidamente adequada para uma produção de escrita em braille.

Em se tratando de algumas regras para a produção de textos em braile, as letras maiúsculas representam-se pelas minúsculas precedidas imediatamente pelo sinal (46), com o qual formam um símbolo composto.

Quadro 1- Exemplos da utilização do sinal de letra Maiúscula

A	B	C	D
⠁	⠃	⠉	⠙
Amazonas	⠠⠁⠇⠞⠒⠏⠞⠁⠎		
Tietê	⠠⠞⠊⠑⠞⠑		

Fonte: (Brasil, 2018, p. 27)

Para denotar que todas as letras de uma palavra estão em maiúsculas, utiliza-se o sinal composto (46 46) antes da primeira letra.

Quadro 2 - Exemplo de palavras com todas as letras Maiúscula

BRASIL	⠠⠃⠗⠑⠗⠊⠇
FILOSOFIA	⠠⠋⠊⠗⠗⠔⠒⠋⠊⠁

Fonte: (Brasil, 2018, p. 27)

Quando o número de palavras com todas as letras em maiúsculas ultrapassa três, é possível utilizar o sinal composto (25 46 46) antes da primeira palavra e antes da última o sinal composto (46 46).

Quadro 3 - Exemplo de frase com mais de três palavras maiúsculas

OS PROBLEMAS ATUAIS DA FILOSOFIA.	⠠⠔⠎ ⠠⠓⠗⠔⠃⠑⠍⠁⠎ ⠠⠁⠞⠊⠘⠊⠁⠗ ⠠⠙⠁ ⠠⠋⠊⠗⠗⠔⠒⠋⠊⠁⠗.
-----------------------------------	---

Fonte: (Brasil, 2018, p. 28)

De forma concisa, os princípios básicos da leitura e escrita Braille constituem fundamentos essenciais. Ao compreender a organização lógica das celas Braille, as séries e as combinações de pontos, torna-se possível o acesso a um universo de informações e conhecimentos. A introdução de inovações, como a Reglete Positiva, evidencia a constante evolução dessas práticas, visando aprimorar a acessibilidade e a autonomia das pessoas com DV no mundo da leitura e escrita.

2.2 Conceitos e técnicas da audiodescrição voltadas ao ensino de alunos com deficiência visual

A AD tem se tornado um recurso muito usado para o entendimento de pessoas que possuem limitação visual. A compreensão de mundo através de outra perspectiva apresenta novas ideias de desenvolvimento cognitivo. A oportunidade de enriquecer a experiência sensorial permite que elas possam desfrutar de conteúdos audiovisuais de forma mais completa e inclusiva. Com a AD, essas pessoas têm acesso a informações visuais que antes eram inacessíveis, como detalhes de cenários, figurino, expressões faciais e gestos, além de outros elementos que enriquecem a compreensão de uma narrativa.

Alves e Teles (2017), fomenta essa fala introdutória quando diz que:

A audiodescrição (AD), assim como outras formas de tradução audiovisual (TAV), desempenha papel importante na promoção da acessibilidade, já que é uma ferramenta de tecnologia assistiva imprescindível para desenvolvimento social e por isso mesmo vem ganhando destaque (Alves; Teles, 2017, p. 417).

Pode-se dizer também que é uma modalidade de tradução abrangente que beneficia pessoas com ou sem DV e que está cada vez mais presente em nossa sociedade, especialmente com o avanço da TA e a conscientização acerca da importância de se considerar as pessoas com deficiência (Alves; Teles, 2017).

De acordo com Melo e Gonzales (2020), os recursos auditivos que tanto vem ganhando destaque no processo de ensino e aprendizagem referem-se a todas as ferramentas que utilizam o áudio para transmitir a mensagem desejada, como a música, narrações, AD entre outros. Portanto, esses recursos podem e devem ser utilizados para enriquecer o conteúdo apresentado em sala de aula, tornando as aulas mais dinâmicas e atrativas, podendo também ser combinados com outros recursos, como imagens e vídeos, para criar uma experiência multimídia completa e envolvente. Os avanços tecnológicos têm permitido cada vez mais possibilidades nessa área, como a utilização de *softwares* de edição de áudio e a criação de

podcasts educativos.

Vale ressaltar que a AD como modalidade de tradução apresenta uma dinâmica no processo de aprendizagem, já que, no ato do processo, o indivíduo busca constantemente criar imagens mentais das informações adquiridas através do áudio como conceitos, objetos e até mesmo situações já vivenciadas. O exercício da criação de imagens faz com que o desenvolvimento cognitivo se torne mais efetivo na vida da pessoa com DV que faz o uso dessa tecnologia. “Durante o último meio século, o psicólogo suíço Jean Piaget desenvolveu um modelo para a descrição de como os humanos atribuem sentido ao seu mundo, reunindo e organizando informações” (Woolfolk, 2000, p. 38).

Woolfolk (2000) ainda destaca, com base nos conceitos de Piaget, que em algumas situações, é possível ensinar um novo conceito ao aluno simplesmente fornecendo alguns fatos básicos como ponto de partida. Quando se trabalha com alunos com DV, a utilização da AD se torna o fator básico, o ponto de partida para o aluno se apropriar do conhecimento.

A AD como recurso de acessibilidade, proporciona a ampliação do entendimento das pessoas com DV e o enriquecimento das experiências adquiridas ao longo da vida por meio de informações sonoras que transformam as informações visuais em informações verbais. Por isso, possibilita um maior acesso, contribuindo para a inclusão cultural, social e escolar dessas pessoas (Motta, 2016).

Com tudo, pode-se dizer que a AD fomenta a prática do ensino, pois passa a ser uma ferramenta de inclusão essencial nas instituições educacionais. Ao proporcionar uma narrativa detalhada e explicativa dos elementos visuais, a AD não apenas abre as portas do conhecimento para estudantes com DV, mas também enriquece o ambiente de aprendizagem para toda a comunidade acadêmica. Essa abordagem holística da educação reflete não apenas a responsabilidade social das instituições, mas também a construção de um ambiente educacional verdadeiramente igualitário.

2.2.1 Contexto Histórico da audiodescrição

Em um cenário histórico, de acordo com Franco e Silva (2010), em 1981, a AD teve sua origem graças aos esforços de Margaret e *Cody Pfanstiehl*. Eles fundaram um serviço de AD para peças de teatro no *Arena Stage Theater*, em *Washington DC*. No Brasil, a AD foi utilizada pela primeira vez em um evento público em 2003, durante o festival temático “Assim Vivemos”: Festival Internacional de Filmes sobre Deficiência.

De acordo com Filho (2010), em 2005, foi lançado o primeiro filme audiodescrito em

DVD (*Digital Versatile Disc*), intitulado "Irmãos de Fé", seguido por "Ensaio sobre a Cegueira" em 2008. Nesse mesmo ano, a marca Natura veiculou a primeira propaganda acessível para pessoas com deficiência. As edições de 2007 do Festival de Cinema de Gramado e as edições de 2006 e 2007 do Festival Internacional de Curtas-metragens de São Paulo foram pioneiras ao exibirem filmes com AD. Sendo emergido de uma necessidade social, a AD tem se expandido como um recurso importante para promover a acessibilidade e a inclusão de pessoas com DV em diferentes áreas, como cultura, educação, turismo e eventos sociais.

Atualmente no Brasil, a AD é reconhecida como um direito inclusivo e uma ferramenta acessível que contribui para a eliminação de barreiras comunicacionais, onde são realizadas diversas pesquisas que ressaltam sua importância como um recurso fundamental na garantia de acesso à informação e à cultura para pessoas com DV (Santos; Cavalcante, 2021).

Porém, de acordo com Araújo e Alves (2017), apenas em 2013 foram publicados os primeiros livros dedicados à pesquisa em AD no Brasil. Essas publicações contêm estudos de diferentes modalidades de AD, interfaces com estudos de tradução, construtos teóricos e metodológicos, e avaliações da recepção de produtos audiodescritos por pessoas com DV. Também foram publicados artigos voltados à apresentação da AD para produtores culturais.

Ainda no ano de 2013, o Congresso Nacional tramita a lei nº 5.156/13 que dispõe sobre a regulamentação do exercício da profissão do audiodescritor, incentivando a profissionalização desses especialistas e visando proporcionar uma qualidade nos serviços de AD para pessoas com e sem DV.

No ano de 2020, em Brasília, DF, a Escola Nacional de Administração Pública (ENAP), em um acordo de cooperação técnica, reuniu profissionais da educação para desenvolver um curso online de introdução à AD onde reuniu algumas definições sob o olhar de profissionais que atuam na AD:

Para Vera Lucia Santiago, professora da UECE: A AD é uma modalidade de tradução audiovisual definida como a técnica utilizada para tornar o teatro, o cinema e a TV acessíveis para pessoas com deficiência visual. Trata-se de uma narração adicional que descreve a ação, a linguagem corporal, as expressões faciais, os cenários e os figurinos. A tradução é colocada entre os diálogos e não interfere nos efeitos musicais e sonoros.

Para Lívia Motta, audiodescritora: Audiodescrição é uma atividade de mediação linguística, uma modalidade de tradução intersemiótica, que transforma o visual em verbal, abrindo possibilidades maiores de acesso à cultura e à informação, contribuindo para a inclusão cultural, social e escolar. Além das pessoas com deficiência visual, a audiodescrição amplia também o entendimento de pessoas com deficiência intelectual, idosos e disléxicos.

Para Soraya Ferreira Alves, audiodescritora: A audiodescrição é uma ferramenta utilizada para garantir maior acessibilidade à informação visual a indivíduos com deficiência visual e consiste na tradução de imagens em palavras. Essa operação,

porém, é bastante complexa, pois não basta apenas descrever o que se vê, mas o que é relevante para a organização semiótica da obra.

Para Eliana Franco, fundadora do grupo de pesquisa TRAMAD (Tradução, Mídia e Audiodescrição) da audiodescritora UFBA: A audiodescrição é um recurso de tecnologia assistiva que permite a inclusão de pessoas com deficiência visual junto ao público de produtos audiovisuais. O recurso consiste na tradução de imagens em palavras. É, portanto, também definido como um modo de tradução audiovisual intersemiótico, onde o signo visual é transposto para o signo verbal. Essa transposição caracteriza-se pela descrição objetiva de imagens que, paralelamente e em conjunto com as falas originais, permite a compreensão integral da narrativa audiovisual. Como o próprio nome diz, um conteúdo audiovisual é formado pelo som e pela imagem, que se completam. A audiodescrição vem então preencher uma lacuna para o público deficiente visual (ENAP, 2020, p. 6-7).

A figura 8, mostra o símbolo internacional da audiodescrição composto pelas letras “A” e “D”, sendo que à direita da letra “D” há três sinais de parênteses que representam ondas sonoras em expansão (ENAP, 2020).

Figura 8 - Símbolo Internacional da Audiodescrição



Fonte: ENAP, 2020

Descrição da imagem: Figura representativa mostrando ao centro de um retângulo, as letras maiúsculas A D, juntamente com três arcos postos de forma vertical ao lado direito das letras

A trajetória histórica da AD destaca-se como um caminho marcado por avanços significativos no campo da acessibilidade. Desde suas primeiras aparições em filmes e propagandas até seu reconhecimento como um direito inclusivo no Brasil, a AD tem desempenhado um papel crucial na promoção da igualdade de acesso à informação e cultura para as pessoas com DV. Como uma estratégia em constante evolução, seu desenvolvimento reflete a conscientização crescente sobre a importância da inclusão e da garantia de oportunidades equitativas para todos.

2.2.2 Como funciona o trabalho de audiodescrever

A AD tem uma amplitude no processo de aprendizagem dos alunos com DV e tem como objetivo ampliar o acesso desses alunos à informação acadêmica e promover a inclusão escolar. Para isso, é necessário que o audiodescritor entenda as especificidades de cada aluno e adapte sua descrição para atender essas necessidades. É importante que a descrição seja clara, objetiva e transmita as informações essenciais do material apresentado, como imagens, gráficos e texto escrito. Além disso, é fundamental que o audiodescritor tenha um conhecimento prévio sobre o conteúdo a ser descrito, para que possa transmitir as informações de forma precisa e completa.

A sociedade precisa se adaptar às novas demandas que surgem a cada dia e o tradutor precisa ter uma formação adequada ao tipo de produto que lhe é demandado, bem como ter consciência do público específico ao qual ele se direciona, sempre se atualizando e profissionalizando (Alves; Teles, 2017, p. 419).

Então, o audiodescritor deve dispor de um conhecimento básico ou aprofundado da área do conhecimento em que ele está realizando o roteiro da AD. Essa organização por áreas permite que o aluno com DV tenha um melhor aproveitamento do material descrito pelo profissional que realiza a descrição.

Reis (2021), destaca que a AD tem como objetivo descrever de maneira detalhada os elementos visuais presentes em um contexto ou situação específica, destacando os aspectos visuais da imagem. Esse recurso serve como alternativa para diminuir a barreira que existe na comunicação entre docentes e alunos com DV, onde se pode fornecer informações visuais de forma sonora, permitindo que o aluno compreenda as imagens apresentadas.

Segundo Alves e Teixeira (2015), é necessário ir além da simples descrição dos elementos visuais e destacar aqueles que são importantes para a construção do significado da obra. Na maioria das vezes, em uma imagem, gráfico, gravura, tabela, tirinha, ou seja, qualquer material que possa ser audiodescrito, as informações são diversas e o ato de descrevê-las ocasionaria uma deturpação no entendimento do aluno. A objetividade no momento de audiodescrever, focando naquilo que realmente importa, faz com que o processo se torne prazeroso tanto para o aluno, quanto para o audiodescritor.

A figura 9 representa de forma lúdica, o profissional que realiza a transformação de imagens em palavras através de um contexto artístico, porém, essa adaptação transpassa a arte e percorre pelos corredores da escola, proporcionando uma oportunidade de inclusão dos

alunos com limitação visual. Essa quebra de barreira atitudinal, desenvolve uma sociedade democrática onde todos podem ter seu direito à educação exercido.

Figura 9 - Representação do trabalho do audiodescritor



Fonte: Blog Ver Com Palavras

Descrição da imagem: Figura representativa mostrando ao centro, uma cabine com uma pessoa dentro fazendo uso de um fone de ouvido com microfone. Ao lado direito e esquerdo, vários quadros representando diversos cenários que estão sendo descritos pelo profissional dentro da cabine de AD. Na parte inferior da figura, centralizado, várias pessoas vistas dos ombros para cima, voltadas para a cabine de AD.

Para se tornar um audiodescritor é necessário possuir um vocabulário amplo, além de uma voz clara e bem pronunciada, com um volume adequado. Além disso, a empatia com as pessoas com DV é essencial para aproximar o audiodescritor do seu trabalho, permitindo que ele planeje a forma como a AD será compreendida. Para isso, é importante que o audiodescritor seja objetivo e tenha uma boa capacidade de síntese (ENAP, 2020).

O Projeto de Lei nº 5.156/13, que dispõe sobre a regulamentação do exercício da profissão do audiodescritor, em seu artigo 2º, trata a respeito das atribuições do profissional da AD onde se destaca:

- I – Planejar, preparar e narrar roteiro de audiodescrição conforme os requisitos aplicáveis a todas as produções audiodescritivas;
- II – Elaborar estudos, projetos, análises, avaliações, pareceres e divulgação de caráter técnico-científico ou cultural no âmbito de sua formação profissional;
- III – Realizar pesquisas, ensaios e experimentações em seu campo de atividade e em campos correlatos, quando atuar em equipes multidisciplinares;
- IV – Desempenhar cargos e funções junto a entidades cujas atividades envolvam desenvolvimento e/ou gestão na área da audiodescrição;
- V – Coordenar, dirigir, fiscalizar, orientar, dar consultoria e assessoria e executar serviços ou assuntos de seu campo de atividade;
- VI – Exercer magistério em disciplinas em que o profissional esteja adequadamente habilitado (Brasil, 2013, p. 2).

De acordo com ENAP (2020), a AD assume distintas formas no cotidiano, adaptando-se ao contexto específico em que é empregada. Em ambientes teatrais, cinematográficos e televisivos, abrange a descrição do cenário, efeitos de luz, personagens, vestimentas e ações físicas. Em museus, a AD engloba obras de arte, esculturas, vídeos e demais elementos de exposições e acervos. Na literatura, contempla passagens escritas, ilustrações, fotografias e figuras. Em palestras e eventos, o profissional de AD desempenha a importante função de situar o público com DV no espaço, descrevendo posições e objetos. Adicionalmente, a AD é aplicada em aulas para abranger todos os materiais didáticos utilizados pelos professores.

O trabalho de audiodescrever desempenha um papel fundamental na promoção da inclusão educacional para alunos com DV. A AD não apenas transcende barreiras comunicacionais, mas também contribui para a construção de um ambiente educacional mais acessível, onde a diversidade é valorizada e todos os estudantes têm a chance de participar plenamente do processo educativo. Esta pesquisa descreve as várias possibilidades de AD, porém, tem seu foco nas imagens estáticas.

2.2.3 Acessibilidade em imagens estáticas

As imagens podem ser divididas em duas categorias: estáticas (fotos, desenhos, pinturas, cartuns, tirinhas, gráficos, mapas etc.) e dinâmicas (vídeos e animações). Elas são usadas não apenas para ilustrar e chamar a atenção, mas também para enfatizar e complementar o conteúdo apresentado por palestrantes ou professores, tornando-o mais compreensível e fácil de assimilar. O recurso da AD para as duas categorias de imagens é uma necessidade importante para a inclusão de pessoas com DV (Motta, 2016).

A pesquisa desenvolvida neste trabalho concentra-se na área da docência, destacando a relevância da AD específica para o ambiente da sala de aula, com ênfase nas imagens estáticas. Por esse motivo, será abordado essa categoria de imagem ao longo da pesquisa, mas não desconsiderando as imagens dinâmicas no cotidiano docente.

Alunos com DV usam a tecnologia para se apropriar do conhecimento, uma dessas tecnologias são os *softwares* de leitura de tela, porém, essas funcionalidades têm sua totalidade de acesso em materiais de leitura acessíveis, o material em formato de imagem não pode ser descrito. Então, aqui se apresenta a importância da AD, toda imagem deveria vir acompanhada de sua descrição, minimizando as barreiras de acesso à informação para esses alunos.

Para Vegara-Nunes (2016), imagens estáticas podem ser acompanhadas por uma descrição textual inserida diretamente no arquivo, permitindo que pessoas que usam leitores

de tela tenham acesso automático a essa descrição, independentemente de onde ou como a imagem esteja sendo utilizada. Dessa forma, a informação contida na imagem pode ser acessada de maneira mais inclusiva e acessível.

Na maioria das imagens estáticas, a AD deve ser realizada com base na técnica de produção denominada Grande Plano Geral (GPG), onde há o enquadramento de “uma área de ação abrangente, na qual o ambiente é mostrado de maneira ampla e é captado a longa distância” (ENAP, 2020, p. 15).

Em relação a forma como é criado de roteiro e como é feito a análise das informações contidas nas AD, Vegara-Nunes (2016) destaca que:

A experiência de vida dos alunos cegos deve ser considerada pelos professores para melhorar sua forma de trabalho com esses estudantes. Em relação à acessibilidade propiciada pela audiodescrição no contexto escolar, é necessário que o audiodescritor busque relacionar-se com os alunos com deficiência visual, conhecer a sua experiência de vida. Não há ninguém melhor do que eles para indicar a forma mais adequada de recepção para si. Uma boa equipe de audiodescritores deve contar com pessoas cegas trabalhando em conjunto como consultores, orientadores, revisores do trabalho. Isso garantirá uma melhor qualidade no resultado, já que passará pelo crivo daquele para quem o trabalho é elaborado (Vegara-Nunes, 2016, p. 170-171).

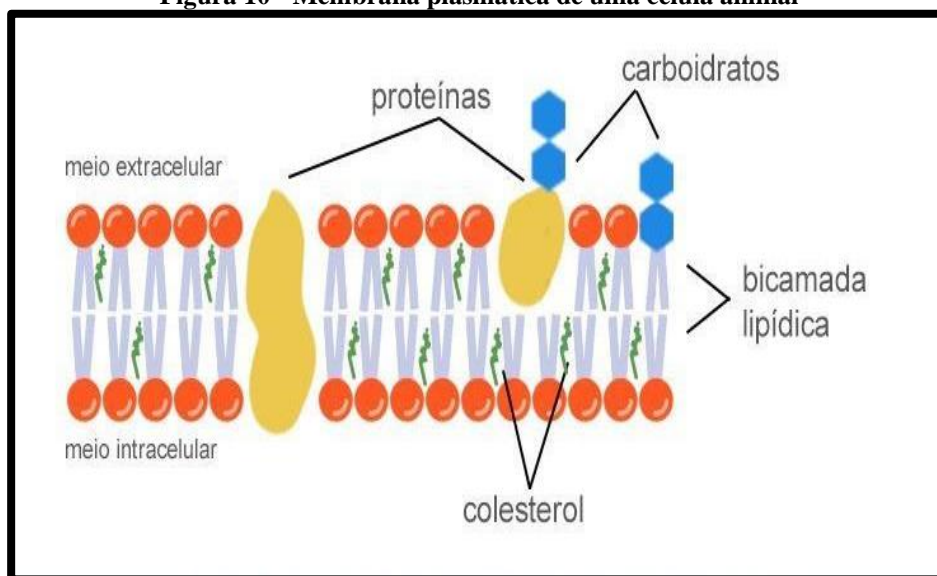
Por tanto, as imagens apresentadas nesta e nas demais seções, segue o entendimento de Vegara-Nunes (2016), onde um colaborador da pesquisa que é pessoa com DV analisou o roteiro da AD. Com isso, foi possível fazer ajustes nas descrições, tornando-as mais precisas e adequadas para quem não pode enxergar. Esse processo de revisão e adaptação é fundamental para garantir a acessibilidade à informação e a inclusão de pessoas com DV em diferentes contextos. No entanto, esta seção é um exemplo de como é possível promover a acessibilidade e a inclusão por meio de pequenas práticas cotidianas.

Vale ressaltar que Alves e Teles (2017), destaca que ao elaborar o roteiro de AD, o audiodescritor deve ter em mente que a AD é um gênero textual com características específicas e definidas. É importante que o profissional esteja ciente das particularidades desse tipo de texto para que possa produzir uma descrição clara, objetiva e eficiente.

Nascimento (2017) enfatiza que o procedimento para criar AD de imagens começa com a elaboração do roteiro. Nesse roteiro, é essencial traduzir as imagens, convertendo-as em texto. Esse processo exige uma atenção cuidadosa, onde se necessita ter um conhecimento integral da obra para garantir escolhas de tradução coerentes, incluindo um vocabulário apropriado para a faixa etária do estudante que utilizará o livro.

Nas figuras 10, 11 e 12, a descrição é feita de forma contextualizada, onde o audiodescritor fez a análise de toda a imagem e criou o roteiro com comparativos do cotidiano e coordenadas indicativas de posição, além de com conclusões precisas e objetivas que permitem uma compreensão mais ampla e completa, visando destacar aquilo que é importante.

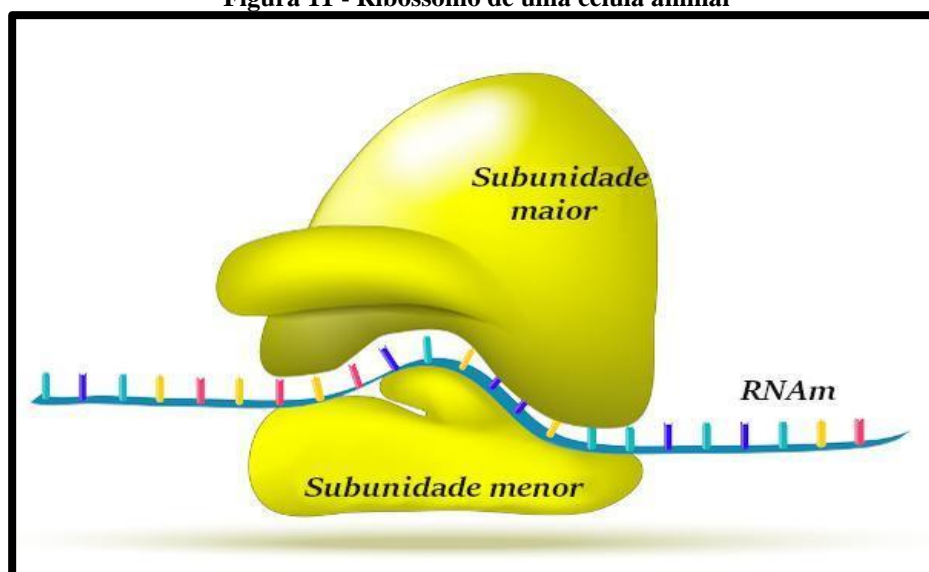
Figura 10 - Membrana plasmática de uma célula animal



Fonte: <https://www.biomedicinapadrao.com.br/2018/09/membrana-plasmatica-de-celulas.html>

Descrição da imagem: Figura representativa mostrando em corte vertical, uma membrana plasmática com destaque no meio extracelular e meio intracelular. Na imagem, mostra-se uma fileira de 28 estruturas denominadas bicamadas lipídicas com formato de bola da cor vermelha com duas pernas da cor cinza onde, 13 estão na parte superior e 15 estão na parte inferior da cabeça para baixo. Acoplado entre a fileira, possui proteínas com formato de pedra da cor amarela, colesterol com formato de pequenas linhas irregulares da cor verde e carboidratos com formato hexagonal da cor azul.

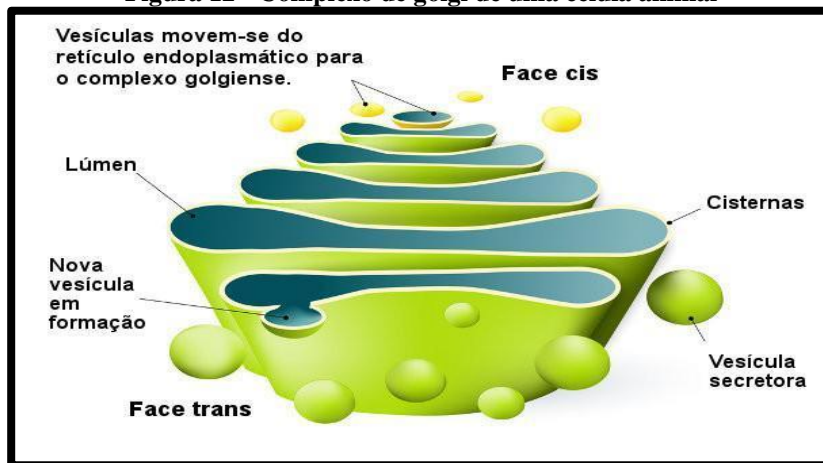
Figura 11 - Ribossomo de uma célula animal



Fonte: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/ribossomo.htm>

Descrição da imagem: Figura representativa mostrando um ribossomo visto de frente. Na parte superior destaca-se a subunidade maior em formato de pedra arredondada e na parte inferior destaca-se a subunidade menor em formato de pedra achatada, ambas da cor verde. Uma subunidade se sobrepõe na outra e entre elas possui uma fita de RNAm da cor azul com pequenas peças coloridas ao longo da fita.

Figura 12 - Complexo de golgi de uma célula animal

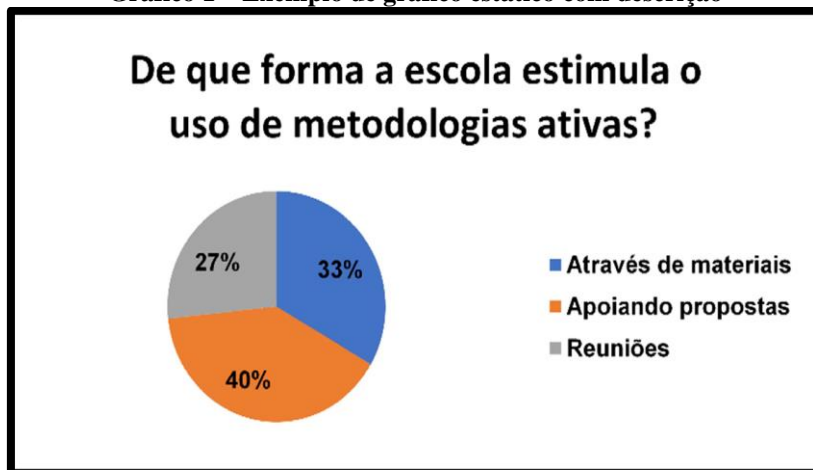


Fonte: <https://brasilescola.uol.com.br/biologia/complexo-golgi.htm>

Descrição da imagem: Figura representativa mostrando um complexo de golgi com formato de pequenos sacos achatados uns sobre os outros com uma aparência triangular de cor verde. Na parte superior da imagem mostra-se a face cis destacando a saída de vesículas do retículo endoplasmático para o complexo de golgi na ponta do triângulo. Na parte central da imagem, no meio do triângulo, destaca-se as cisternas e o lúmen, componentes que ficam dentro das cisternas com uma coloração verde escuro. Na parte inferior da imagem, na base do triângulo, mostra a face trans com destaque na nova vesícula em formação e nas vesículas secretoras.

No gráfico 1, é apresentado um exemplo prático de um gráfico em formato acessível com descrição. A AD neste contexto tem como objetivo fornecer uma compreensão abrangente e detalhada do gráfico, possibilitando que o aluno com DV compreenda as informações visuais que não estão acessíveis diretamente, exigindo do professor, um mecanismo de compreensão para formação de roteiros contextualizados.

Gráfico 1 – Exemplo de gráfico estático com descrição



Fonte: Revista Educação Pública

Descrição do gráfico: Gráfico no formato de pizza. No topo, está escrito: De que forma a escola estimula o uso de metodologias ativas? Em azul está indicado 33% Através de materiais, em laranja 40% Apoiando propostas, e em cinza 27% Reuniões.

Tabela 1 – Exemplo de tabela estática com descrição por coordenadas

CATEGORIAS	PUBLICAÇÕES
Livros de Biologia	1999, 2005, 2008, 2010, 2017.
Livros de Ciências	1981, 1993, 2004, 2011, 2020.

Tabela 1 – Publicações selecionadas para análise documental

Fonte: Próprio autor

Descrição da tabela: Tabela esquemática com duas colunas e quatro linhas onde na linha 4 diz: tabela 1 publicações selecionadas para análise documental. Na linha 1, coluna 1 temos as categorias, na linha 1, coluna 2 temos as publicações. Na linha 2, coluna 1 temos os Livros de Biologia e na linha 2, coluna 2, 1999, 2005, 2008, 2010, 2017. Na linha 3, coluna 1 temos os Livros de Ciências e na linha 3, coluna 2, 1981, 1993, 2004, 2011 e 2020.

Nota-se que na tabela 1, a descrição não seguiu uma linha de entendimento contextualizada, as informações foram transmitidas por coordenadas. Isso ocorre porque cada pessoa com DV, cega ou baixa visão compreendem as descrições de formas diferentes, por isso é importante conversar com o aluno que receberá o conhecimento.

A descrição contextualizada oferece a informação já interpretada pelo profissional da AD, já a descrição por coordenadas induz à pessoa a montar um mapa mental da estrutura da tabela. Dependendo do estímulo de cada um, as duas formas proporcionam a inclusão dessas pessoas no ambiente escolar.

2.3 Recurso tátil na fomentação do ensino

Usar recursos para fomentar a aprendizagem de alunos com DV, principalmente com estímulos táteis é uma ferramenta crucial no processo de construção do conhecimento. O recurso tátil oferece experiências sensoriais que enriquecem o aprendizado, contribuindo para uma compreensão mais profunda e significativa do conteúdo educacional. Ao explorar as estratégias e práticas relacionadas ao uso do tato como uma forma de estimular a aprendizagem, esta seção visa destacar como este recurso pode ser uma valiosa ferramenta na promoção da educação inclusiva.

Por tanto, de acordo com Cardinali e Ferreira (2010), é crucial que os alunos com DV tenham a oportunidade de perceber e compreender elementos reais por meio da percepção tátil de materiais, a fim de promover a representação cognitiva desses elementos. Com isso,

podemos dizer que o recurso tátil se refere à percepção e comunicação através do sentido do tato, que envolve o contato físico e a sensação de textura, pressão, temperatura e vibração.

Reis (2021, p. 41), destaca que “devem-se explorar os outros órgãos dos sentidos do aluno com DV, tais como o tato e a audição, considerando que o conhecimento destes estudantes se dá essencialmente através destes recursos”. A autora conclui dizendo que a melhor forma de compreensão do mundo desses alunos é através dos sentidos remanescentes.

Para Sousa (2017), a forma tátil requer que a pessoa seja capaz de deslizar os dedos ou as mãos sobre uma figura em relevo e identificar o que está representado. No entanto, essa habilidade é mais desafiadora do que parece, e na prática, poucas pessoas conseguem fazê-la sem treinamento específico. Essa habilidade sensorial envolve a capacidade de reconhecer objetos e formas através do toque e é fundamental para pessoas com DV, pois lhes permite explorar e compreender o mundo ao seu redor de maneira mais independente.

Dallabona (2011) salienta que a exploração tátil tem como objetivo identificar as características do objeto em análise, revelando o máximo de detalhes possível. Isso permite reconhecer texturas, a natureza física dos objetos, a presença ou ausência de diferentes componentes e contrastar a consistência dos materiais utilizados. Com tudo, o professor deve ser o mediador dessa exploração, fazendo com que o aluno DV obtenha o máximo da experiência cognitiva possível.

De acordo com Veras e Ferreira (2022), a pessoa com ausência total da visão compreende contornos, conceitos e sentidos relacionadas a uma imagem de forma diferente das demais que possuem visão, essa compreensão se dá através da transformação sensorial da imagem. No contexto educacional, quando se trabalha com imagens impressas, o professor precisa adaptá-las para que o aluno cego obtenha a compreensão necessária para seus próprios julgamentos.

Apesar dos aspectos biológicos da deficiência, é possível ao cego ler imagens com as devidas adaptações e adequações, usando outros sentidos como acesso à imagem. Dizendo de outra forma, apesar de não possuir o sentido da visão, o cego pode, por meio da diversidade sensorial, conhecer formas, tamanhos, ambientes e espaços através de uma abordagem multissensorial que irá favorecer o desenvolvimento dos processos superiores [...] (Veras; Ferreira, 2022, p. 3).

Vigotski (2012) apresenta a ideia de trajetos alternativos no desenvolvimento, os quais podem ser percorridos utilizando outros sentidos preservados. Essa concepção destaca a importância de explorar caminhos não convencionais para a aprendizagem, reconhecendo que cada indivíduo possui uma diversidade de sentidos que podem ser aproveitados. Porém, vale ressaltar que, para ocorrer o processo inclusivo do ensino e da aprendizagem, não basta apenas o aluno dispor desses trajetos alternativos para o desenvolvimento cognitivo. Uma ação

conjunta dos envolvidos no processo escolar é essencial para se efetivar a aprendizagem e a inclusão.

Vejamos, no contexto escolar o professor tem a oportunidade de promover a inclusão e a acessibilidade por meio da criação dos recursos táteis e esses recursos favorecem a ideia de Vigotski (2012), desenvolvendo os trajetos alternativos e favorecendo suas habilidades sensoriais. Ao incorporar elementos táteis nas atividades educacionais, o professor estimula a exploração sensorial, a compreensão conceitual e a apropriação do conhecimento, tornando o conteúdo mais concreto e tangível, facilitando a conexão entre teoria e prática e promovendo uma aprendizagem mais significativa e envolvente para os alunos.

Por isso, Andrade (2013), afirma que é possível trabalhar recursos táteis utilizando materiais de fácil acesso, baixo custo e recicláveis, como barbante, papel cartão, tampas de garrafas, pedaços de madeira, rebites, elásticos e outros recursos disponíveis. A criatividade e a experiência do professor fazem toda a diferença no momento da criação, por isso, destaca-se que uso de materiais não se resume apenas aos citados por Andrade (2013), porém, devemos levar em consideração a não utilização de produtos perecíveis, passíveis de decomposição microbiana. Na figura 13 é apresentado alguns exemplos de matérias que podem ser utilizadas para a criação de recursos assistivos táteis.

Figura 13 - Exemplo de alguns materiais com texturas variadas, utilizados na adaptação tátil



Fonte: (Sousa, 2017)

A variedade de materiais apresentados na Figura 13 destaca a diversidade de opções disponíveis para criar recursos táteis adaptados ao contexto educacional, abrangendo desde

mapas em relevo e estruturas celulares para o ensino de biologia até representações táteis de elementos geométricos, proporcionando um ambiente educacional mais inclusivo e estimulante.

O desafio da inclusão de alunos que necessitam de materiais didáticos adaptados, demanda um envolvimento mais aprofundado por parte do professor. No ensino de ciências, essas adaptações permitem que esses alunos compreendam conceitos e fenômenos científicos de forma mais efetiva. Esses recursos, como maquetes, modelos em relevo e mapas táteis, possibilitam que os alunos tenham uma experiência sensorial e cognitiva mais completa, auxiliando no processo de aprendizagem e compreensão dos conteúdos.

Figura 14 - Pessoa com deficiência visual utilizando um recurso adaptado ao tato



Fonte: Próprio autor

Na figura 14, é exemplificado um cartão acessível ao tato, oferecendo uma representação tátil do complexo de Golgi. Esse recurso proporciona uma experiência sensorial, permitindo que os alunos explorem e compreendam a morfologia dessa estrutura biológica de maneira mais concreta. Esse recurso adaptado ao ensino de biologia apresenta legendas em braille, desenho da organela em alto relevo e texturas para diferenciar as repartições, assim como o uso de um código QR, que catalisa as informações principais da organela em questão. O uso de representações táteis, como esse cartão, contribui para tornar o aprendizado de conceitos científicos mais acessível e envolvente.

Santos e Nunes (2021), enfatiza a importância da escola em incentivar a aprendizagem de estudantes com deficiência, proporcionando atividades que criem um ambiente facilitador para favorecer o processo de aquisição da autonomia. Nesse sentido, é necessária uma produção mais específica para alunos com DV, como a adaptação de materiais didáticos.

Vale ressaltar que a abordagem tátil não apenas atende às necessidades de estudantes com DV, mas também oferece uma oportunidade valiosa para a diversificação das práticas pedagógicas. Essa diversificação envolve a criação de estratégias flexíveis que atendam a diversos estilos de aprendizagem, promovendo a participação e o envolvimento de todos os estudantes, independentemente de suas habilidades visuais.

2.4 Uso do aparelho celular no contexto educacional para alunos com deficiência visual

A sociedade contemporânea vive um momento de descobrimento de novas tecnologias que visam proporcionar um bem-estar maior para o ser humano. A escola estimula a utilização dessas novas tecnologias, porém, não renuncia estratégias menos contemporâneas, que visam o desenvolvimento de seus alunos.

Silva (2002) destaca que:

O uso do termo “tecnologia”, oriundo da revolução industrial no final do Século XVIII, tem sido generalizado para outras áreas do conhecimento, além dos setores da indústria têxtil e mecânica. O Dicionário da Língua Portuguesa, de Aurélio Buarque de Holanda, indica a palavra “tecnologia” como “um conjunto de conhecimentos, especialmente princípios científicos, que se aplicam a um determinado ramo de atividade: tecnologia mecânica” (Silva, 2002, p. 1).

A citação de Silva (2002) destaca a evolução do uso do termo "tecnologia" ao longo do tempo, assim como o seu significado segundo o dicionário. Essa mudança de enfoque reflete a expansão e a diversificação do conceito de tecnologia, evidenciando sua presença em diversos campos, incluindo a educação, a saúde, a comunicação e muitos outros. Ao se falar de novas possibilidades tecnológicas no contexto educacional, não podemos deixar de destacar as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs).

Para Rodrigues (2014), às TICs abrangem o conjunto completo de tecnologias que viabilizam a produção, acesso e disseminação de informações, bem como aquelas que possibilitam a comunicação entre indivíduos. O avanço tecnológico deu origem a novas ferramentas que se espalharam globalmente, promovendo a difusão do conhecimento e facilitando a comunicação entre pessoas, superando as barreiras geográficas.

Pacievitch (2014), destaca que as TICs encontram aplicação em diversas áreas, como indústria, comércio, investimentos e educação. Em todas essas esferas, o foco principal é viabilizar o acesso à automação da informação e comunicação. O conjunto de tecnologias emergentes em TICs abrange tanto softwares quanto hardwares, garantindo a operacionalização eficiente da comunicação. A ampla popularização das TICs coincidiu com o advento e disseminação da internet.

A evolução das TICs trouxe grandes benefícios ao homem, principalmente no que diz respeito à educação. Nessa área, foram inseridas novas tecnologias que proporcionaram o surgimento de meios e fins na criação, no compartilhamento e na busca por conhecimento. O fato marcante dos benefícios que essa evolução trouxe foram os computadores, hoje presentes na maioria das escolas brasileiras (Rodrigues, 2016, P. 16).

Pacievitch (2014) dá ênfase na disseminação das TICs através do advento da internet, já Rodrigues (2016), enfatiza o benefício que as novas tecnologias proporcionaram para a educação, principalmente através dos computadores, presente nas escolas brasileiras. Porém, os processos tecnológicos do século XXI são muito voláteis e sua evolução acontece de forma rápida e contínua, por isso, além dos computadores podemos destacar a presença do aparelho celular que se caracteriza como um pequeno computador na palma das mãos.

Portanto, podemos dizer que o aparelho celular é um exemplo de TICs, seu uso tem se tornado cada vez mais comum no contexto educacional. Muitos educadores têm explorado o potencial desse recurso como estratégias de aprendizagem, buscando promover um ensino mais participativo e colaborativo. Através do uso de aplicativos e outras ferramentas digitais, é possível criar atividades mais dinâmicas e interativas, que estimulam a criatividade e a troca de conhecimentos entre os alunos, assim como a inclusão, através de leitores de tela, ampliação de texto, reconhecimento de voz e aplicativos especializados em Braile.

É interessante pensar que, o uso das TICs no contexto educacional para alunos com DV não apenas quebra barreiras de acessibilidade, mas também promove a autonomia e a independência desses estudantes. Ao integrar de maneira eficaz a tecnologia móvel nas práticas educacionais, cria-se um ambiente inclusivo que potencializa o aprendizado e a participação ativa.

Santos (2019) destaca ainda que, as novas tecnologias têm se tornado uma tendência que ganha mais notoriedade com o passar dos anos, o autor cita duas, vestíveis e aplicativos móveis. As tecnologias vestíveis podem ser caracterizadas como um acessório do corpo como a bengala eletrônica. Já os aplicativos móveis têm seu uso otimizado pelo custo-benefício,

tamanho e capacidade de resposta. O aparelho celular é um exemplo de TA de recurso móvel.

Para Martins (2017), a evolução tecnológica tem impactado significativamente as relações sociais e as noções de tempo e espaço, permitindo que a informação seja transmitida de forma rápida. Nesse sentido, é possível ampliar o conhecimento e promover discussões e reflexões acerca das implicações desse avanço no mundo contemporâneo, o que se torna uma tarefa importante para aqueles que atuam como educadores.

Para Moran (2007, p. 1), “o telefone celular é a tecnologia que atualmente mais agrega valor: é wireless (sem fio) e rapidamente incorporou o acesso à Internet, à foto digital, aos programas de comunicação (voz, TV), ao entretenimento (jogos, música-mp3) e outros serviços”. O autor destaca a versatilidade e a amplitude de funcionalidades que os telefones celulares agregaram ao longo do tempo, tornando-se uma tecnologia central na vida cotidiana. Essa amplitude tem transformado os smartphones em ferramentas poderosas que facilitam o acesso a uma variedade de serviços e recursos, contribuindo significativamente para a conectividade, a praticidade e a autonomia na vida moderna. Isso inclui o uso por parte das pessoas com DV.

2.4.1 Funções e aplicativos que auxiliam pessoas com deficiência visual

Os avanços tecnológicos também agregam a TA, diversas ferramentas têm sido desenvolvidas para ajudar alunos com DV a superarem as barreiras que impedem a aprendizagem, proporcionando uma formação escolar mais completa e inclusiva. Nesse sentido, o uso de funções e aplicativos que auxiliam no processo de ensino e aprendizagem pode fazer toda a diferença.

Para Turci (2019, p. 20), “todos os anos são criados e implementados novos aplicativos, atualmente existem mais de 100 programas gratuitos disponibilizados na *internet* desenvolvidos especificamente para suprir as demandas das pessoas com cegueira”. Esse é um fato importante, já que para se incluir é necessário se criar recursos visando públicos distintos.

Igor Dodico Fernandes Soares, em 2020, desenvolveu uma lista de aplicativos sobre acessibilidade, inclusão e recursos assistivos, através da Unidade Interdisciplinar de Políticas Inclusivas (UPI). Essa lista contém vários recursos que viabilizam a praticidade de pessoas com deficiência na sociedade. Contudo, o objetivo da seção é apresentar recursos que podem ser utilizados em um dispositivo móvel como o aparelho celular, com ênfase na abordagem de pessoas com DV. As figuras 15, 16, 17 e 18 apresenta aplicativos com essa funcionalidade, com base na lista de Soares (2020).

Figura 15 - Aplicativo *Be My Eyes*



Fonte: Soares (2020)

Links: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bemyeyes.bemyeyes> (Android)
<https://apps.apple.com/br/app/be-my-eyes-helping-blind-see/id905177575> (IOS)

O aplicativo *Be My Eyes* proporciona uma plataforma onde usuários cegos ou com DV podem requisitar assistência de voluntários que possuem visão. Ao receber a notificação em seus smartphones, voluntários podem participar de uma videochamada com o usuário que solicitou ajuda. Durante essa videochamada, a câmera traseira do dispositivo do usuário com DV pode ser direcionada para um local específico, permitindo que o voluntário forneça assistência visual. O aplicativo está disponível para *download* em sistemas *Android* e *IOS*.

Figura 16 - Pacote de Acessibilidade do *Android*



Fonte: Soares (2020)

Link: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.marvin.talkback>

O Pacote de Acessibilidade do *Android* constitui um conjunto de aplicativos desenvolvidos para proporcionar uma experiência otimizada aos usuários com deficiência em dispositivos *Android*. Disponível na *PlayStore*, esse pacote abrange diversas funcionalidades, tais como:

- Menu Acessibilidade, que oferece um menu na tela para realizar diversas ações, incluindo bloqueio do smartphone, controle de volume e brilho, e capturas de tela.
- Selecionar para ouvir, que permite ouvir a leitura de texto selecionado na tela ou através da câmera.

- Acesso com Interruptor, possibilitando a interação por meio de interruptores ou teclado em vez da tela *touchscreen*.
- Leitor de Tela *TalkBack*, que fornece *feedback* falado, sonoro e por vibração durante a utilização do dispositivo.

Vale ressaltar que esse aplicativo está disponível exclusivamente para *download* no sistema *Android*.

Figura 17 - Aplicativo CPqD Alcance +

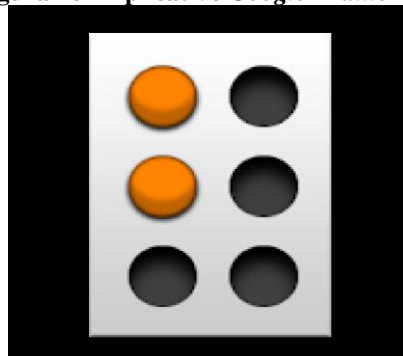


Fonte: Soares (2020)

Link: https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.cpqd.core.alcancemais&hl=pt_BR

O *CPqD Alcance+* é um aplicativo brasileiro desenvolvido para facilitar o acesso e uso de *smartphones* por deficientes visuais e cegos. Com a funcionalidade de narração automática da tela, o app proporciona suporte em diversas funções do dispositivo, como realizar ligações, verificar a porcentagem da bateria, acessar contatos, SMS, entre outras. Destaca-se que não é necessário efetuar um cadastro para utilizar o aplicativo, pois ele se torna a própria interface do celular. Vale ressaltar que o *CPqD Alcance+* está disponível para *download* exclusivamente no sistema *Android*.

Figura 18 - Aplicativo Google BrailleBack



Fonte: Soares (2020)

Link: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.googlecode.eyesfree.brailleback&hl=pt_BR

O *Google BrailleBack*, desenvolvido pelo *Google*, é uma aplicação voltada para pessoas cegas e com DV. Esse aplicativo possibilita uma combinação entre o sistema Braille e instruções verbais para que o usuário compreenda os elementos em seu dispositivo. A presença de um teclado em Braille simplifica a navegação, enquanto as instruções verbais orientam o usuário até os ícones desejados. Quando ativado, o aplicativo permite que o smartphone se conecte a um terminal Braille compatível via Bluetooth, proporcionando a apresentação do conteúdo da tela em Braille. Destaca-se que o *Google BrailleBack* está disponível para download exclusivamente no sistema *Android*.

A variedade de funções e aplicativos disponíveis hoje em dia desempenha um papel crucial na promoção da acessibilidade e autonomia das pessoas com DV. Desde soluções que oferecem suporte à navegação diária até aquelas que facilitam a comunicação e a interação com o ambiente digital, essas tecnologias desempenham um papel significativo na quebra de barreiras e na criação de experiências mais inclusivas. Ao explorar essas ferramentas, é possível perceber como a tecnologia tem sido um instrumento poderoso na busca pela igualdade de oportunidades e na melhoria da qualidade de vida para indivíduos com DV.

2.4.2 O Uso do *QR code* no armazenamento de informações

O *Quick Response Code (QR Code)*, é outra tecnologia que tem ganhado cada vez mais espaço na sociedade atual. Ele consiste em um código de barras bidimensional que pode ser lido por meio de um *smartphone* ou *tablet* equipado com câmera e aplicativo específico. Com ele, é possível armazenar uma grande quantidade de informações em um espaço reduzido, possibilitando acesso rápido e fácil a conteúdos diversos. Nesse sentido, o *QR Code* pode ser uma ferramenta importante para armazenar informações de uma maneira prática, já que permite o acesso imediato a dados específicos sobre um produto, serviço, evento ou mesmo um conteúdo educacional.

Nichele, Schlemmer e Ramos (2015), fomenta o conceito de *QR code* quando afirma que são:

Códigos de barras bidimensionais que podem ser rapidamente convertidos em informação, por estarem associados a um texto interativo, um *link* da internet, uma localização geográfica, entre tantas outras possibilidades. O *QR Code* foi desenvolvido em 1994, pela companhia japonesa *Denso Wave Incorporated* e sua utilização vem se popularizando mundialmente (Nichele, Schlemmer e Ramos, 2015, p. 3).

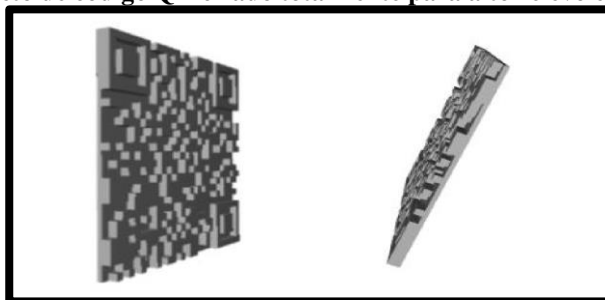
Para Dinardi, Oliveira, Medina e Castro (2021, p. 318), “Entende-se que o uso do *QR Code* é mais uma ferramenta que poderá ser utilizada para o ensino de Ciências”. Por meio desse recurso, é possível disponibilizar informações complementares e aprofundadas sobre um determinado conceito, tema ou experimento, de forma acessível e interativa aos alunos. Também pode ser utilizado para a criação de atividades de gamificação e adaptação de materiais para alunos com DV, nas quais se pode encontrar e escanear os códigos para acessar conteúdos exclusivos e avançar nas etapas do jogo. Com isso, é possível tornar o ensino de ciências mais dinâmico e atrativo, contribuindo para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

Baker et al. (2014) abordam o desafio enfrentado por pessoas cegas na leitura de *QR Codes*, especialmente quando esses códigos não possuem adaptações táteis, como relevo em impressões ou embalagens. Essa abordagem destaca a complexidade enfrentada por pessoas DV, ao lidar com algumas tecnologias, ressaltando a importância de adaptações táteis, como o relevo em impressões. A falta de recursos táteis pode representar um obstáculo significativo para a utilização efetiva de *QR Codes* por pessoas com DV.

Rodrigues (2019) fala de uma proposta de criação de um *QR Code* em relevo para facilitar o acesso à informação escrita por pessoas com DV. Esse código incluiria informações transcritas em áudio e poderia ser lido por meio de um aplicativo leitor de *QR Code* em *smartphones* ou por um leitor de código de barras especializado. Com isso, entende-se que a melhor forma de se trabalhar o código QR para pessoas com DV e utilizar recursos em alto relevo, ou se utiliza uma borda em torno do código ou pode se criar um código QR em acrílico, resina e em qualquer outro material que permita o manuseio tátil e a leitura por parte dos aplicativos.

A figura 19 mostra um exemplo de código QR totalmente em alto relevo para ser impresso em impressora 3D, e na figura 20, é apresentado uma proposta de código QR em resina fotopolimérica.

Figura 19 - Projeto de código QR criado totalmente para alto relevo em impressora 3D



Fonte: Rodrigues (2019)

Figura 20 - Código QR fabricado em resina fotopolimérica com dimensões de 6x6 cm



Fonte: Rodrigues (2019)

A Figura 21 apresenta um exemplo de código QR que incorpora bordas em alto relevo, produzido de forma caseira em EVA. Essas bordas são estrategicamente incorporadas ao design do código QR para fornecer uma referência tátil clara, facilitando o posicionamento da câmera do celular para a leitura por parte do usuário cego, com destaque no contraste de cor para a pessoa com baixa visão.

Figura 21 - Exemplo de Código QR com bordas em alto relevo



Fonte: Arquivo pessoal (2023)

Em síntese, o uso do *QR Code* no armazenamento de informações para o uso de pessoas com DV destaca-se como uma abordagem inovadora e inclusiva. Ao incorporar elementos táteis, como a criação do código em alto relevo e relevo nas bordas com contrastes de cores, torna-se possível proporcionar acessibilidade e autonomia na leitura desses códigos pelos dispositivos de referência. Essa iniciativa não apenas abre novas possibilidades de acesso à informação, mas também reforça o compromisso com a promoção da inclusão digital e a igualdade de oportunidades para todos. A utilização do *QR Code* adaptado exemplifica como a tecnologia pode ser transformadora, promovendo a acessibilidade e a independência para pessoas com diferentes habilidades.

CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA

Este capítulo abordará detalhes sobre como a pesquisa foi estruturada e como o problema de pesquisa foi trabalhado, a partir da elaboração e aplicação de uma oficina como formação inicial na perspectiva da inclusão de alunos com DV, para os estudantes do curso de licenciatura em Ciências Biológicas do IFAC/CRB. Incluindo o caminho metodológico proposto para o trabalho, delineando as etapas da pesquisa e buscando captar a complexidade e a diversidade dos relatos dos participantes através dos mecanismos de obtenção dos dados. Serão descritos os procedimentos de coleta de dados, os critérios de seleção dos participantes e as técnicas de análise que serão empregadas para investigar o problema da pesquisa.

3.1 Apresentação dos objetivos da pesquisa

O objetivo geral da pesquisa é investigar se é possível, a partir da aplicação de uma oficina, promover entre os alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFAC/CRB, uma formação inicial na perspectiva da inclusão de alunos com DV.

Para atingir o objetivo geral, foi definido os seguintes objetivos específicos:

1. Compreender as particularidades da DV frente a pesquisa;
2. Elaborar o plano de uma oficina voltada para a formação inicial na perspectiva da inclusão de alunos com DV a partir das necessidades investigadas com os docentes do IFAC/CRB;
3. Conhecer e aplicar no ensino da célula animal, recursos de TA para estudantes com DV, especificamente estudantes cegos;
4. Avaliar o impacto da oficina na percepção e no conhecimento dos alunos participantes sobre a inclusão de pessoas com DV no ambiente educacional;
5. Disponibilizar o Produto Educacional (Oficina) de forma gratuita na plataforma no site do MPECIM e na plataforma EduCapes.

3.2 Abordagem da Pesquisa

A pesquisa ancora-se em uma abordagem de natureza qualitativa, com características de pesquisa aplicada, tendo em vista que o desenvolvimento do conhecimento tem um objetivo de aplicação prática voltadas para a solução de problemas sociais bem específicos (Gerhardt; Silveira, 2009).

Para Ferreira (2015, p. 117), “a análise qualitativa é essencial para o entendimento da realidade humana, das dificuldades vivenciadas, das atitudes e dos comportamentos dos sujeitos envolvidos, constituindo-se um suporte teórico essencial”. No contexto da pesquisa em questão, a abordagem qualitativa se mostra adequada para a compreensão das experiências e percepções dos alunos do curso de biologia em relação a oficina sobre inclusão de alunos com DV, com possibilidades de abrangência tanto no ensino básico quanto no ensino superior.

De acordo com Oliveira (2005, p. 40) “a pesquisa qualitativa é um processo de reflexão e análise da realidade através da utilização de métodos e técnicas para compreensão detalhada do objeto de estudo em seu contexto histórico e/ou segundo sua estruturação”. Essa reflexão trazida pela pesquisa qualitativa denota a complexidade e a profundidade dos fenômenos estudados, muitas das vezes privilegiando a interpretação e o significado das experiências dos participantes.

Como a pesquisa tem por objetivo investigar se é possível a partir da aplicação de uma oficina, promover entre os alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFAC/CRB, uma formação inicial na perspectiva da inclusão de alunos com DV, foi usada como caminho metodológico para a coleta de dados as seguintes abordagens:

- Relato de experiência profissional do pesquisador no IFAC/CRB;
- Análise documental da estrutura curricular do curso de ciências biológicas do IFAC/CRB;
- Reunião com o coordenador do curso de Ciências Biológicas do IFAC/CRB;
- Formulários do *google forms*;
- Criação da oficina.

3.2.1 Relato de experiência profissional do pesquisador no IFAC/CRB

Este relato de experiência se concentra na trajetória profissional do autor da pesquisa no âmbito do IFAC/CRB. Ao longo desta seção, serão descritas as diferentes etapas na carreira do pesquisador que nortearam a escolha de sua pesquisa, desde sua formação acadêmica até suas contribuições significativas para as melhorias educacionais.

O autor do trabalho ingressou no Serviço Público Federal no dia 26/01/2018, ocupando o cargo de Revisor de Texto Braille do IFAC Campus Cruzeiro do Sul. O campus no qual foi lotado não possuía demanda de alunos com DV, porém, o pesquisador criou um acervo digital de livros didáticos para impressão em Braille no intuito de posteriormente surgir a demanda desses alunos.

Em meados do primeiro semestre do ano de 2019, o pesquisador foi removido para o CRB, atendendo uma demanda de aluno cego matriculado no curso de Segurança do Trabalho. Ao chegar no campus, foi constatado pelo pesquisador que boa parte do corpo docente não tinha o preparo adequado para atender um aluno com DV em sala de aula, portanto, isso oportunizou um estudo de caso e conseqüentemente um plano de ação para auxiliar os docentes através de formações coletivas e individuais.

Foi criada, através do NAPNE, uma oficina de Orientação e Mobilidade (OM), aplicada para o estudante cego, proporcionando autonomia na mobilidade pelo campus, assim como suporte na adaptação de materiais em braile e em áudio. Aos professores, foi proporcionado uma oficina de Dicas Básicas para Trabalhar com Alunos DV, onde os docentes tiveram a oportunidade de dialogar sobre a experiência de ter um aluno DV em sala de aula e sanar dúvidas recorrentes a prática docente para esse público.

No segundo semestre de 2019 o Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT) do IFAC/CRB, recebeu dois alunos DV, surgindo uma nova problemática no atendimento a esses alunos. Foi feito um novo levantamento das especificidades de cada aluno DV e criado um plano de ação em que foi apresentado aos docentes da pós-graduação através das oficinas no intuito de amenizar as dificuldades.

A proposta de desenvolver oficinas para os docentes da instituição que atuam com alunos com DV se mostrou viável, tendo em vista a disponibilidade de tempo mediante a carga horária dos docentes. O plano de ação para cada aluno DV foi de suma importância, tendo seu reconhecimento através do feedback dos próprios professores e alunos DV. Durante todo o período dos cursos, os professores tiveram à disposição, consultoria individual para o desenvolvimento dos trabalhos desses alunos, oportunizando o acesso ao ensino equitativo.

Em 2022, o pesquisador foi aprovado no processo seletivo do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM/UFAC), surgindo então, uma grande possibilidade de investigar se seria possível a partir da aplicação de uma oficina, promover entre os alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFAC/CRB, uma formação inicial na perspectiva da inclusão de alunos com DV.

A iniciativa buscou abranger o processo em sua essência, ou seja, o pesquisador compreendeu que os professores que atuaram com os alunos DV no IFAC, não tiveram a oportunidade de uma formação inicial na perspectiva da inclusão desses alunos, então, por que não trabalhar a formação dos futuros professores? Uma pergunta que gerou uma situação problema e uma ação de pesquisa.

Em síntese, o relato dessa trajetória ilustra não apenas o compromisso do pesquisador

com a inclusão educacional, mas também a capacidade de identificar e abordar lacunas no suporte oferecido a alunos com DV. Desde a criação de recursos didáticos em Braile até a implementação de oficinas de capacitação para docentes, cada passo demonstrou um esforço contínuo para promover um ambiente educacional inclusivo. Este relato destaca a importância de ações proativas e colaborativas na construção de uma educação mais acessível e igualitária para todos.

3.2.2 Análise documental da estrutura curricular do curso de ciências biológicas do IFAC/CRB

Esta análise documental se concentra na estrutura das disciplinas curriculares do curso de Ciências Biológicas do IFAC/CRB. Para isso, foi feita uma pesquisa no site oficial da instituição em questão, e analisadas as informações detalhadas do último Projeto Pedagógico do Curso (PPC), Superior Licenciatura em Ciências Biológicas do CRB, lançado em 2017. O quadro 4 mostra os núcleos temáticos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e suas disciplinas com base no PPC.

Quadro 4 - Disciplinas do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFAC/CRB
Núcleo Temático: Biologia Celular, Molecular e Evolução

Nº	Nome das disciplinas	Horas-relógio
1	Biologia Celular e Molecular	60
2	Embriologia Geral	60
3	Histologia Animal	60
4	Biofísica	45
5	Bioquímica	60
6	Genética I	45
7	Genética II	45
8	Anatomia Humana e Comparada	60
9	Fundamentos Evolutivos	60
10	Paleontologia	45
11	Fisiologia Animal I	45
12	Imunologia	45
13	Fisiologia Animal II	45
14	Parasitologia	45

Núcleo Temático: Diversidade Biológica		
15	Anatomia e Morfologia Vegetal	60
16	Princípios de Sistemática	30
17	Botânica I	45
18	Zoologia I	60
19	Botânica II	45
20	Fisiologia Vegetal	45
21	Zoologia II	60
22	Zoologia III	60
23	Microbiologia	45
Núcleo Temático: Ecologia		
24	Ecologia I	60
25	Ecologia II	60
26	Conservação e Manejo da Biodiversidade	30
Núcleo Temático: Ciências Exatas e da Terra		
27	Fundamentos de Física	45
28	Matemática Aplicada à Biologia	60
29	Química Geral	60
30	Química Orgânica	60
31	Bioestatística	60
32	Geologia	30
Núcleo Temático: Fundamentos Filosóficos e Sociais		
33	Filosofia Geral	30
34	Metodologia Científica	60
35	Bioética	30
36	Sociologia Geral	30
Núcleo Temático: Conhecimentos Pedagógicos		

37	Filosofia da Educação	30
38	Didática, Currículo e Organização do Trabalho Pedagógico	60
39	Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem I	45
40	Sociologia da Educação	30
41	Didática Aplicada ao Ensino de Ciências e Biologia	45
42	Políticas, Gestão e Organização da Educação	60
43	Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem II	45
44	Educação Ambiental	60
45	Educação Inclusiva	45
46	Educação Profissional e Educação de Jovens e Adultos	60
47	Optativa I (Pedagógica)	45
48	Libras	60
49	Tecnologias da Informação e Comunicação Aplicadas ao Ensino	45

Fonte: O próprio autor, extraído da Resolução CONSU/IFAC N° 026/2017

Por meio desta pesquisa, foram identificadas 49 disciplinas distribuídas em 6 núcleos temáticos. O propósito deste levantamento foi identificar quais disciplinas abordavam a temática da educação inclusiva. Entre todas as disciplinas presentes na estrutura curricular, constatou-se que apenas 2 delas tratavam desse tema específico.

Mesquita e Soares (2009, p. 123) afirmam que “a análise do PPC nos permite traçar um perfil do profissional formado na instituição ao se inquirir, a partir do documento, sobre quais saberes ele, o profissional, deve dominar e qual postura epistemológica trabalhada na sua formação”.

A identificação de apenas duas disciplinas com foco na educação inclusiva, apresentadas na estrutura curricular do curso, denota a importância de se trabalhar a complementação dessa formação inicial através de oficinas na perspectiva da educação especial inclusiva com foco na DV, fornecendo aos futuros professores uma compreensão mais ampla e aprofundada das estratégias e práticas necessárias para promover a inclusão desse público.

3.2.3 Reunião com o coordenador do curso de ciências biológicas do IFAC/CRB

A pesquisa contou com o apoio do coordenador do curso, professor Diego Viana, portanto, uma das estratégias para responder o problema da pesquisa seria aplicar a oficina para os alunos do curso e em uma reunião ocorrida no dia 02/10/2023 com o coordenador do curso, testificou-se aquilo que foi apresentado na análise documental, acerca das duas disciplinas referentes à educação especial e inclusiva. Então, a proposta inicial seria a aplicação da oficina em uma dessas duas disciplinas, com a colaboração do professor regente, porém, o calendário acadêmico já estava fechado e com o cronograma de aulas estabelecido, contudo, ministrar uma oficina em uma dessas turmas seria um tanto quanto inviável.

Mediante o impasse, o coordenador sugeriu que a oficina fosse aplicada para os alunos do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), pois eles teriam a disponibilidade de participar durante o período de recesso escolar de final de ano.

Logo, ficou estabelecido que o público-alvo seriam os alunos do PIBID e PIBIC do curso de biologia, e que seria gerado uma ficha de inscrição no *google forms* para o controle de participantes. A data escolhida foi os dias 21 e 22 de dezembro de 2023, das 14h às 18h. A oficina era destinada exclusivamente para os alunos do curso de Biologia, porém, o coordenador pediu para ser aberto uma exceção para um aluno que cursava o Ensino Médio Integrado pois, ele estava desenvolvendo um projeto que visava o uso de *QR Code* em uma pesquisa com plantas e o conteúdo da oficina iria favorecer a obtenção do conhecimento nessa área da tecnologia de códigos QR.

A colaboração estreita com a coordenação do curso foi fundamental, pois permitiu alinhar os objetivos e estratégias com as diretrizes do curso, garantindo a qualidade e relevância das atividades oferecidas aos alunos.

3.2.4 Formulários do *google forms*

Com a data e local estabelecido, o passo seguinte foi desenvolver uma ficha de inscrição para os alunos do PIBID e PIBIC apresentado no quadro 5, e um formulário de perguntas para os professores do curso de Biologia com perguntas referentes ao problema da pesquisa, apresentado no quadro 6.

INSCRIÇÃO PARA A OFICINA DE AUDIODESCRIÇÃO, BRAILE E RECURSO TÁTIL COM A TEMÁTICA DA ESTRUTURA CELULAR ANIMAL PARA O ENSINO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Formulário destinado a inscrição para a oficina que acontecerá nos dias 21 e 22 de dezembro no IFAC Campus Rio Branco.

Esta oficina é exclusiva para alunos devidamente matriculados no curso de Ciências Biológicas do IFAC/CRB, salvo exceções a pedido da coordenação do curso.

vagas limitadas.

* Indica uma pergunta obrigatória

1. E-mail *

2. Nome completo *

3. Data de Nascimento *

Formato (DD/MM/AAAA)

4. **Sexo ***
Marcar apenas uma oval.

Masculino
 Feminino
 Não informado

5. **Telefone para contato ***

6. **E-mail ***

7. **Qual período está cursando ***
Marcar apenas uma oval.

1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 NÃO estou cursando Licenciatura em Biologia no IFAC.

8. **Caso não esteja cursando Licenciatura em Biologia no IFAC, diga em qual curso está matriculado(a).**

9. **Já teve contato com uma pessoa com deficiência visual? ***
Marcar apenas uma oval.

Sim
 Não

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

Fonte: O próprio autor (2023).

Este formulário de inscrição apresentado no quadro 5, foi criado de forma simples e objetiva para demandar um tempo pequeno no ato da inscrição, cada seção foi elaborada para abordar as informações essenciais de forma clara e concisa, garantindo uma experiência fluida e eficiente para os alunos. Já o quadro 6 mostra o formulário de perguntas enviadas para os docentes do curso de Biologia do IFAC/CRB.

PESQUISA DE MESTRADO - PROPOSTA DE FORMAÇÃO INICIAL NA PERSPECTIVA DA INCLUSÃO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL.

Prezado (a) professor (a), esse formulário tem o intuito de fomentar a pesquisa de mestrado do servidor do IFAC Nelson Batista dos Santos, lotado no Núcleo de Atendimento as Pessoas com Necessidades Específicas - NAPNE/CRB. A iniciativa é fruto do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática - MPECIM/UFAC, sob a orientação da Profa. Dra. Bianca Martins Santos (UFAC).

1. Nome completo e formação acadêmica

2. Alguma vez, você já recebeu em sua sala de aula ou teve algum outro tipo de experiência com uma pessoa com deficiência Visual (DV)?

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

3. De acordo com sua concepção. Você acha que é possível a partir da aplicação de uma oficina, promover entre os alunos do cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFAC/CRB, uma formação inicial na perspectiva da inclusão de alunos com deficiência visual?

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

4. Comente o enunciado anterior (OPTATIVO).

5. Através dessa proposta, você acredita que os alunos do curso de Biologia do IFAC/CRB, quando se tornarem docentes, se sentirão um pouco mais preparados para receber alunos com deficiência visual em suas salas de aula?

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

6. Comente o enunciado anterior (OPTATIVO).

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

Fonte: O próprio autor (2023).

Nota-se que diferentemente de algumas pesquisas, esse formulário se estabelece com apenas três perguntas principais, referentes ao problema pesquisado. O motivo de tanta objetividade é a relação do tempo de resposta com a disponibilidade de cada professor em respondê-las, garantindo a sua participação.

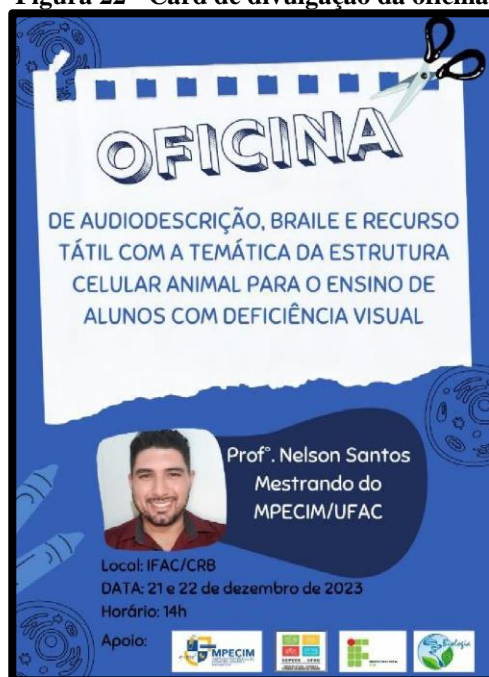
3.2.5 Criação da oficina

A oficina apresentou uma proposta de formação inicial com um olhar inclusivo na perspectiva dos alunos com DV. O foco é a formação dos futuros professores que atuarão nas salas de aula, a fim de promover uma melhor formação inicial sobre o tema de inclusão e de acessibilidade de pessoas com DV no contexto educacional sobre o conteúdo da estrutura celular animal.

Por tanto, nesta seção será apresentada a preparação da oficina onde cada etapa foi delineada para garantir o sucesso, no intuito de obter dados relevantes. O planejamento da logística abrange aspectos como localização, horários, recursos necessários e acomodações para os participantes. O conteúdo ministrado foi estruturado de forma a abordar o ensino de ciências para estudantes com DV, promovendo a aprendizagem ativa e a participação dos inscitos através dos recursos de TA como adaptações em relevo, escrita braile, construção de *QR Code* e audiodescrições.

Ao detalhar a preparação da oficina, buscou-se oferecer uma visão abrangente do processo de preparação e implementação, destacando a importância do planejamento cuidadoso e da execução diligente para alcançar os objetivos educacionais propostos. Portanto, esta etapa se inicia com a ideia de divulgação da oficina como forma de promoção do trabalho. Essa divulgação ocorreu exclusivamente via *WhatsApp* no grupo de bolsistas do curso de Biologia do IFAC/CRB.

Figura 22 - Card de divulgação da oficina

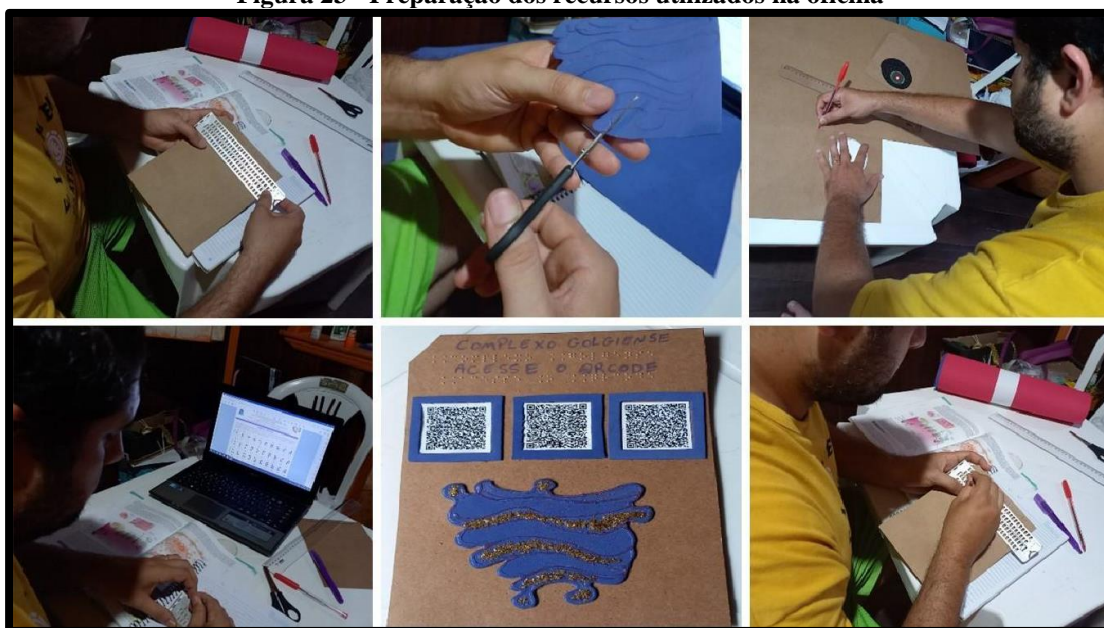


Fonte: O próprio autor (2023)

O *card* apresentado na figura 22 foi elaborado através do programa *Canva*², uma ferramenta amplamente utilizada para design gráfico e criação de conteúdo visual. A escolha dessa plataforma se deu pela sua gratuidade, facilidade de uso e pela variedade de modelos e elementos gráficos disponíveis. A divulgação foi feita juntamente com o *link* do formulário de inscrição do *google forms*.

Através da análise do pesquisador, considerando sua formação acadêmica e expertise, optou-se por trabalhar o tema da estrutura celular animal, tendo em vista que se trata de um assunto fundamental dentro do campo das ciências biológicas. A escolha desse tema, também está relacionado com a grande demanda de materiais visuais que se tornam inacessíveis para alunos com DV e um dos propósitos da pesquisa foi subsidiar o conhecimento para os futuros professores acerca da adaptação de materiais para esse público. A figura 23 mostra alguns recursos que foram usados para a construção de materiais acessíveis com a temática escolhida.

Figura 23 - Preparação dos recursos utilizados na oficina



Fonte: O próprio autor (2023).

A Biologia Celular é uma área de estudo que se dedica à compreensão da estrutura, funcionamento e interação das células que compõem os seres vivos. É um tema de grande relevância para diversas áreas do conhecimento, incluindo medicina, biotecnologia e genética, no entanto, vale ressaltar que o conhecimento adquirido através da oficina não se limita apenas ao ensino da estrutura celular animal, pois serve de aporte para atender a qualquer demanda

² Lançado em 2013, o *Canva* é uma plataforma online de design e comunicação visual que tem como missão colocar o poder do design ao alcance de todas as pessoas do mundo, para que elas possam criar o que quiserem e publicar suas criações onde quiserem. Link disponível em: https://www.canva.com/pt_br/about/. Acesso em: 04/06/2024.

educacional que visa a inclusão dos alunos com DV.

O passo seguinte foi criar a apresentação no *PowerPoint* com os conteúdos da oficina. A apresentação foi feita de forma sistemática, seguindo a ordem de conteúdos de acordo com o tema da oficina, seguindo os seguintes tópicos:

Deficiência Visual

Foi trabalhado os conceitos básicos da DV de acordo com os materiais de Torres e Santos (2015), Garcia (2014), Amaral, Bernardi e Gradiski (2019), Santos e Nunes (2021) e Fernandes (2012).

Estrutura da Célula Animal

O aporte teórico tem sua referência no conteúdo do livro “Biologia celular”, 2ª edição, de Zenilda Laurita Bouzon, Rogério Gargioni, Luciane Cristina Ouriques. Elaborado por Rodrigo de Sales, supervisionado pelo Setor Técnico da Biblioteca Universitária da Universidade Federal de Santa Catarina. Mediante a disponibilidade de tempo e visando a objetividade, o pesquisador trabalhou apenas as figuras representativas das 10 organelas da célula animal.

Audiodescrição

O conteúdo trabalhado foi extraído no material do curso de Introdução à AD, ofertado pela Escola Nacional de Administração Pública – ENAP, produzido pela Diretoria de Educação Continuada em Brasília no ano de 2020, assim como o material de Alves e Teles (2017). Foi abordado conceitos básicos, técnicas e estratégias de audiodescrever imagens estáticas.

Sistema Braille

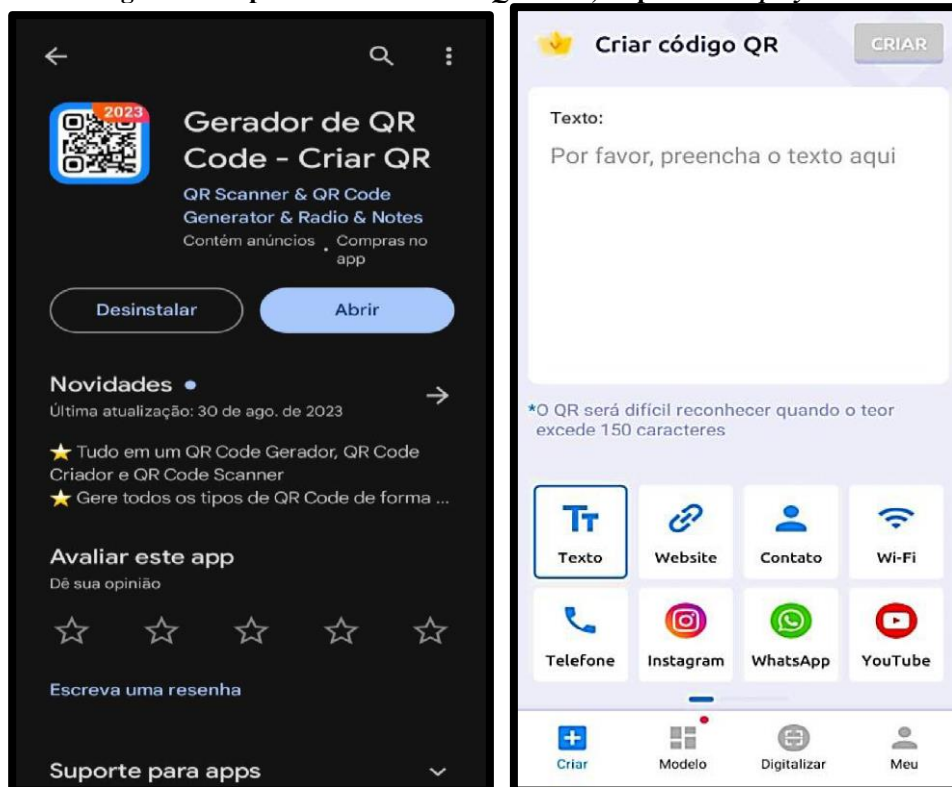
A referência desse tópico foi encontrada nos materiais de Ferreira (2015), Pontes e Fernandes (2018), Sá, Campos e Silva (2007) e Brasil (2018).

O uso do QR Code no Ensino

O conteúdo teórico se deu com base nos materiais de Nichele, Schlemmer e Ramos (2015) e Dinardi, Oliveira, Medina e Castro (2021) onde se objetivou o significado da tecnologia de resposta rápida e suas funcionalidades. Neste tópico da apresentação foi utilizado recursos de fácil acesso e para a criação dos códigos QR com as informações audiodescritas das

estruturas da célula animal, foi usado o aplicativo *Gerador de QR Code – Criar QR* encontrado de forma gratuita na loja *Play Stores* dos smartphones com sistema androide. A figura 24 apresenta o aplicativo e sua interface.

Figura 24 - Aplicativo Gerador de QR Code, disponível no play stores



Fonte: O próprio autor (2023).

Vale ressaltar que, esse aplicativo possui atualizações regulares e que no momento da aplicação da oficina, ocorrida em 21 de dezembro de 2023, essa era a versão mais atual.

Recursos Táteis

O conteúdo foi extraído dos materiais de Giehl e Campos (2016), Veras e Ferreira (2022), Cardinali e Ferreira (2010) e Sousa (2017) a qual ofereceram uma base satisfatória e abrangente para a compreensão dos recursos táteis.

Passo a Passo da Construção de um cartão acessível

Nesse momento foi trabalhado o passo a passo da confecção de um cartão acessível, onde se fez necessário atentar-se para as dimensões de largura, altura e comprimento, assim como, recursos e materiais utilizados. Foi usado como exemplo para a construção o complexo de golgi, estrutura celular que apresenta uma complexidade em suas estruturas.

A figura 25 apresenta um QR Code com a apresentação em *PowerPoint* da oficina.

Figura 25 - QR Code com a apresentação em PowerPoint da oficina



Fonte: O próprio autor (2023).

Para o acesso de forma inclusiva, além do *QR Code* também foi gerado o seguinte link da apresentação: <https://pt.slideshare.net/slideshows/oficina-na-perspectiva-inclusiva-para-alunos-de-licenciatura-em-cincias-biolgicas/266805490>. Dessa forma, os usuários que não possuem dispositivos capazes de ler códigos QR ainda podem acessar a apresentação facilmente através do link acima. Isso garante que a informação seja acessível para um público mais amplo, independentemente das tecnologias específicas que cada pessoa possa utilizar.

CAPÍTULO 4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo apresenta os resultados obtidos a partir da implementação da metodologia proposta neste estudo. Aqui, serão detalhadas as descobertas, análises e conclusões decorrentes da investigação realizada através dos formulários encaminhados para os professores do curso de Ciências Biológicas do IFAC/CRB, aplicação prática de material acessível a um participante da pesquisa com DV, aplicação da oficina criada com base na pesquisa e feedbacks dos participantes da oficina. Os resultados são apresentados de forma organizada visando uma melhor compreensão do problema de pesquisa.

4.1 Formulários encaminhado aos professores

O formulário enviado aos professores foi pensado de maneira simples e objetiva, visando demandar um tempo mínimo durante o processo de preenchimento. Cada seção foi elaborada para abordar as informações essenciais para responder ao problema da pesquisa de forma clara e concisa. Por isso, ao contrário de algumas pesquisas, este formulário é composto por apenas três perguntas principais, todas relacionadas ao problema investigado.

Por tanto, o formulário foi enviado para 25 professores que atuam no curso de Biologia do IFAC/CRB onde 10 (40%), foram solícitos em responderem. Mesmo um formulário com apenas três perguntas, obteve-se uma abstenção de 60% (15 docentes) no preenchimento, destacando os desafios enfrentados na obtenção de respostas completas e representativas. Esta taxa de abstenção pode refletir diversas questões, porém, a mais destacável é a disponibilidade de tempo. No entanto, apesar desse obstáculo, as respostas obtidas proporcionaram *insights* valiosos sobre a percepção e entendimento dos professores convidados em relação ao problema pesquisado.

No quadro 7, serão apresentadas as perguntas juntamente com as respostas fornecidas pelos participantes. É importante ressaltar que os nomes dos professores envolvidos na pesquisa serão mantidos em sigilo, garantindo assim a confidencialidade e o anonimato dos colaboradores.

Quadro 7 - Formulário de pesquisa de mestrado com as respostas dos professores (as) participantes - proposta de formação inicial na perspectiva da inclusão de alunos com deficiência visual

Perguntas do formulário				
Nº	Iniciais do nome e formação acadêmica	Alguma vez, você já recebeu em sua sala de aula ou teve algum outro tipo de experiência com uma pessoa com deficiência Visual (DV)?	De acordo com sua concepção. Você acha que é possível a partir da aplicação de uma oficina, promover entre os alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFAC/CRB, uma formação inicial na perspectiva da inclusão de alunos com DV?	Através dessa proposta, você acredita que os alunos do curso de Biologia do IFAC/CRB, quando se tornarem docentes, se sentirão um pouco mais preparados para receber alunos com DV em suas salas de aula?
1	J.B.N. Mestre em Letras: Linguagem e Identidade (UFAC) MBA em Administração, Finanças e Negócios Bacharel em Ciências Sociais Licenciado em Filosofia Licenciado em Pedagogia.	Sim.	Sim. Oficinas são práticas pedagógicas apropriadas para a aquisição de conhecimentos práticos para utilização imediata no cotidiano. Desta forma, a proposta é compatível com seu objetivo. Sugiro o fornecimento de material didático complementar aos participantes.	Sim.
2	M.I.S.S. Doutora em Filosofia.	Sim.	Sim.	Sim.
3	T. G. F. Graduação em Ciências Sociais.	Não.	Sim. Acredito ser importante que na formação inicial e continuada dos professores não sejam amplamente contemplados os conteúdos que permeiam a educação especial permitindo que estes, percebam na sua prática docente as necessidades de seus alunos, assim como compreendam a educação inclusiva a partir de um olhar inclusivo.	Sim. Pois e a partir das vivência da práxis educacional, das várias situações que envolvem o ensino e a aprendizagem, ainda durante o processo formativo, que preparará o professor em formação para o exercício da profissão.
4	G. P. P	Sim.	Sim.	Sim.
5	L. P. N	Não.	Sim. Inserção e formação são necessárias	Sim.
6	L. A. P.	Sim.	Sim.	Sim.
7	D. S. N. Doutora em Educação/Profa. Ebt de Química.	Sim.	Sim. A proposta é bastante pertinente para os acadêmicos.	Sim.
8	C. S. F. Doutor em Ensino.	Sim.	Sim.	Sim.
9	F. M. M. Pedagoga/Doutora em Educação.	Sim.	Sim.	Sim.
10	L. U. C. Psicóloga.	Sim.	Sim.	Sim. Acredito que uma formação sobre alunos DV beneficiará a formação destes estudantes, pois eles conheceriam estratégias para tornar suas aulas mais inclusivas.

Fonte: O próprio autor (2023).

Com base na análise do quadro 8, dos 10 participantes apenas 2 nunca ministraram aulas ou tiveram contato com pessoas com DV. Porém, todos foram unânimes em falar que é possível a partir de uma oficina, promover entre os alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFAC/CRB, uma formação inicial na perspectiva de alunos com DV. Da mesma forma, todos acreditam que os alunos participantes da oficina, quando se tornarem docentes, se sentirão um pouco mais preparados para receber alunos com DV em suas salas de aula.

Lippe e Camargo (2009) faz uma reflexão sobre a formação inicial e destaca que muitos professores em início de carreira tendem a atribuir aos seus programas de formação a falta de preparo prático para lidar com as demandas da sala de aula, expressando-se perdidos após a conclusão dos cursos de licenciatura. Diante de uma realidade não previamente abordada em sua formação, esses profissionais muitas vezes se sentem desencorajados a prosseguir na carreira docente.

Segundo Mendes (2004), a implementação da inclusão escolar depende, em grande parte, de uma política eficaz de formação de professores, uma vez que essa mudança exige recursos humanos capacitados e condições de trabalho adequadas para sua efetivação. O movimento da proposta se baseia nessa política, uma vez que reconhece a importância da capacitação dos futuros professores e da criação de um ambiente propício para o desenvolvimento da inclusão escolar.

Com isso, pôde-se avaliar que, o objetivo de pesquisa proposto para esta etapa foi favorável, tendo em vista a unanimidade dos docentes respondentes indicarem que, uma formação inicial para os alunos do curso de biologia na perspectiva da DV seria de grande valia para o processo formativo dos futuros professores. Tal unanimidade reforça a importância e a necessidade percebida pelos próprios professores em relação à implementação de estratégias inclusivas e sensibilização para a diversidade no contexto educacional.

4.2 Aplicação de um material acessível a um colaborador DV

Esta seção apresenta o resultado de discussões em sala de aula, especificamente na disciplina de Práticas de Educação em Ciências e Matemática e a Inclusão, do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM), turma de 2022. Consistiu na construção de um cartão acessível para o ensino de alunos com DV com a temática da estrutura celular animal.

Este cartão acessível serve de amostra de recurso adaptado para o ensino de biologia, onde se utilizam as técnicas apresentadas na oficina. Vale ressaltar que, a temática abordada é um modelo com base no ensino da estrutura celular animal, porém, as técnicas para a construção podem ser adotadas para outros temas do ensino de biologia. Foi feita uma parceria com um colaborador cego que atua como revisor de materiais para o ensino, a qual avaliou o cartão, comprovando o grau de acessibilidade.

Destaca-se a importância de um colaborador cego fazer a avaliação do cartão pois, o material adaptado é criado para atender especificamente o público com DV, então, é

compreensível que aquele que possui as mesmas características, avalie a acessibilidade. A figura 26 mostra esse movimento de análise do cartão acessível.

Figura 26 - Fotos colaborador com DV usando o cartão acessível e testificando o grau de acessibilidade



Fonte: O próprio autor (2023)

O colaborador analisou as condições de acessibilidade, fazendo a leitura braile do cabeçalho, leitura tátil da figura e apontando a câmera do celular para o código *QR code*, colocando seus dedos sobre a borda do código para auxiliar no foco da câmera. O smartphone tem a função de acessibilidade, então, quando o colaborador posicionou a câmera do seu celular para o código, o sintetizador de voz do aparelho fez a leitura da AD.

Em sua avaliação, ele destacou que o cartão é acessível para pessoas com DV, a textura e relevo favorecem a compreensão do formato da organela, a AD com o nome, conceito básico e função é bem explicativo, otimizando a compreensão da estrutura da organela e a borda em torno do *QR Code* facilitou a utilização da câmera do celular.

A avaliação do cartão proporcionou uma resposta positiva a um recurso de TA, demonstrando sua relevância no contexto educacional. Essa aceitação favorável destaca a importância de investir em tecnologias acessíveis para a promoção da inclusão e o aprendizado dos alunos com DV.

4.3 Aplicação da oficina

A oficina teve como objetivo proporcionar uma sensibilização à inclusão e acessibilidade, assim como aprimorar habilidades de comunicação e inovação, construir empatia, interdisciplinaridade e maior acesso ao conhecimento e promover a educação especial inclusiva. A estrutura da oficina se baseou nos princípios da TA, com a apresentação dos conceitos e técnicas de utilização no ensino para pessoas com DV.

A metodologia ativa foi uma estratégia usada para o desenvolvimento da oficina, tendo em vista que “constitui-se numa concepção educativa que estimula processos de ensino e de aprendizagem numa perspectiva crítica e reflexiva, em que o estudante possui papel ativo e é corresponsável pelo seu próprio aprendizado” (Diesel; Baldez; Martins, 2017, p. 276).

Medeiros (2014) fala que:

O método envolve a construção de situações de ensino que promovam uma aproximação crítica do aluno com a realidade; a opção por problemas que geram curiosidade e desafio; a disponibilização de recursos para pesquisar problemas e soluções; bem como a identificação de soluções hipotéticas mais adequadas à situação e a aplicação dessas soluções. Além disso, o aluno deve realizar tarefas que requeiram processos mentais complexos, como análise, síntese, dedução, generalização (Medeiros, 2014, p. 323).

Portanto, a metodologia ativa aplicada em uma oficina na perspectiva inclusiva se mostrou um método bastante eficaz para atender os objetivos propostos, promovendo o engajamento dos participantes, incentivando a participação ativa e proporcionando um ambiente propício para a aprendizagem significativa.

A data de aplicação ocorreu de acordo com o estabelecido em reunião com a coordenação e nos dias 21 e 22 de dezembro de 2023, das 14h às 18h, transcorreu de acordo com as seguintes etapas:

Apresentação da pesquisa, do pesquisador e da colaboradora

Nesta primeira etapa o pesquisador se apresentou fazendo uma autodescrição de sua imagem, compartilhou sua formação acadêmica assim como sua experiência profissional. Logo em seguida esclareceu os objetivos de sua pesquisa e as metas visadas com a aplicação da oficina. E por fim, apresentou a colaboradora da pesquisa Ana Letícia Santos expondo seu papel de auxiliar durante o transcorrer do trabalho.

Entrega do termo de autorização do uso de imagem

Nesta etapa a colaboradora entregou um termo de autorização do uso de imagem onde foi explicado seu objetivo. No apêndice A é apresentado esse termo.

Ministração dos conteúdos da oficina com exercícios práticos

Nesta etapa ocorreu de forma expositiva, porém, apropriando-se da metodologia ativa onde os participantes recebiam a informação através dos *slides* (figura 25), analisavam com seus pares e experimentavam através de exercícios práticos de acordo com cada tópico apresentado. A figura 27 mostra a turma de cursistas da oficina.

Figura 27 - Participantes da oficina



Fonte: O próprio autor (2023).

A reflexão faz parte do trabalho docente e a figura 28 mostra um momento da oficina em que o pesquisador fez a seguinte pergunta: E se você se deparar com um aluno (a) com DV em sua sala de aula? Todos os cursistas mostraram empatia com o questionamento.

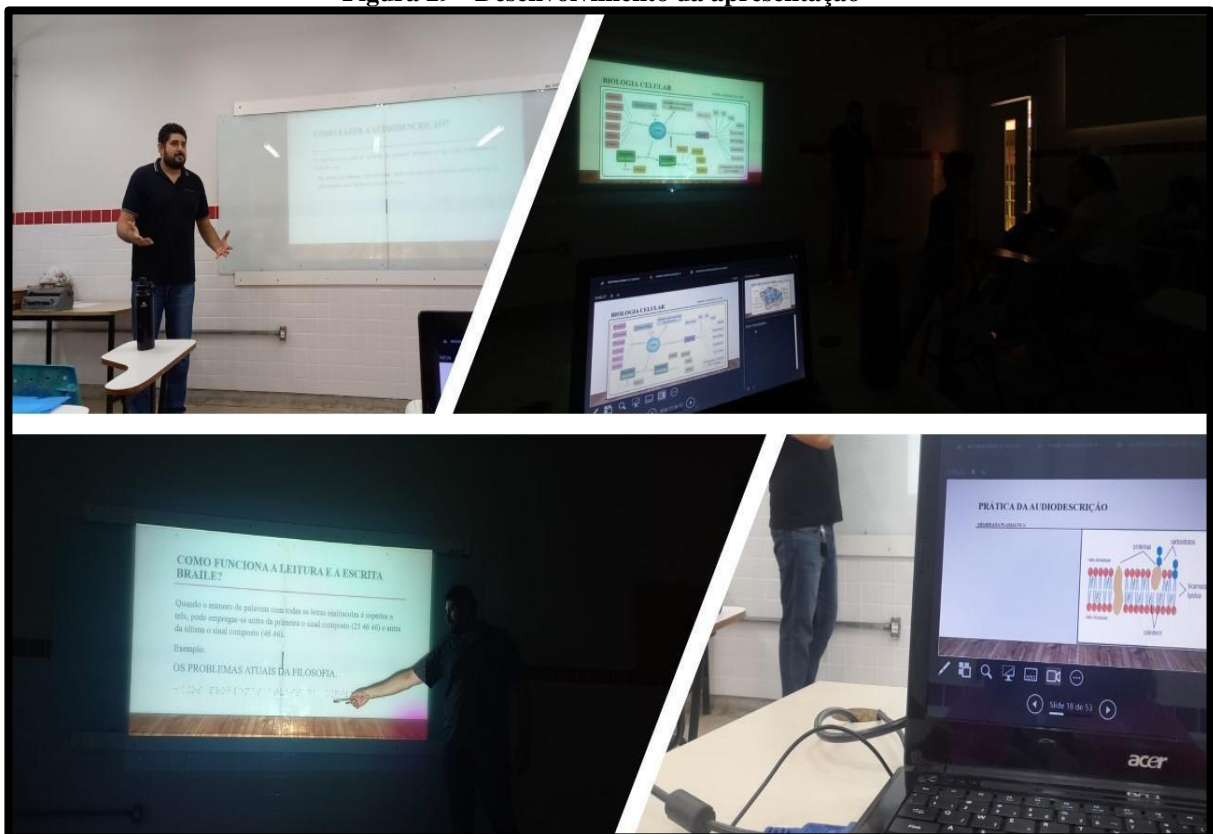
Figura 28 - Momento de reflexão durante a oficina



Fonte: O Próprio autor (2023).

Já a figura 29 apresenta o desenvolvimento da oficina com a apresentação do *PowerPoint*.

Figura 29 - Desenvolvimento da apresentação



Fonte: O próprio autor (2023).

A figura 30 mostra uma atividade prática com a leitura e escrita braille onde os cursistas se apropriaram da teoria para desenvolver a atividade.

Figura 30 - Atividade prática com o Braille



Fonte: O próprio autor (2023).

Na figura 31, é apresentado uma atividade prática de criação de roteiro para AD de organelas da célula animal foram escolhidos alguns participantes para fazer a apresentação.

Figura 31 - Atividade prática de criação de roteiro para audiodescrição de organelas da célula animal



Fonte: O próprio autor (2023).

Amostra do cartão acessível

Nesta etapa, foi apresentado aos participantes um cartão acessível elaborado a partir do conhecimento ministrado na oficina. Este cartão foi desenvolvido considerando o embasamento teórico apresentado, resultando em uma construção que reflete a síntese dos conceitos abordados. A figura 32 mostra o cartão e o momento de sua exposição.

Figura 32 - Amostra do cartão acessível caracterizando o complexo de golgi



Fonte: O próprio autor (2023).

Destaca-se que durante a exposição do cartão, os cursistas puderam não apenas visualizar, mas também experimentar de forma prática os recursos disponíveis. Essa interação direta proporcionou uma compreensão mais profunda e uma experiência significativa em relação ao uso desses recursos na prática educativa.

4.4 Feedback dos participantes da oficina

Esta etapa foi um dos momentos cruciais para a pesquisa pois é uma das metodologias usadas para a captação de dados. Foram feitas duas rodadas de perguntas onde os participantes se sentiam à vontade para compartilhar seus pensamentos. A figura 33 mostra esse momento em que os participantes se voluntariaram para falar e a colaboradora gravava os relatos com o uso de um celular *android*.

Figura 33 - Interação dos participantes na roda de conversa



Fonte: O próprio autor (2023).

De acordo com o estabelecido na reunião com o coordenador do curso, a oficina foi oferecida para os alunos do PIBID e PIBIC, na tabela 2 é apresentado esses números.

Tabela 2 – Público alvo da oficina

Alunos	Quantitativo
PIBID	24
PIBIC	7
Total	31

Fonte: O próprio autor (2023)

Foi encaminhado o *card* da oficina juntamente com o *link* do formulário de inscrição no *Google form* para o coordenador do curso e ele encaminhou no grupo dos alunos bolsistas. Obtivemos uma adesão de 100% nas inscrições, porém, o contingente efetivo de participantes foi de 21 alunos. Vale destacar que dos 31 inscritos, 9 nunca haviam tido contato com uma pessoa com deficiência e nem com recursos que viabilizam o acesso para esse público.

Através da roda de conversa foi obtido um feedback de 5 (24%) participantes através de duas rodadas de perguntas acerca do problema da pesquisa. No quadro 9 é apresentado essas respostas com base nos relatos captados por áudio e transcritos.

Quadro 8 - Feedback dos participantes da oficina

1ª Rodada de perguntas	
Iniciais do nome do participante	É possível a partir de uma oficina de Audiodescrição, Braille e Recurso Tátil com a Temática da Estrutura Celular Animal, promover entre os alunos do curso de biologia do IFAC/CRB, uma formação inicial na perspectiva da inclusão de alunos com DV?
G. M. B. B	Sim. Porque entre nós que não temos a deficiência visual já facilitou o aprendizado em relação a biologia, imagino que utilidade ainda terá para aquele que possua a deficiência e serve também para que a gente venha a entender as limitações dos nossos alunos DV, por exemplo, a gente sentiu como é difícil e cansativo realizar a atividade do texto em braille, e a partir do momento que a gente sente aquilo que o outro está sentindo, nos dedicamos mais para promover mecanismos que visam facilitar o cotidiano desses alunos.
L. C. A. S.	Sim, creio que é possível. Quando me inscrevi na oficina, não tinha essa dimensão do que era trabalhar com uma pessoa DV, mas aqui na oficina consegui expandir isso em mim e creio que os demais colegas também. Aprendi o quanto é importante a gente incluir todos os tipos de deficiência, e como se fala em várias deficiências a gente acaba esquecendo algumas outras, então, eu não tinha parado para pensar em um aluno com DV, aqui na oficina consegui trabalhar muito isso e quem sabe, em um futuro, quando for professora, eu consiga aplicar isso dentro da sala de aula para que seja inclusiva, mesmo que eu não tenha alunos DV, posso usar esses tipos de materiais que a gente viu aqui para que meus alunos possam ter uma um olhar inclusiva perante a sociedade.
G. M. S. S.	Eu acredito que sim. Porque, como já foi falado pelas nossas colegas, a educação inclusiva, não só a visual, mas todas de um modo geral, são de muita importância para nossa formação acadêmica, já que estamos estudando para sermos professores. É importante aprendermos para repassar, para ensinar, é sempre bom a gente aprender para ensinar, não só o conteúdo do curso, mas também a forma de inclusão. Eu sou mãe de uma criança Autista de 5 anos de idade, então eu já tenho em mente que quando terminar a faculdade quero fazer uma Especialização em Educação Inclusiva, me possibilitando a trabalhar com pessoas que tem dificuldades como TDAH, autismo, com todos os tipos de deficiência porque é algo que me interessa muito pois faz parte do meu convívio e eu quero que minha filha tenha essas oportunidades inclusivas durante sua vida. Então, essa oficina foi muito importante para mim porque eu nunca tinha a oportunidade de experimentar a aprendizagem de recursos para pessoas com DV, porém já tive contato com esse público e essa oficina foi muito importante para a minha formação estudantil e pessoal.
2ª Rodada de perguntas	
Iniciais do nome do participante	Através desta oficina, você se sente um pouco mais preparado para receber um aluno DV em sua sala de aula depois de assumir a docência?
I. M. A	Eu acho que não, até porque foram apenas dois dias de formação e você falou que para uma oficina com essa temática precisaria de muito mais tempo para desenvolver um trabalho mais abrangente, então não me sinto muito preparado pois precisaria de uma especialização maior para atender um quantitativo expressivo de alunos com necessidade, na questão da inclusão.
A. S. D	Eu entendi a fala do colega, de fato uma oficina como essa não nos deixa totalmente preparados, mas nós dá uma visão ampla sobre a deficiência visual, me fez entender um pouco o mundo da pessoa cega então quando encontrarmos um aluno na sala de aula, não vamos está totalmente perdidos, já vamos está um pouco por dentro da deficiência dele. Eu achei boa a oficina.
G. M. B. B	Também entendi a fala do colega que dois dias é pouco para nos preparar para receber um aluno DV em sala de aula, mas gostaria de fazer uma comparação com quem prega o evangelho, a semente foi lançada, foram só dois dias, mas foi exposto algumas limitações, as dificuldades e despertou em cada um que participou dessa oficina, um interesse em buscar mais o conhecimento a respeito disso, em buscar novos mecanismos para atender melhor os alunos e eu acredito que o objetivo desses dois dias de oficina foi cumprido.

Fonte: O próprio autor (2023).

Com base na análise das respostas obtidas e transcritas na primeira rodada de perguntas, houve a participação de três alunos, a qual destacaram que era possível, a partir da oficina, promover uma formação inicial na perspectiva da inclusão de alunos com DV. Os três foram unânimes ao falar da importância e do que aprenderam durante esse período de oficina.

Já a análise da segunda rodada de perguntas apresentou uma discussão acerca do tempo necessário para tornar-se um professor preparado para receber um aluno DV em sua sala de aula. O participante I. M. A., iniciou falando que não se sentia preparado pois, dois dias eram insuficientes para entender a DV e que seria necessária uma formação mais completa. As participantes A. S. D e G. M. B. B., afirmaram entender o colega e acrescentaram que, de fato, dois dias eram insuficientes, porém, os tirou do campo do desconhecido ao ponto de saber como lidar em sala de aula, acerca do ensino de alunos DV.

Os relatos coletados ao longo da oficina, assim como a roda de conversa proporcionou a resposta para a situação problema da pesquisa. Destaca-se aqui a importância que foi a aplicação desse produto para responder essa situação problema.

É interessante levar em consideração que a oficina é uma proposta de formação inicial e Turci (2019) destaca que a formação continuada é derivada da formação inicial devido a precariedade da formação nos cursos de graduação.

No Brasil, foi assimilada a concepção de formação continuada como aperfeiçoamento profissional, porém a precariedade da formação inicial de professores levou a formação continuada a se constituir em um processo de compensação dos conhecimentos que não foram adquiridos durante a graduação (Turci, 2019, p. 11).

Então, se existe essa precariedade, a proposta da pesquisa visa minimizar os impactos na formação docente, agregando conceitos e técnicas para o ensino de alunos com DV. Através da roda de conversa, pôde-se observar pelo menos dois pontos inerentes ao processo de formação inicial. O primeiro ponto se refere a falta de conhecimento por parte dos cursistas, acerca do ensino de ciências a alunos com DV, os participantes desconheciam as técnicas de AD, o uso de texturas para o ensino através do tato e as normas e técnicas básicas para a produção de pequenas frases em braile.

O segundo ponto a se considerar, refere-se ao tempo de duração de uma formação inicial na perspectiva de alunos com DV. Os cursistas que participaram das rodadas de perguntas, enfatizaram que dois dias de oficina não eram o suficiente para uma formação aprofundada.

Com isso, conclui-se ressaltando que todo o desenvolvimento da oficina foi construído

com base nos referenciais teóricos descritos nas seções anteriores do texto. Esses referenciais forneceram o alicerce conceitual e metodológico necessário para a elaboração de uma oficina coesa e informativa. Além disso, ao utilizar esses referenciais como guia, pôde-se contextualizar o conteúdo da oficina de forma mais ampla e aprofundada, fornecendo aos participantes uma compreensão mais completa e significativa dos conceitos abordados.

A AD abordada na oficina caracterizou-se como uma técnica de tradução visual que permitiu a descrição detalhada de imagens, fotos, figuras, gravuras, cenas e outras formas de informação visual, tornando-as acessíveis para pessoas com DV. Durante a oficina, foram utilizados esses conceitos e exemplos para os participantes se apropriarem de tais técnicas, permitindo que seus futuros alunos possam compreender melhor os conteúdos ministrados de forma clara e inclusiva.

Também foi trabalhado a utilização do *QR code* como ferramenta de aprendizagem, onde foi mostrado quais aplicativos estão disponíveis para essa criação e desenvolvimento, bem como utilizá-los.

Além disso, foram utilizados o Sistema Braille e o Recurso Tátil para a representação de cada organela da célula animal, com isso, foi exposto um cartão acessível para a amostra e experimentação. A AD também estava contida em cada código criado contendo as informações básicas de conceito, formato e função.

Dessa forma, a oficina de audiodescrição, Braille e recurso tátil com a temática da estrutura celular animal na perspectiva de alunos com representou uma iniciativa que visa promover a formação de alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFAC/CRB, contribuindo para a democratização do conhecimento e para a promoção da inclusão e do respeito à diversidade, formando o mediador desse conhecimento.

Ao término, após os agradecimentos por parte do pesquisador, o coordenador do curso de Ciências Biológicas do IFAC/CRB, Professor Diego Viana, tomou a fala e agradeceu a parceria, assim como o conhecimento adquirido durante os dois dias de oficina e ao se dirigir aos alunos, lançou a seguinte proposta: ao término do PIBIC e PIBID, cada aluno apresentaria um cartão acessível caracterizando uma organela celular animal, fortalecendo mais ainda a satisfação de um objetivo alcançado para a pesquisa.

4.5 Produto educacional

A pesquisa transcorreu de acordo com o estabelecido nas etapas, o produto educacional desenvolvido como resultado desta pesquisa é um movimento concebido para o ensino de

alunos com DV, com foco na compreensão da estrutura celular animal. A oficina incorpora elementos de AD, braile e recursos táteis, proporcionando uma experiência de aprendizagem inclusiva e acessível aos participantes.

A Perspectiva Inicial do produto era oferecer uma abordagem inovadora e adaptada ao ensino de ciências para alunos com DV, abordando especificamente o tema da estrutura celular animal.

As mudanças construídas após a aplicação incluem ajustes no tempo de duração da oficina, aprofundamento na perspectiva do braile, refinamento das audiodescrições para garantir clareza e precisão e a inclusão de atividades práticas adicionais para fortalecer os conceitos apresentados. Além disso, foram feitas modificações na dinâmica do trabalho para torná-la mais envolvente e interativa.

O produto educacional completo, incluindo a apresentação em *PowerPoint*, está detalhado no apêndice C desta dissertação. O apêndice proporciona uma visão mais detalhada dos materiais utilizados, das atividades desenvolvidas e das estratégias empregadas durante a oficina, oferecendo uma compreensão completa do produto educacional desenvolvido nesta pesquisa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É sempre um desafio propor pesquisas voltadas para a formação de professores ou formação de alunos que serão futuros docentes. A complexidade desse campo exige uma abordagem cuidadosa e reflexiva, pois a qualidade da formação tem um impacto direto na qualidade da educação oferecida às futuras gerações. Ao longo desta pesquisa, foi explorado a integração da AD, do Braille e do recurso tátil na formação inicial de futuros professores de ciências e biologia, voltados para a inclusão de alunos com DV.

A inclusão efetiva requer não apenas a conscientização sobre as necessidades dos alunos com DV, mas também a preparação adequada dos educadores para atender a essas necessidades de forma prática, empática e inclusiva, visto que o caminho metodológico buscou proporcionar de forma clara a compreensão para potencializar a análise educacional desse público de estudantes frente a sala regular de ensino.

Ao analisar os resultados obtidos, fica evidente que a proposta de formação inicial na perspectiva da educação inclusiva tem uma aceitação unânime por parte do público investigado. A incorporação de recursos de TA como o apresentado na oficina pode enriquecer significativamente o processo de ensino e aprendizagem, tornando-o mais acessível e inclusivo para todos os alunos, independentemente de suas habilidades visuais. Esses recursos não apenas facilitam o acesso ao conteúdo, mas também estimulam a participação ativa dos alunos com DV.

A participação dos professores na pesquisa, assim como a participação dos alunos na oficina foi relevante. O consenso por parte desses docentes em relação à viabilidade da oficina como formação inicial deixa a pesquisa com resultados positivos, assim como a convicção de que os alunos que participaram, ao se tornarem professores, estarão um tanto mais capacitados para ensinar alunos com DV em suas salas de aula.

A avaliação de um recurso adaptado nos moldes da TA também proporcionou uma resposta positiva, pois foi feita por uma pessoa com as mesmas características da deficiência trabalhada na pesquisa. Isso ressalta a relevância da perspectiva do usuário na avaliação, garantindo que as soluções desenvolvidas atendam efetivamente às necessidades e experiências. Esse aspecto contribui para a eficácia e aceitação desses recursos no contexto educacional e social.

Contudo, por meio da pesquisa e da aplicação do produto desenvolvido, foi possível resolver o problema de pesquisa. A investigação realizada proporcionou respostas valiosas e embasamento teórico necessário para o desenvolvimento de uma solução prática e aplicável.

A aplicação do produto educacional em contexto real demonstrou sua utilidade para o desenvolvimento educacional dos cursistas em relação ao ensino na perspectiva da educação especial e inclusiva.

Por fim, o objetivo geral e os objetivos específicos delineados no início da pesquisa foram plenamente alcançados, consolidando assim a relevância deste trabalho para promover a reflexão sobre a questão da inclusão educacional no contexto de formação inicial de professores de ciências.

REFERÊNCIAS

ALVES, S. F.; TEIXEIRA, C. R. **Audiodescrição para pessoas com deficiência visual: princípios sociais, técnicos e estéticos.** In SANTOS; Cynthia; BESSA, Cristiane R; LAMBERTI, Flávia (org). **Tradução em Contextos Especializados.** Brasília: Editora Verdana, 2015.

ALVES, S. F.; TELES, V. C. **AUDIODESCRIÇÃO SIMULTÂNEA: PROPOSTAS METODOLÓGICAS E PRÁTICAS.** Scielo, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/010318138647486224481>. Acesso em: 09 de maio de 2023.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia em contexto.** 1. Ed. São Paulo: Moderna, 2013.

AMARAL, E. A.; BERNARDI, D. V.; GRADISKI, E. A. F. **Deficiência Visual.** 2º Congresso Internacional de Educação. 7º Congresso de Educação da FAG. Maio, 2019.

ARAÚJO, V. L. S.; ALVES, S. F. **Tradução audiovisual acessível (tava): audiodescrição, janela de libras e legendagem para surdos e ensurdecidos.** Scielo, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/010318138650164304021>. Acesso em: 09 de maio de 2023.

BAKER, C. M. et al. **Tactile Graphics with a Voice: Using QR Codes to Access Text in Tactile Graphics.** ASSETS '14, Rochester, NY, USA, p. 75-82, 2014.

BAZON, F. V. M.; SILVA, G. F. S. **Formação de professores na perspectiva da educação inclusiva: análise de currículos de licenciaturas em ciências biológicas, química e física.** Revista Pedagógica, Chapecó, v. 22, p. 1-24, 2020.

BERSCH, R. **Introdução à tecnologia assistiva.** Porto Alegre: Assistiva/Tecnologia da Educação. 20 p. 2017. Disponível em: <https://ria.ufrn.br/jspui/handle/123456789/1059>. Acesso em 12 de nov. 2022.

BEZERRA, M. L. E.; MARTINS, J. L. Atendimento educacional ao Alunos com Deficiência Visual na Ufac. **Benjamin Constant**, Edição 54, 2013.

BRASIL, Lei nº 13.146, de 6 de jul. de 2015. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência.** Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm. Acesso em 12 de nov. 2022.

BRASIL. Instituto Federal do Acre. Conselho Superior. Resolução n.º 18/2019/CONSU/IFAC, de 17 de maio de 2019. Aprova as diretrizes para a elaboração e a reformulação de cursos no âmbito do Instituto Federal do Acre. Diário Oficial [da] União: seção 1, Brasília, DF, n. 93, p. 27. 17 maio 2019.

BRASIL, Portaria nº 3.128, de 24 de dez. de 2008. **Define que as Redes Estaduais de Atenção à Pessoa com Deficiência Visual sejam compostas por ações na atenção básica e Serviços de Reabilitação Visual.** Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2008/prt3128_24_12_2008.html. Acesso em: 08 de maio de 2023.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf. Acesso em: 08 de maio de 2023.

BRASIL. Decreto nº 6.949 de 25/08/2009. **Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm. Acesso em: 10 de maio de 2023.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e Escola Nacional de Administração Pública (ENAP). **Introdução à Audiodescrição: Módulo 1**. Brasília, Distrito Federal, 2020. Disponível em: https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/5299/1/Mod_1_Introdu%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A0%20Audiodescri%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em: 09 de maio de 2023.

BRASIL. Ministério da Educação e Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Introdução à Audiodescrição: Módulo 1**. ENAP. Brasília, Distrito Federal, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação e Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Matriz de Referência para o ENEM**. Brasília, Distrito Federal, 2009. Disponível em: https://download.inep.gov.br/download/enem/matriz_referencia.pdf. Acesso em 12 de nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação e Secretaria de Educação a Distância. Marta GIL (Org). **Deficiência visual**. Brasília, 2000.

BRASIL. **Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília: MEC/SEESP, 2008.

BRASIL. Projeto de Lei nº 5.156/13. **Dispõe sobre a regulamentação do exercício da profissão de audiodescritor**. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=03F1D5A625076435F05DACFB89BBA312.node1?codteor=1073586&filename=Avulso+-PL+5156/2013. Acesso em: 09 de maio de 2023.

CARDINALI, S. M. M.; FERREIRA, A. C. **A aprendizagem da célula pelos estudantes cegos utilizando modelos tridimensionais: um desafio ético**. Benjamin Constant, Rio de Janeiro, v. 46, p. 5-12, 2010. Disponível em: <http://www.ibc.gov.br/revistas/256-edicao-46-agostode-2010>. Acesso em: 18 abr. 2019.

DALLABONA, K. G. **Inclusão de Deficientes Visuais no Curso Superior na Educação a Distância**. Anais do XVII Congresso da Associação Brasileira de Educação a Distância. 2011. Disponível em: http://www.abed.org.br/congresso_2011/cd/66.pdf. Acesso em: 05 de fevereiro de 2024.

DIESEL, A.; BALDEZ, A, L, S.; MARTINS, S, N. **Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica**. Revista Thema. v. 14, n. 1, p. 268 a 288, 2017. http://dx.doi.org/10.15536/thema.14.2017.268_288.404. Acesso em: 05 de fevereiro de 2024.

DINARDI, A. J.; OLIVEIRA, M. J. D.; MEDINA, C. C. B.; CASTRO, L. R. B. **O uso do QR code como ferramenta para o ensino de botânica em espaço não formal de educação.** Revista multidisciplinar de ensino, pesquisa, extensão e cultura. E-mosaicos, 2021. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/e-mosaicos/article/download/46188/38150>. Acesso em: 10 de maio de 2023.

FERNANDES, S. **Metodologia da Educação Especial.** Faculdade Internacional de Curitiba. Curitiba: IBPEX, 2012.

FERREIRA, C. S. **Materiais didáticos adaptados e o foco da atenção potencializando o aprendizado de estudantes cegos em matemática.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre (UFAC), programa de pós-graduação e pesquisa em mestrado profissional em ensino de ciências e matemática (MPECIM). Rio Branco, Acre, 2017. Disponível em: <http://www2.ufac.br/mpecim/menu/produtos-educacionais/2016/produto-educacional-cristhiane-de-souza-ferreira.pdf>. Acesso em: 09 de maio de 2023.

FERREIRA, E. M. B. **Sistema Braille: simbologia básica aplicada à língua portuguesa.** Rio de Janeiro: Instituto Benjamin Constant, 2015.

FONSECA, S. M. **O estado da arte sobre as metodologias ativas aplicadas na educação a distância.** Vitória, ES, maio de 2017. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2017/trabalhos/pdf/185.pdf>. Acesso em: 09 de maio de 2023.

FRANCO, E. P. C.; SILVA, M. C. C. C. **Audiodescrição: Breve Passeio Histórico.** In MOTTA, L. M. V.; ROMEU FILHO, P. (orgs): **Audiodescrição: Transformando Imagens em Palavras.** Secretaria dos Direitos da Pessoa com Deficiência do Estado de São Paulo, 2010.

GARCIA, C. M. **A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor.** In: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e a sua formação.** Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992.

GARCIA, C. M. **Formação de Professores: para uma mudança educativa.** Tradução de Isabel Narciso. Portugal: Porto Editora, 1999.

GARCIA, C. M. **Pesquisa sobre formação de professores: o conhecimento sobre aprender a ensinar.** Revista Brasileira de Educação, RJ, n. 9, set./dez. 1998, p. 67-89.

GARCIA, M. R. C. S. C. **Cegueira congênita e adquirida: implicações na saúde mental e resiliência.** Dissertação de Mestrado, 2014. Disponível em: <http://recil.grupolusofona.pt/handle/10437/6424>. Acesso em: 06 de maio de 2023.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Org.) **Métodos de pesquisa.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIEHL, F.; CAMPOS, J. A. P. P. **Programa de introdução à linguagem cartográfica tátil: como fazer a leitura de um mapa tátil?** Geografia, Ensino & Pesquisa, vol. 20, n.3, p. 140-148, 2016. Disponível em: <https://www-periodicos-capes-gov-br.ezl.periodicos.capes.gov.br/index.php/buscarador-primo.html>. Acesso em 10 de nov. 2022.

Gil, M. (org.). **Deficiência visual**. Brasília: MEC. Secretaria de Educação a Distância, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/deficienciavisual.pdf>. Acesso em: 06 de maio de 2023.

JUNIOR, O. S. **tecnologia assistiva e práticas pedagógicas para alunos com deficiência no ensino de ciências biológicas no município de Boca do Acre – AM**. 2019. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Acre (UFAC), Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM) Rio Branco, 2019. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=8693968. Acesso em 01 de nov. 2022.

LEMOS, E. R.; CERQUEIRA, J. B. **O sistema Braille no Brasil**. Revista Benjamin constant, n. 2. Rio de Janeiro: IBC, 1996.

LOPES, A. C. C. B.; AZEVEDO, R. O. M. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e incerteza**. Práxis Educacional. Vitória da Conquista, BA. v. 12, n. 23 p. 405-410 set./dez. 2016. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/download/920/784/1540>. Acesso em: 10 de maio de 2022.

LIPPE, E. M. O.; CAMARGO, E. P. **Análise da formação inicial de professor de ciências e biologia frente ao desafio da inclusão escolar: uma questão curricular**. V Congresso Brasileiro Multidisciplinar de Educação Especial. Londrina, 2009.

MARTINS, D. A. **A relevância do celular no ambiente escolar**. Especialização. Universidade tecnológica federal do paraná (UFP), curso de especialização em ensino e tecnologia. Londrina, PR, 2017. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/20295/1/LD_ENT_III_2017_08.pdf. Acesso em: 09 de maio de 2023.

MAZZOTTA, M. J. S. **Educação Especial no Brasil: história e políticas públicas**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

MEDEIROS, A. M. A. **Docência na socio educação**. [et al.]; OLIVEIRA, C. B. E. (org.). Brasília. Universidade de Brasília, Campus Planaltina, 2014.

MORAN, J. M. **A TV digital e a integração das tecnologias na educação**. TV Escola. SEED, novembro, 2007. Disponível em: <http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2007/md/index.htm>. Acesso em: 09 de maio de 2023.

MOTTA, L. M. V. **Audiodescrição na escola: abrindo caminhos para leitura de mundo**. Campinas, SP: Pontes Editores, 2016.

NICHELE, A. G.; SCHLEMMER, E.; RAMOS, A. F. **QR Codes na Educação em Química**. Revista Renote. CINTED-UFRGS, v. 13 n 2, dezembro, 2015. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/61425/36318>. Acesso em: 12 de nov. 2022.

MENDES, E. G. **Construindo um “lócus” de pesquisas sobre inclusão escolar.** In: MENDES, E.G; ALMEIDA, M. A; WILLIAMS, L. C. de. **Temas em educação especial: avanços recentes.** São Carlos: EdUFSCAR, pp.221-230, 2004.

NORA, P.; VASSEUR, F.C. **A Percepção dos Deficientes Visuais em Atrativos Turísticos: O caso da Igreja de São Pelegrino.** Anais do VII Seminário de Pesquisa em Turismo do Mercosul. Disponível em: www.ucs.br/site/midia/arquivos/a_percepcao_dos_deficientes.pdf. Acesso em: 04 out.2018.

NUNES, I. N. C. **Jogo didático de calorimetria com audiodescrição e braille para inclusão.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Acre (UFAC), programa de pós-graduação e pesquisa em mestrado profissional em ensino de ciências e matemática (MPECIM). Rio Branco, Acre, 2020. Disponível em: <http://www2.ufac.br/mpecim/menu/dissertacoes/turma-2019/dissertacao-ingrath-narayany-da-costa-nunes.pdf>. Acesso em: 06 de maio de 2023.

PACIEVITCH, T. **Tecnologia da informação e comunicação.** 2014. Disponível em: <http://www.infoescola.com/informatica/tecnologia-da-informacao-e-comunicacao/>. Acesso em: 25 out. 2014.

PONTES, A. C. N.; FERNANDES, E. M. **Alfabeto Braille.** Educapes, 2018. Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/602952>. Acesso em: 10 de nov. 2022.

REIS, J. S. **Ensino de ondas para inclusão de alunos com deficiência visual ou auditiva.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre (UFAC), programa de pós-graduação e pesquisa em mestrado nacional profissional em ensino de química (MNPEF). Rio Branco, Acre, 2021. Disponível em: http://www2.ufac.br/mnpef/menu/produtos-educacionais/joisilany-produto-educacional.pdf/@_@download/file/joisilany%20-%20produto%20educacional.pdf. Acesso em: 09 de maio de 2023.

RODRIGUES, R. B. et al. **A cloud-based recommendation model.** In: EURO AMERICAN CONFERENCE ON TELEMATICS AND INFORMATION SYSTEMS, 7., 2014. Proceedings... 2014.

ROMA, A. C. **Breve histórico do processo cultural e educativo dos deficientes visuais no Brasil.** Revista Ciência Contemporânea. jun./dez. 2018, v.4, n.1, p. 1 – 15. Disponível em: http://uniesp.edu.br/sites/guaratingueta/revista.php?id_revista=31. Acesso em: 08 de maio de 2023.

SANTOS, A. D. P. **Tecnologia assistiva para pessoas com deficiência visual: avaliação da eficiência de dispositivos para mobilidade pessoal.** Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação (UNESP) - Programa de pós-graduação em design. Bauru, SP, 2019. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/181124>. Acesso em 09 de maio de 2023.

SANTOS, B. M.; NUNES, I. N.C. **Jogo sobre calorimetria com audiodescrição e braille para inclusão: relato de experiência.** Revista de Enseñanza de La Física, vol. 33, no. 1, 2021. Disponível em: <https://www-periodicos-capes-gov-br.ezl.periodicos.capes.gov.br/index.php/buscaador-primo.html>. Acesso em 01 de nov. 2022.

SANTOS, C. N. **Os materiais adaptados como facilitadores no processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Química para alunos com deficiência visual.** Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Acre (UFAC), programa de pós-graduação e pesquisa em mestrado profissional em ensino de ciências e matemática (MPECIM). Rio Branco, Acre, 2021. Disponível em: <http://www2.ufac.br/mpecim/menu/dissertacoes/turma-2018/dissertacao-cristina-nogueira-dos-santos.pdf>. Acesso em: 09 de maio de 2023.

SANTOS, S. N.; CAVALCANTE, T. C. F. **Audiodescrição de imagens no livro didático: um estudo de caso com estudantes com baixa visão.** Educação em Foco, ano 24, n. 42. Belo Horizonte (MG), jan./abr. 2021.

SARAIVA, P. L. **A soberania popular e as garantias Constitucionais.** In: SOUZA, J. G. (Org.). **Introdução Crítica ao Direito.** Brasília: Universidade de Brasília, 1993.

SILVA, F. A.; BRASIL, D. R. **Direito das pessoas com deficiência à educação como um direito fundamental e humano.** Prisma Jurídico. São Paulo, v. 18, n. 2, p. 261-280, jul./dez. 2019.

SILVA, V. F.; BASTOS, F. **Formação de Professores de Ciências: reflexões sobre a formação continuada.** ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.5, n.2, p.150-188, setembro 2012. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/134894>. Acesso em: 10 de maio de 2023.

SOARES, I. D. F. **Lista de aplicativos sobre acessibilidade, inclusão e recursos assistivos.** 2020. Disponível em: <https://www.upi.ufv.br/wp-content/uploads/2020/06/Lista-de-Applicativos-.pdf>. Acesso em: 02 de dezembro de 2023.

SOUZA, J. E.; GIACOMONI, C. **Análise documental como ferramenta metodológica em história da educação: um olhar para pesquisas locais.** Cadernos CERU, Série 2, Vol. 32, n. 1, jun. 2021. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ceru/article/view/189278>. Acesso em 10 de maio de 2023.

SOUZA, T. C. A. **O uso de tecnologias assistivas táteis e audiodescritivas no ensino de química para alunos com deficiência visual.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre (UFAC), programa de pós-graduação e pesquisa em mestrado profissional em ensino de ciências e matemática (MPECIM). Rio Branco, Acre, 2017. Disponível em: <http://www2.ufac.br/mpecim/menu/produtos-educacionais/2015/produto-educacional-tamyla-cristina-alves-de-sousa.pdf>. Acesso em: 08 de maio de 2023.

TORRES, J. P.; SANTOS, V. **Conhecendo a deficiência visual em seus aspectos legais, históricos e educacionais.** Educação, Batatais, v. 5, n. 2, p. 33-52, 2015.

TURCI, P. C. **Formação continuada de professores: tecnologia assistiva para a escola inclusiva de alunos com deficiência visual.** Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR) – Centro de Educação e Ciências Humanas – Programa de Pós-graduação em Educação Especial. São Carlos SP, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/12054>. Acesso em: 10 de maio de 2023.

UNESCO. **Declaração de Salamanca e enquadramento da acção na área das necessidades educativas especiais.** Disponível em:

[https://pnl2027.gov.pt/np4/%7B\\$clientServletPath%7D/?newsId=1011&fileName=Declaracao_Salamanca.pdf](https://pnl2027.gov.pt/np4/%7B$clientServletPath%7D/?newsId=1011&fileName=Declaracao_Salamanca.pdf). Acesso em: 08 de maio de 2023.

VEGARA-NUNES, E. **Audiodescrição didática**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Programa de pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (PPGEGC). Florianópolis, SC, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/167796>. Acesso em: 09 de maio de 2023.

VELTRONE, A. A.; MENDES, E. G. **Diretrizes e desafios na formação inicial e continuada de professores para a inclusão escolar**. IX Congresso Estadual Paulista Sobre Formação de Educadores. UNESP, 2007. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/140051/ISBN9788561134006-2007-1-179.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 06 de maio de 2023.

VERAS, D. S.; FERREIRA, S. P. A. **Leitura e compreensão de imagens táteis por estudante cego congênito: estudo de caso**. DELTA, 38-1, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/delta/a/jhLrLXVH8zsGCZsq7wWczhL/?lang=pt>. Acesso em: 09 de nov. 2022.

Vigotski, L. S. **Obras Escogidas V: Fundamentos de defectologia**. Machado Libros, (2012).

VILLELA, F. **6,2% da população têm algum tipo de deficiência**, 2015. Agência Brasil. Disponível em: <<http://www.ebc.com.br/noticias/2015/08/ibge-62-da-populacao-tem-algum-tipo-de-deficiencia>>. Acesso em: 15 jun. 2019.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

WOOLFOLK, A. E. **Psicologia da educação**. Editora ARTMED, 2000.

Apêndice A – Termo de Autorização Uso de Imagem, Voz e Relato

Termo de Autorização Uso de Imagem, Voz e Relato

Nome completo: _____

CPF: _____ E-mail: _____

Instituição: _____

Termo de autorização:

Autorizo, para todos os fins em direito admitidos, a utilização da minha imagem e voz constantes em fotos, gravações e filmagens decorrentes da minha participação na OFICINA DE AUDIODESCRIBÇÃO, BRAILE E RECURSO TÁTIL COM A TEMÁTICA DA ESTRUTURA CELULAR ANIMAL PARA O ENSINO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL, assim como também autorizo para o uso na pesquisa de Mestrado, sob a responsabilidade de Nelson Batista dos Santos (discente do MPECIM-UFAC), sendo que a referência ao meu nome, que constitui um direito moral, deverá ser respeitada sempre.

As imagens e relatos poderão ser exibidos nos resultados parciais e finais do produto educacional e dissertação de mestrado.

_____ / / _____
Local Data

Assinatura

Fonte: O próprio autor (2023).

Apêndice B – Termo de Autorização para Realização da Pesquisa



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre
Câmpus Rio Branco

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA

Eu, [informar nome completo do responsável máximo da Instituição onde serão coletados os dados - campus, escola, unidade de saúde etc.], [informar nome do cargo que ocupa na instituição], RG Nº, CPF Nº, AUTORIZO xxxxxxxxxx , CPF xxxxxxxxxx, RG xxxxxx-, aluno do o curso de **Mestrado Profissional em ensino de Ciências e Matemática (MPECIM)** e matrícula institucional nº xxxxxxxxxxxxxx, a realizar a uma pesquisa a qual se caracteriza em investigar a possibilidade a partir da aplicação de uma oficina, de promover entre os alunos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas do IFAC Campus Rio Branco, uma formação inicial na perspectiva da inclusão de alunos com deficiência visual.

O (s) pesquisador (es) acima qualificado (s) se compromete (m) a:

- 1- Iniciar a pesquisa no mês de 26/06/2023 e finalizar até o dia 12/01/2024.
- 2- Obedecer (em) as disposições éticas de proteger os participantes da pesquisa, garantindo-lhes o máximo de benefícios e o mínimo de riscos.
- 3- Assegurar(em) a privacidade das pessoas citadas nos documentos institucionais e/ou contatadas diretamente, de modo a proteger suas imagens, bem como garantir que não vai(ão) utilizar as informações coletadas em prejuízo dessas pessoas e/ou da instituição, respeitando deste modo as Diretrizes Éticas da Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, nos termos estabelecidos na Resolução CNS Nº 466/2012, e obedecendo às disposições legais estabelecidas na Constituição Federal Brasileira, artigo 5º, incisos X e XIV e no Novo Código Civil, artigo 20.

Rio Branco, 15 de junho de 2023.

Assinatura do responsável institucional
[carimbo com nome, cargo e ato de indicação do cargo]

Fonte: O próprio autor (2023).

Apêndice C - Produto Educacional

Nesta seção será apresentado o produto educacional desenvolvido com base nessa pesquisa científica.



OFICINA

DE AUDIODESCRIÇÃO, BRAILE E RECURSO
TÁTIL COM A TEMÁTICA DA ESTRUTURA
CELULAR ANIMAL PARA O ENSINO DE
ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Apoio:





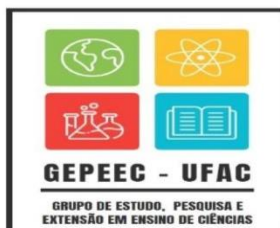
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

**OFICINA DE AUDIODESCRIÇÃO, BRAILE E
RECURSO TÁTIL COM A TEMÁTICA DA
ESTRUTURA CELULAR ANIMAL PARA O ENSINO
DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

Nelson Batista dos Santos

Orientadora: Prof. Dra. Bianca Martins Santos

Novembro de 2024



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	4
1 PLANEJAMENTO DA OFICINA	5
2 CONTEÚDO DA OFICINA	8
2.1 ESTRUTURA CELULAR ANIMAL	8
2.1.1 Abordando as principais organelas celulares	10
2.2 ADIODESCRIÇÃO	13
2.2.1 O uso do QR CODE na oficina	14
2.2.2 Exemplos práticos de audiodescrição para pessoas com deficiência visual	17
2.3 BRAILE	22
2.3.1 Introdução a leitura e escrita Braille	23
2.4 RECURSOS TÁTEIS	25
3 APLICAÇÃO DA OFICINA	27
4 MATERIAIS E PROCEDIMENTOS UTILIZADOS PARA CONSTRUÇÃO DE UM RECURSO ASSISTIVO	29
5 CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
APÊNDICE: FOTO DOS SLIDES DA APRESENTAÇÃO DA OFICINA DISPONÍVEL ATRAVÉS DO QR CODE NA FIGURA 21	40

APRESENTAÇÃO

Caro docente e discente,

Pensando no desenvolvimento da educação inclusiva no Brasil, e visando atender melhor alunos com deficiência visual (DV) da rede pública e privada de ensino, foi criada a proposta de uma oficina como formação inicial para alunos que cursam Ciências Biológicas. A oficina trabalha temas como a audiodescrição (AD), o braille e os recursos táteis com a temática da estrutura celular animal na perspectiva do ensino de alunos com DV, porém as técnicas desenvolvidas na oficina podem ser usadas de aporte para se trabalhar em qualquer outra disciplina da estrutura curricular.

Este produto tem como objetivo proporcionar uma sensibilização à inclusão e acessibilidade, aprimorar habilidades de comunicação e inovação, construir empatia, interdisciplinaridade e maior acesso ao conhecimento e promoção da educação inclusiva, baseando-se nos princípios da tecnologia assistiva (TA), onde os participantes se apropriaram dos conhecimentos e habilidades necessárias para a elaboração de cartões acessíveis da estrutura celular animal. Cada cartão representa uma organela da estrutura com relevo e texturas como recurso tátil, legendas em Braille e em tinta e um *QR code* que direciona o usuário dos cartões para uma audiodescrição, apresentando seu conceito básico, sua função e suas características.

Neste material será apresentado o planejamento da oficina, os conteúdos ministrados, a proposta de aplicação e a amostra de um recurso adotado, demonstrando seu potencial impacto positivo na educação inclusiva. Espera-se que este trabalho não apenas contribua para o aprimoramento da formação inicial de futuros educadores de Ciências Biológicas, mas também inspire outras iniciativas voltadas para a promoção da inclusão e acessibilidade no ensino.

Com a disseminação dessas práticas e o engajamento contínuo de toda a comunidade educacional, podemos avançar significativamente em direção a uma sociedade mais inclusiva e igualitária, onde todos os alunos tenham a oportunidade de alcançar seu pleno potencial educacional.

Nelson Batista dos Santos e Bianca Martins Santos.

1 PLANEJAMENTO DA OFICINA

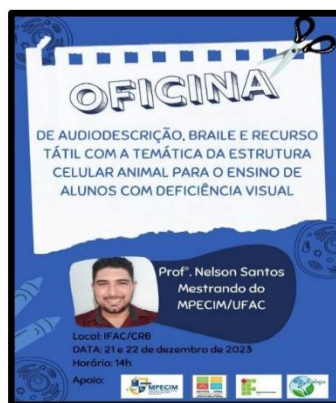
A oficina deve ter o apoio da coordenação do curso de Ciências Biológicas da instituição de ensino que será ministrada pois é lá que será identificado através de um levantamento da estrutura curricular do curso, as disciplinas que trabalham a educação inclusiva. Então a proposta de aplicação pode ser:

- Aplicar em turma de períodos finais do curso;
- Aplicar com a parceria do professor regente, em turmas de educação inclusiva;
- Aplicar em semanas da biologia, congressos, semanas acadêmicas etc.;
- Aplicar em programas de bolsa de iniciação científica e docência (PIBID e PIBIC).
- Ou a aplicação pode ocorrer em qualquer turma do curso a critério do ministrante juntamente com a coordenação.

A colaboração estreita com a coordenação é fundamental, pois permite alinhar os objetivos e estratégias com as diretrizes do curso, garantindo a qualidade e relevância das atividades oferecidas aos alunos participantes da oficina. Essa cooperação fortalece a iniciativa da oficina e a estrutura educacional mais ampla da instituição.

Com a data e local já agendados, o passo seguinte é a criação da apresentação em *PowerPoint* com os conteúdos organizados de forma sistemática e interligadas e a organização dos materiais e recursos assistivos.

Figura 1 – Exemplo de Card de divulgação da oficina



Fonte: Próprio autor (2023)

O card apresentado na figura 1 foi elaborado através do programa CANVA, uma ferramenta amplamente utilizada para design gráfico e criação de conteúdo visual. A utilização dessa plataforma é relevante pela sua gratuidade, facilidade de uso e pela variedade de modelos e elementos gráficos disponíveis. Existe uma versão paga, porém é opcional. A divulgação pode ser feita juntamente com o link do formulário de inscrição do *google forms* apresentado na figura 2.

Figura 2 – Sugestão de ficha de inscrição para a oficina via *google forms*.

The figure displays three sequential screenshots of a Google Forms registration form. The first screenshot shows the title 'INSCRIÇÃO PARA A OFICINA DE AUDIODESCRIÇÃO, BRAILLE E RECURSO TÁTIL COM A TEMÁTICA DA ESTRUTURA CELULAR ANIMAL PARA O ENSINO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL' and the organizing institution 'Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) - Instituto de Física de São Carlos (IFSC) - Departamento de Física Experimental'. The second screenshot shows questions 4, 5, and 7, which are multiple-choice questions about the respondent's gender, whether they are currently a student, and if they have any disabilities. The third screenshot shows question 8, a final yes/no question, and the 'Google Formulários' logo at the bottom.

Fonte: O próprio autor (2023).

É interessante que este formulário de inscrição seja criado de forma simples e objetiva para demandar um tempo pequeno no ato da inscrição, cada seção deve ser elaborada para abordar as informações essenciais de forma clara e concisa, garantindo uma experiência fluida e eficiente para os alunos.

Nesta oficina, optou-se por trabalhar o tema da estrutura celular animal, tendo em vista que se trata de um assunto fundamental dentro do campo das ciências biológicas. A escolher esse tema, também está relacionado com a grande demanda de materiais visuais que se tornam inacessíveis para alunos com DV e um dos propósitos deste produto é subsidiar o conhecimento para os futuros professores acerca da adaptação de materiais para esse público. A figura 3 mostra alguns recursos que foram usados para a construção de materiais acessíveis com a temática escolhida.

Figura 3 – Alguns recursos utilizados na construção de materiais adaptados



Fonte: O próprio autor

A Biologia Celular é uma área de estudo que se dedica à compreensão da estrutura, funcionamento e interação das células que compõem os seres vivos. É um tema de grande relevância para diversas áreas do conhecimento, incluindo medicina, biotecnologia e genética, no entanto, vale ressaltar que o conhecimento adquirido através da oficina não se limita apenas ao ensino da estrutura celular animal, pois serve de aporte para atender a qualquer demanda educacional que visa a inclusão dos alunos com DV.

Dependendo da proposta e dos recursos tecnológicos que o ministrante irá usar, o passo seguinte pode ser criar uma apresentação no *PowerPoint* com os conteúdos da oficina. A apresentação deve ser criada de forma sistemática, seguindo a ordem de conteúdos de acordo com o tema da oficina, seguindo os seguintes tópicos:

- Deficiência visual;
- Estrutura da célula animal;
- Audiodescrição;
- Sistema braile;
- O uso do *QR Code* no ensino
- Recursos táteis;
- Passo a passo da construção de um cartão acessível.

2 CONTEÚDO DA OFICINA

Neste capítulo é apresentado os conteúdos que farão parte da estrutura didática da oficina. Cada subseção foi cuidadosamente planejada para oferecer conceitos básicos fundamentais para o entendimento dos cursistas. Estes conceitos servirão como uma base sólida, a qual os participantes construirão seus conhecimentos e habilidades para a posterior criação de recursos adaptados.

A ideia é garantir que todos os cursistas, possam se beneficiar plenamente deste processo de aprendizado. Portanto, as subseções serão apresentadas de forma clara e acessível, utilizando exemplos práticos e recursos pedagógicos que facilitarão a compreensão e a assimilação dos conceitos.

2.1 ESTRUTURA CELULAR ANIMAL

Esta subseção se refere ao conteúdo do livro "Biologia celular", 2ª edição, de Zenilda Laurita Bouzon, Rogério Gargioni, Luciane Cristina Ouriques. Elaborado por Rodrigo de Sales, supervisionado pelo Setor Técnico da Biblioteca Universitária da Universidade Federal de Santa Catarina.

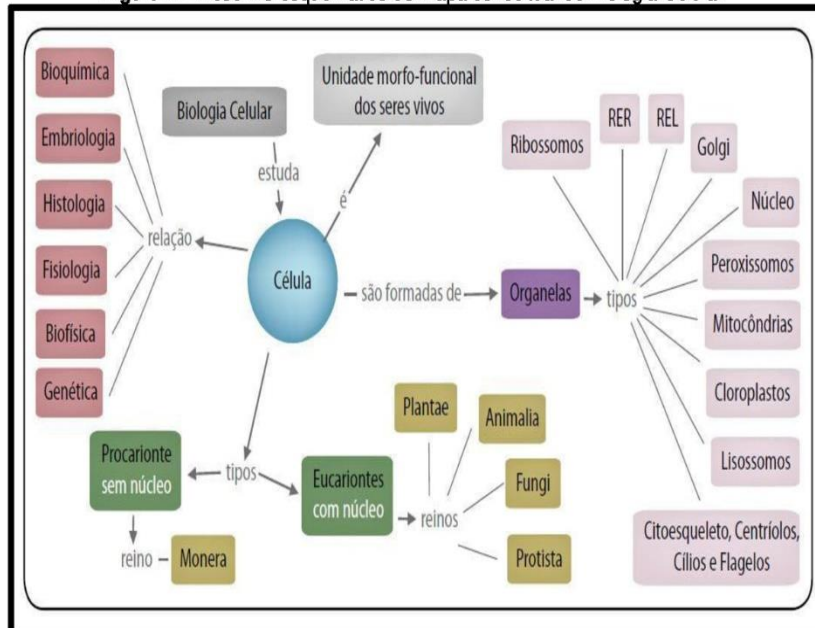
Antes de discutir sobre a estrutura da célula animal, primeiro temos que entender um pouco sobre o estudo das células e compreender a existência de dois grupos principais: células procarióticas e células eucarióticas.

As células procarióticas são mais simples em estrutura do que as células eucarióticas. Elas não possuem um núcleo definido com membrana e, em vez disso, têm um material genético disperso no citoplasma chamado de nucleóide. Já as células eucarióticas são mais complexas e maiores em comparação com as células procarióticas. Elas têm um núcleo definido, onde o material genético está contido em uma membrana chamada carioteca, tendo a célula vegetal e a célula animal como seus principais representantes.

A célula é a menor unidade morfológica e funcional dos seres vivos, são unidades fundamentais da vida e estão presentes em todos os seres vivos. São estruturas microscópicas envoltas por membranas e preenchidas por uma solução aquosa contendo diversos componentes químicos. Uma característica notável das células é sua habilidade extraordinária de se replicarem através do crescimento e subsequente divisão. Isso faz da célula a unidade estrutural da vida, notável por sua complexidade, dinamismo e eficiência.

Veja a representação da figura 4, mostrando de forma explicativa um mapa conceitual da Biologia Celular, com destaque no campo de atuação, tipos, reinos e constituição.

Figura 4 – Desenho esquemático do mapa conceitual de Biologia Celular

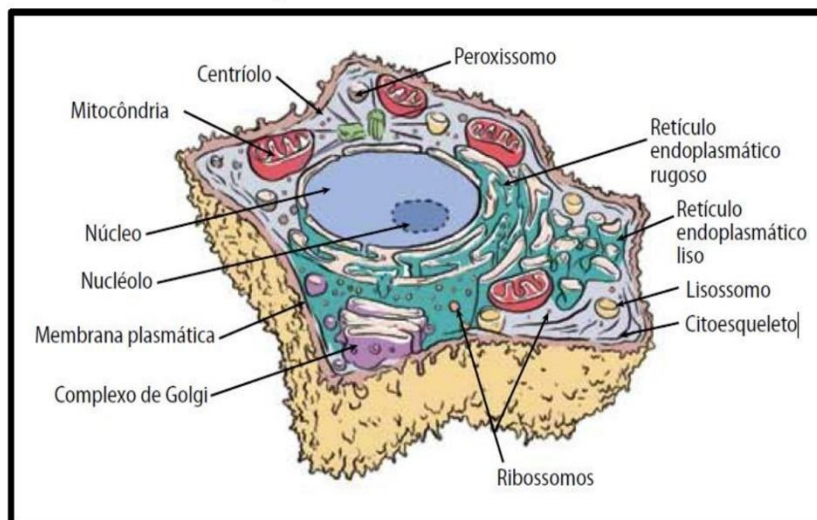


Fonte: (Gargioni, R. 2009)

É altamente provável que as primeiras células tenham surgido na Terra há aproximadamente 4 bilhões de anos. Antes deste processo de evolução biológica, ocorreu uma evolução química que se desenrolou na Terra primitiva, a qual possuía características notavelmente distintas em comparação com o ambiente terrestre que conhecemos hoje em dia.

A célula animal é uma célula eucariótica que possui um núcleo bem definido, são maiores que as células procarióticas, frequentemente tendo um volume, no mínimo, mil vezes maior. A organização interna das células eucariontes é complexa. Nela, duas partes estão morfológicamente bem definidas, o citoplasma e o núcleo. O núcleo constitui um compartimento limitado por um envoltório nuclear e o citoplasma é envolto pela membrana plasmática. No citoplasma, uma variedade de organelas envolvidas por membrana estão presentes, como retículo endoplasmático, complexo de Golgi, lisossomos, peroxissomos, cloroplastos e mitocôndrias. A figura 5, mostra as principais organelas da estrutura celular animal.

Figura 5 – Estrutura da célula animal



Fonte: (Cooper, 2001, p. 34)

Esta minúscula estrutura, invisível ao olho nu, é incrivelmente complexa e dinâmica, desempenha um papel vital em todos os aspectos da biologia e da fisiologia dos seres vivos. Desde a geração de energia até a transmissão de informações, a célula animal é a construtora e executora de operações essenciais que sustentam a vida. Com um tamanho que varia de 10 a 30 micrômetros de diâmetro, podem se adaptar e se comunicar por meio de sinais químicos, sendo essencial para coordenar funções complexas em tecidos e órgãos.

2.1.1 ABORDANDO AS PRINCIPAIS ORGANELAS CELULARES

Membrana plasmática

A membrana plasmática envolve a célula, define os seus limites e separa o conteúdo celular do meio extracelular. É uma película delgada com cerca de 7 a 10 nm de espessura, só podendo ser observada no microscópio eletrônico. A membrana plasmática é composta basicamente por uma bicamada lipídica contínua e por proteínas inseridas.

Ribossomos

São grânulos citoplasmáticos constituídos de ribonucleoproteínas. Cada um é formado por duas unidades de tamanhos diferentes. Podem estar livres no

citoplasma ou aderidos à face externa da membrana do retículo endoplasmático rugoso. Os ribossomos são locais da síntese proteica nas células, associando-se a filamentos de RNA mensageiro (mRNA) para formar os polirribossomos.

Retículo endoplasmático

O retículo endoplasmático (RE) é constituído por uma rede membranosa de sacos achatados e tubulares que delimitam cavidades ou cisternas e que se intercomunicam. O RE se estende a partir da membrana externa do envelope nuclear se espalhando pelo citoplasma. Dois tipos morfológicos de RE são identificados: RE Rugoso ou granular e RE Liso ou agranular.

O RE Rugoso apresenta forma achatada e ribossomos aderidos na sua superfície externa. Os ribossomos associam-se às membranas do retículo na forma de polissomos, encontrando-se em plena atividade de síntese proteica. O RE Liso apresenta forma mais tubular e está envolvido principalmente com a síntese de lípidios.

Complexo de Golgi

Essa organela é constituída por pilhas de sacos achatados e membranosos, associados a vesículas. Nela, são processadas e organizadas as proteínas vindas do retículo endoplasmático para o transporte ao destino final, incorporadas ao lisossomo, a membrana plasmática ou exportadas da célula. Além do papel de transporte de proteínas, o complexo de Golgi serve como local para o metabolismo de lípidios e (em células vegetais) como local de síntese de alguns polissacarídeos que formam a parede celular.

Lisossomos

Essas organelas são vesículas membranosas contendo diversas enzimas hidrolíticas, com atividade máxima em pH ácido. As enzimas lisossomais são sintetizadas no retículo endoplasmático rugoso e são responsáveis pela digestão das substâncias incorporadas na célula, por endocitose ou degradação de organelas envelhecidas da própria célula por autofagia.

Peroxisomos

São vesículas delimitadas por membrana e que contém enzimas envolvidas em uma grande variedade de reações metabólicas, dentre elas, enzimas oxidativas. Essas enzimas realizam reações de oxidação, levando a produção de peróxido de hidrogênio. Como o peróxido de hidrogênio é tóxico para as células, os peroxissomos possuem também a enzima catalase, que decompõe esse composto orgânico, convertendo-o em água ou utilizando-o para oxidar outros compostos orgânicos. Apesar de os peroxissomos serem morfológicamente semelhantes aos lisossomos, suas proteínas são sintetizadas em ribossomos livres no citoplasma.

Mitocôndrias

As mitocôndrias são organelas delimitadas por um sistema de dupla membrana, consistindo de uma membrana externa e uma membrana interna separadas por um espaço intermembranoso. A membrana interna envolve a matriz mitocondrial e apresenta pregas (cristas). As mitocôndrias são responsáveis pela geração de ATP a partir da degradação de moléculas orgânicas e são sítios de respiração aeróbica. A energia armazenada no ATP é usada pelas células para realizar diversas atividades, como movimentação, secreção e multiplicação.

Núcleo

Nas células eucariontes, o núcleo abriga o genoma, o conjunto total de genes que é responsável pela codificação das proteínas e enzimas que determinam a constituição e o funcionamento da célula e do organismo. O núcleo é envolvido por uma dupla membrana porosa, chamada de envelope nuclear, que regula a passagem de moléculas entre o interior do núcleo e o citoplasma. Os genes são segmentos de DNA, o ácido desoxirribonucleico, molécula orgânica que armazena em sua estrutura molecular as informações genéticas. O DNA se combina fortemente a proteínas denominadas histonas, formando um material filamentosso intranuclear, a cromatina. Todas as moléculas de RNA do citoplasma são sintetizadas no núcleo, e todas as moléculas proteicas do núcleo são sintetizadas no citoplasma.

Citoesqueleto

É uma rede tridimensional intracitoplasmática de filamentos proteicos, constituída basicamente de três tipos: os filamentos de actina, os filamentos intermediários e os microfilamentos. Muitos filamentos de actina se ligam a proteínas específicas da membrana plasmática, e deste modo conferem forma e rigidez às membranas plasmáticas e à superfície celular. Além de da forma às células, o citoesqueleto proporciona um movimento direcionado interno de organelas e possibilita o movimento da célula como um todo (por exemplo, em macrófagos, leucócitos e em protozoários). Nos músculos, a rede de proteínas fibrilares (notadamente as proteínas actina e miosina) causa a contração e a distensão das células musculares. Os microtúbulos formam os cílios e flagelos; os cromossomos são levados às células filhas pelo fuso, um complexo de microtúbulos.

Centríolos

São estruturas de forma cilíndrica compostas de microtúbulos protéicos. Os centríolos são ausentes em procariontes e em vegetais superiores. Durante a divisão celular, em seu redor, forma-se o fuso mitótico.

2.2 AUDIODESCRIÇÃO

O conteúdo desta seção tem como referência o material do curso de Introdução à AD, ofertado pela Escola Nacional de Administração Pública – ENAP, produzido pela Diretoria de Educação Continuada em Brasília no ano de 2020 e também no Guia de orientação aos professores da educação básica, elaborado por Lindiane Faria do Nascimento, 2017.

A AD é uma das alternativas comunicacionais acessíveis. Este recurso vem para facilitar o acesso de conteúdos audiovisuais como filmes, teatros, palestras e eventos ou para facilitar a compreensão de imagens estáticas como fotografias, gráficos, planilhas, museus, obras de arte dentre outras. O público mais usual da AD são as pessoas com DV, porém, pessoas com deficiência intelectual, idosos, disléxicos, autistas, pessoas com *déficit* de atenção e pessoas sem deficiência descrita podem se beneficiar desse recurso.

As definições de AD são inúmeras. Abaixo, são apresentados alguns conceitos de AD segundo pesquisadores e audiodescritores brasileiros. Perceba que, apesar de as visões apresentarem uma base comum, trazem elementos suplementares (ENAP, 2020).

- **Para Vera Lucia Santiago, professora da UECE:** A AD é uma modalidade de tradução audiovisual definida como a técnica utilizada para tornar o teatro, o cinema e a TV acessíveis para pessoas com deficiência visual. Trata-se de uma narração adicional que descreve a ação, a linguagem corporal, as expressões faciais, os cenários e os figurinos. A tradução é colocada entre os diálogos e não interfere nos efeitos musicais e sonoros.
- **Para Lívia Motta, audiodescritora:** Audiodescrição é uma atividade de mediação linguística, uma modalidade de tradução intersemiótica, que transforma o visual em verbal, abrindo possibilidades maiores de acesso à cultura e à informação, contribuindo para a inclusão cultural, social e escolar. Além das pessoas com deficiência visual, a audiodescrição amplia também o entendimento de pessoas com deficiência intelectual, idosos e disléxicos.
- **Para Soraya Ferreira Alves, audiodescritora:** A audiodescrição é uma ferramenta utilizada para garantir maior acessibilidade à informação visual a indivíduos com deficiência visual e consiste na tradução de imagens em palavras. Essa operação, porém, é bastante complexa, pois não basta apenas descrever o que se vê, mas o que é relevante para a organização semiótica da obra.
- **Para Eliana Franco, fundadora do grupo de pesquisa TRAMAD (Tradução, Mídia e Audiodescrição) da audiodescritora UFBA:** A

audiodescrição é um recurso de tecnologia assistiva que permite a inclusão de pessoas com deficiência visual junto ao público de produtos audiovisuais. O recurso consiste na tradução de imagens em palavras. É, portanto, também definido como um modo de tradução audiovisual intersemiótico, onde o signo visual é transposto para o signo verbal. Essa transposição caracteriza-se pela descrição objetiva de imagens que, paralelamente e em conjunto com as falas originais, permite a compreensão integral da narrativa audiovisual. Como o próprio nome diz, um conteúdo audiovisual é formado pelo som e pela imagem, que se completam. A audiodescrição vem então preencher uma lacuna para o público deficiente visual.

A audiodescrição possibilita que uma pessoa receba informações visuais no exato momento em que estão sendo exibidas, o que lhe permite desfrutar plenamente de uma obra, seguir a história e captar a essência da narrativa de forma tão completa quanto alguém sem DV. As descrições ocorrem nos intervalos entre as falas e nas pausas entre os elementos sonoros do filme ou espetáculo, evitando sempre se sobreporem aos sons cruciais da narrativa, criando assim uma harmonia entre a informação audiodescrita e os elementos sonoros do conteúdo.

Já com imagens estáticas, é feito uma descrição dos principais pontos do segundo plano (o que fica atrás das informações principais como figuras, cenários etc.) e uma descrição detalhada dos pontos do primeiro plano (o que fica na parte da frente da figura como informações descritas, personagens que fazem parte do enredo etc.). Em alguns casos, se necessário, também se faz a descrição do terceiro plano da imagem estática.

O uso da AD na aplicação deste produto está associado ao recurso do código QR. As imagens descritas serão convertidas em *QR Code* para otimizar o tempo de produção e o tamanho do material. As descrições de imagens que normalmente ocuparia um espaço significativo e demandaria tempo extra, serão comprimidas em um código QR, que podem ser rapidamente escaneadas com o dispositivo móvel do usuário. Essa abordagem se destaca como um exemplo de como a tecnologia pode aprimorar a acessibilidade e a eficácia do ensino para alunos com deficiência visual.

2.2.1 O USO DO QR CODE NA OFICINA

O uso de dispositivos móveis, como smartphones, está se tornando cada vez mais prevalente na esfera educacional. Inúmeros educadores têm reconhecido o potencial desses dispositivos para implementar metodologias de

ensino, as quais visam fomentar uma aprendizagem mais envolvente e colaborativa. Ao fazer uso de aplicativos e outras ferramentas digitais, é viável desenvolver atividades mais dinâmicas e interativas, estimulando, assim, a criatividade e a partilha de conhecimento entre os estudantes.

O Código QR (*Quick Response Code*) faz parte da estatística de recursos usados para o ensino e está cada vez mais presente na sociedade atual. Trata-se de um código de barras bidimensional que pode ser lido através de um *smartphone* ou *tablet* equipado com câmera e um aplicativo designado. Ele permite o armazenamento de uma grande quantidade de informações em um espaço compacto, tornando o acesso a diversos tipos de conteúdo rápido e fácil. Nesse contexto, o Código QR pode se revelar uma ferramenta valiosa para a retenção de informações, uma vez que possibilita o acesso instantâneo a detalhes específicos sobre produtos, serviços, eventos ou até mesmo materiais educacionais.

No produto, procurou-se utilizar os recursos de fácil acesso e para a criação dos códigos QR com as informações audiodescritas das estruturas da célula animal, foi usado o aplicativo **Gerador de QR Code – Criar QR** encontrado de forma gratuita na loja **Play Stores** dos *smartphones* com sistema *android*. A figura 6 mostra esse aplicativo.

Figura 6 – Foto da tela do celular mostrando a página do *play stores* com o aplicativo Gerador de QR Code – Criar QR.



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2023).

Figura 7 - Foto da tela do celular mostrando o Super QR Code Reader Generator, usado para o desenvolvimento da AD.



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2023).

Na figura 7, é apresentado a interface principal do aplicativo, nota-se que na parte inferior da imagem possui várias opções de se utilizar o código com as informações. Porém, com base em testes aplicados a uma pessoa com DV, a melhor forma de utilizar o aplicativo é através da opção de texto, onde se digita as informações na parte superior da interface principal e depois clica em criar, no canto superior à direita.

Essa forma de criação do código se mostrou favorável ao uso por parte das pessoas com DV devido ao direcionamento prático. Quando o usuário com DV aponta a câmera do seu celular, o leitor de tela automaticamente começa a ler as informações contidas no código, já as demais formas de salvamento das informações direcionam o usuário para *links*, páginas, agendas telefônicas dentre outras. Como a pesquisa foca nas informações de conceitos básicos e AD de imagens, criar um texto de até 150 caracteres sem precisar ser redirecionado para *links* foi mais viável.

Depois de criar, é só clicar em salvar na parte superior a direita, o código será salvo na galeria do aparelho celular. Existe algumas opções de decorar o código, adicionar foto, utilizar modelos, mudar a cor, mudar os pontos, adicionar logomarca, mudar a fonte do texto, porém, a estética não influencia em nada para o uso da pessoa com DV, com exerçam daqueles com baixa visão onde o contraste de cores auxilia na identificação.

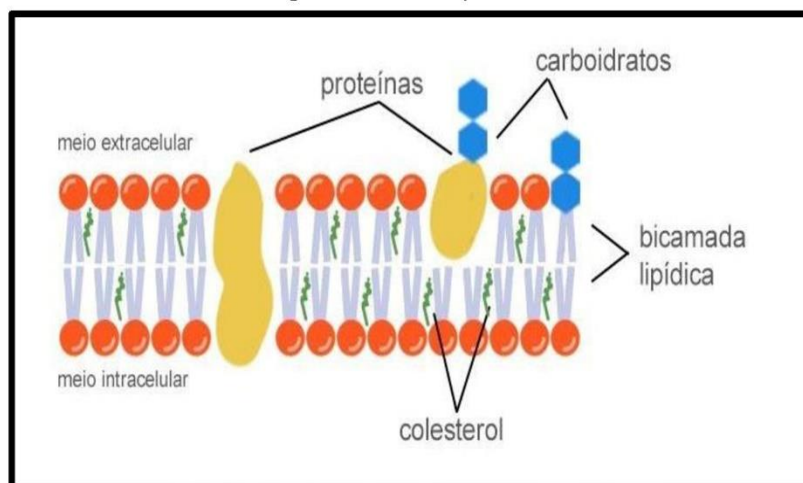
2.2.2 EXEMPLOS PRÁTICOS DE AUDIODESCRIÇÃO PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

A AD pode ser utilizada de maneiras diferentes no dia a dia, a depender do contexto, veja:

- **No teatro, no cinema e na televisão:** Serão audiodescritos o cenário, efeitos de luz, os personagens, seus figurinos e as ações físicas.
- **No museu:** Os quadros, as esculturas, vídeos e tudo o mais que fizer parte da exposição ou acervo.
- **Nos livros:** Serão audiodescritas todas as passagens escritas, ilustrações, fotografias e figuras.
- **Em palestras e eventos:** A pessoa responsável pela audiodescrição deverá ficar atenta a tudo, cabendo a ela situar o deficiente visual no espaço, ao descrever a posição e os objetos do lugar, por exemplo. Quem faz a audiodescrição deverá também especificar cada pessoa que for falar, além do material visual que for apresentado, tais como filmes, PowerPoint, slides e fotos.
- **Nas aulas:** Serão audiodescritos todos os materiais didáticos utilizados pelos professores.

A pesquisa direciona-se para um contexto usual em livros e sala de aula, por tanto, serão apresentados alguns exemplos práticos de audiodescrição didática (ADD) de imagens estáticas utilizadas no estudo da estrutura celular animal.

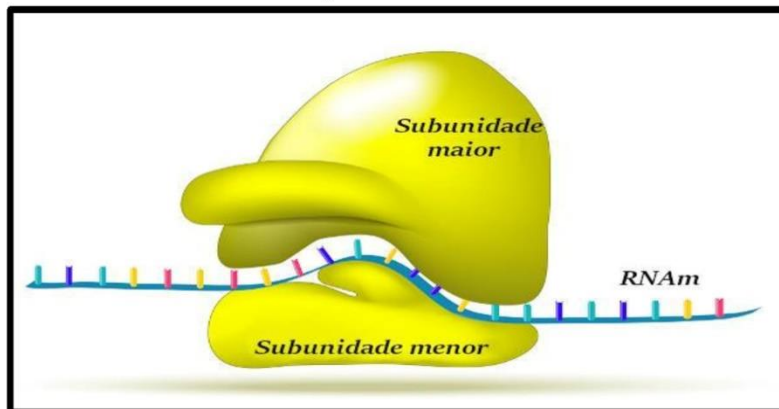
Figura 8 – Membrana plasmática



Fonte: <https://www.biomedicinapadrao.com.br/2018/09/membrana-plasmatica-de-celulas.html>

Descrição da imagem: Figura representativa mostrando em corte vertical, uma membrana plasmática com destaque no meio extracelular e meio intracelular. Na imagem, mostra-se uma fileira de 28 estruturas denominadas bicamadas lipídicas com formato de bola da cor vermelha com duas pernas da cor cinza onde, 13 estão na parte superior e 15 estão na parte inferior, de cabeça para baixo. Acoplado entre a fileira, possui proteínas com formato de pedra da cor amarela, colesterol com formato de pequenas linhas irregulares da cor verde e carboidratos com formato hexagonal da cor azul.

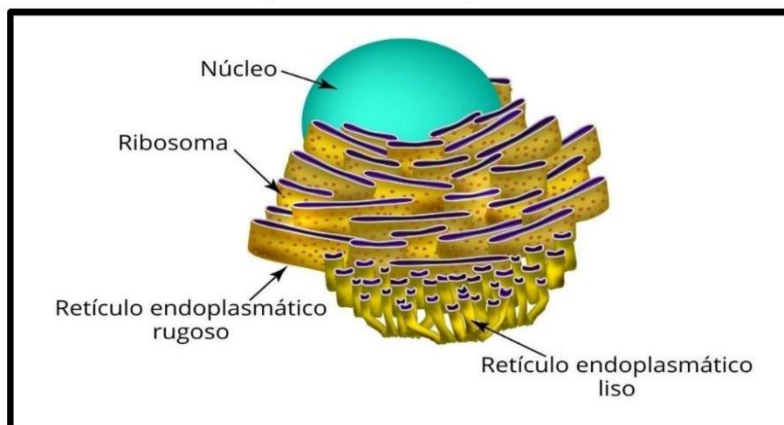
Figura 9 – Ribossomos



Fonte: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/ribossomo.htm>

Descrição da imagem: Figura representativa mostrando um ribossomo visto de frente. Na parte superior destaca-se a subunidade maior em formato de pedra arredondada e na parte inferior destaca-se a subunidade menor em formato de pedra achatada, ambas da cor verde. Uma subunidade se sobrepõe na outra e entre elas possui uma fita de RNA_m da cor azul com pequenas peças coloridas ao longo da fita.

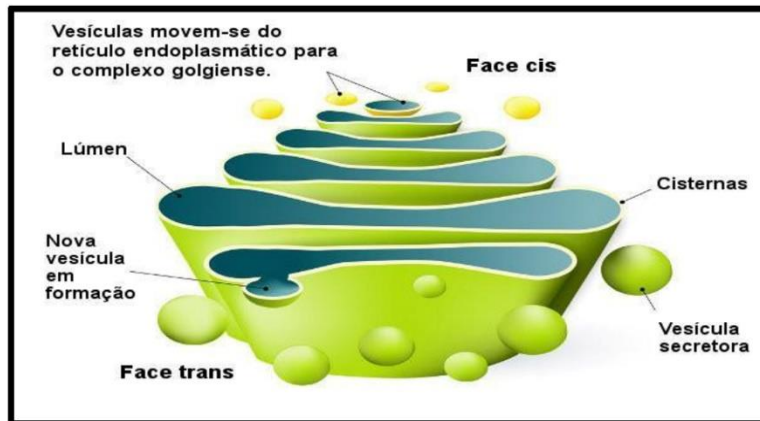
Figura 10 – Retículo endoplasmático



Fonte: <https://www.lifeder.com/reticulo-endoplasmatico/>

Descrição da imagem: Figura representativa destacando um retículo endoplasmático rugoso (RER) formado por sistemas de túbulos achatados e um retículo endoplasmático liso (REL) formado por sistemas de túbulos cilíndricos não achatados. Na parte superior da imagem mostra o núcleo celular em forma de esfera e o RER acoplado logo abaixo, os ribossomos são aderidos ao RER proporcionando um aspecto granular. Na parte inferior da imagem, destaca-se o REL acoplado ao RER.

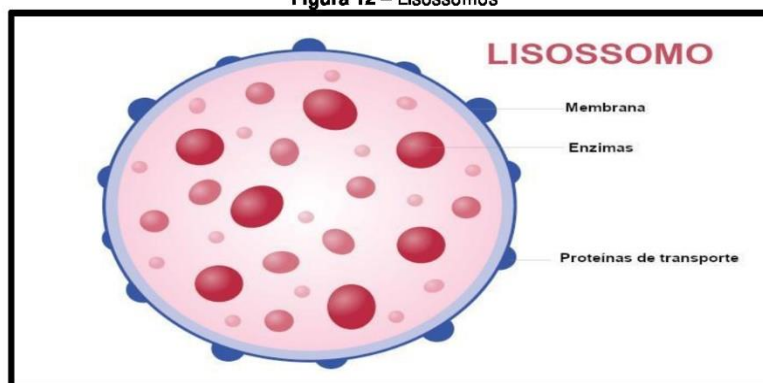
Figura 11 – Complexo de Golgi



Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/complexo-golgi.htm>

Descrição da imagem: Figura representativa mostrando um complexo de golgi com formato de pequenos sacos achatados uns sobre os outros com uma aparência triangular de cor verde. Na parte superior da imagem mostra-se a face cis destacando a saída de vesículas do retículo endoplasmático para o complexo de golgi na ponta do triângulo. Na parte central da imagem, no meio do triângulo, destaca-se as cisternas e o lúmen, componentes que ficam dentro das cisternas com uma coloração verde escuro. Na parte inferior da imagem, na base do triângulo, mostra a face trans com destaque na nova vesícula em formação e nas vesículas secretoras.

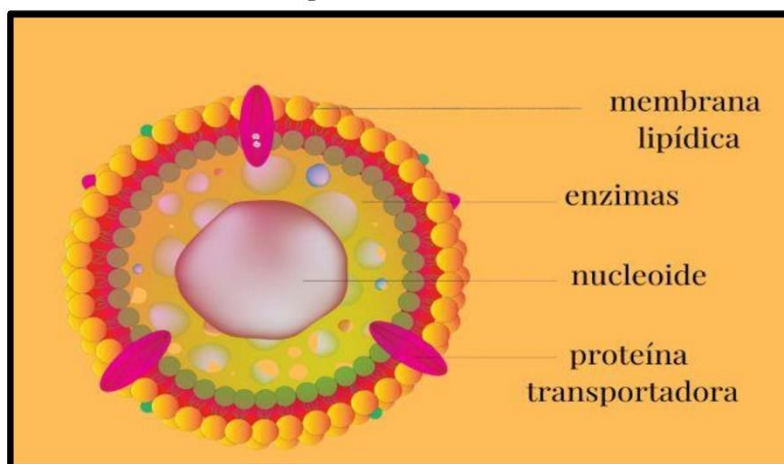
Figura 12 – Lisossomos



Fonte: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/lisossomo.htm>

Descrição da imagem: Figura representativa mostrando um lisossomo com forma esférica e granulados em sua superfície. A imagem se apresenta a partir de um corte vertical mostrando o interior da organela, destacando a membrana na camada superficial, as enzimas com forma de bola na parte interna e a proteína de transporte na parte granular da superfície.

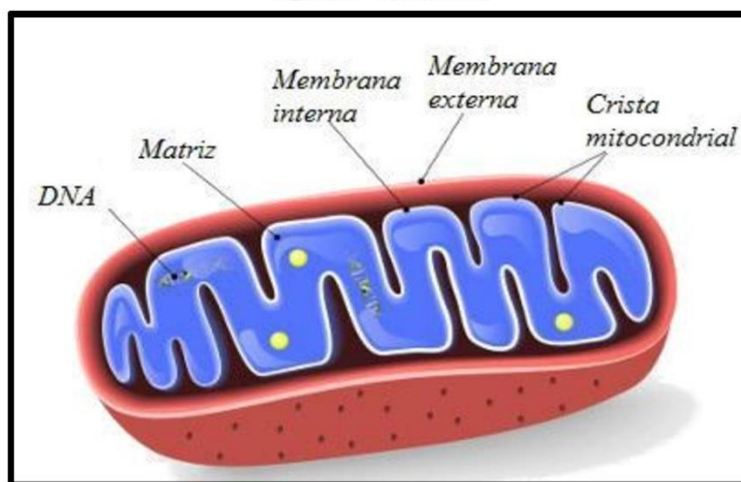
Figura 13 – Peroxissomos



Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/peroxissomos.htm>

Descrição da imagem: Figura representativa mostrando um peroxissomo com forma esférica e granulados em sua superfície. A imagem se apresenta a partir de um corte vertical mostrando o interior da organela, destacando a membrana lipídica na parte superficial, enzimas na parte interior, nucleóide na parte central da organela e a proteína transportadora localizada entre a membrana lipídica.

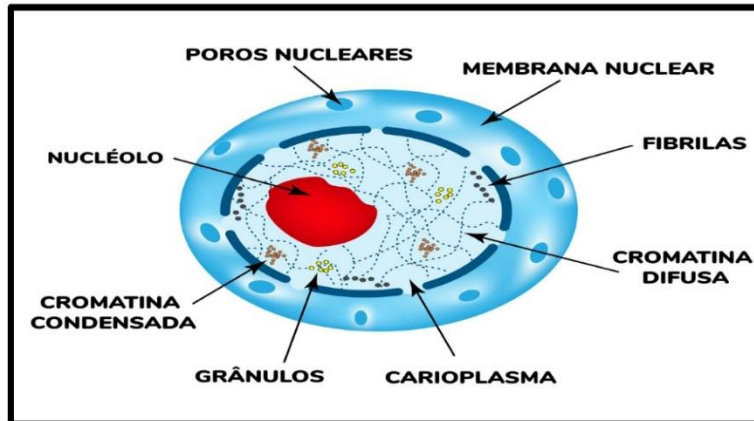
Figura 14 – Mitocôndrias



Fonte: <https://escolakids.uol.com.br/ciencias/mitocondrias.htm>

Descrição da imagem: Figura representativa mostrando uma mitocôndria com formato cilíndrico com poros. A imagem se apresenta a partir de um corte vertical mostrando o interior da organela, destacando a membrana externa, a matriz da mitocôndria que é um fluido envolto por uma membrana interna, crista mitocondrial localizada na superfície da membrana interna e o DNA, presente dentro da matriz.

Figura 15 – Núcleo celular

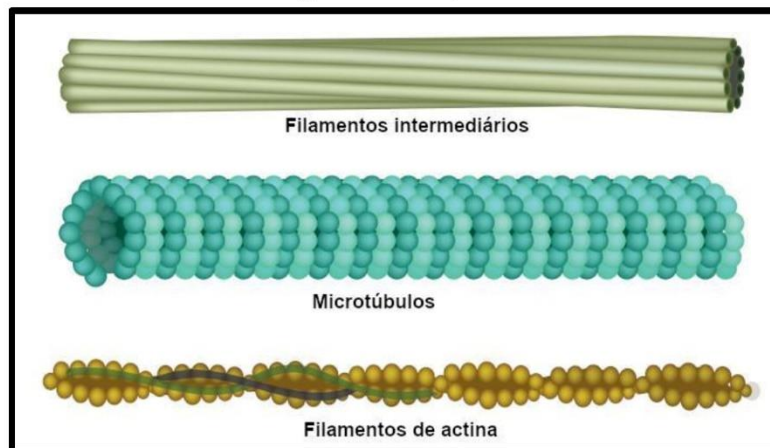


Fonte:

<https://web.facebook.com/kennedyramosbio/photos/a.533907116738437/3185749901554132/>

Descrição da imagem: Figura representativa mostrando um núcleo celular com formato oval. A imagem se apresenta a partir de um corte vertical mostrando o interior da organela, destacando a membrana nuclear que envolve o núcleo, poros nucleares presentes na membrana, fibrilas com forma de bola mais ao centro do núcleo, cromatina difusa com forma de linhas pontilhadas mais ao centro do núcleo, carioplasma, grânulos com forma de bolas, cromatina condensada com forma de bola e o nucléolo com formato arredondado localizado no centro do núcleo celular.

Figura 16 – Citoesqueleto



Fonte: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/o-citoesqueleto.htm>

Descrição da imagem: Figura representativa mostrando um citoesqueleto. Na parte superior da imagem mostra os filamentos intermediários composto por vários tubos reunidos formando um cilindro. Na parte central da imagem destaca-se o microtúbulo composto por várias bolas reunidas formando um cilindro em espiral. Na parte inferior da imagem destaca-se o filamento de actina composto de várias bolas reunidas com formato comparado a um cacho de balões de festa infantil.

Figura 17 – Centríolo



Fonte: <https://resumos.mesalva.com/organelas-funcoes/>

Descrição da imagem: Figura representativa mostrando um centríolo com formato cilíndrico, com destaque nos trios de microtúbulos que são bolas localizadas na cavidade do centríolo.

2.3 BRAILE

Em se tratando do braille, podemos dizer que é um sistema onde pessoas com DV podem ler e escrever através do tato. Esse sistema é formado por celas Braille e cada cela compõe seis pontos, a combinação deste permite formar até 63 Códigos entre letras e sinais.

Esse sistema foi criado no final do século XIX por Louis Braille, um jovem francês que ficou cego aos 5 anos de idade. A boa estrutura financeira de sua família oportunizou seu contato com o sistema educacional, fazendo uso de processos de escrita criados por Valentin Haüi e escrita noturna, elaborado por Charles Barbier. Louis Braille começou a modificar os sistemas usados para adequar a sua realidade e superar suas limitações, depois de muito estudos, conseguiu êxito e seu sistema é usado até os dias atuais. No Brasil, o sistema foi adotado em 1854 no ano de inauguração do Imperial Instituto dos Meninos

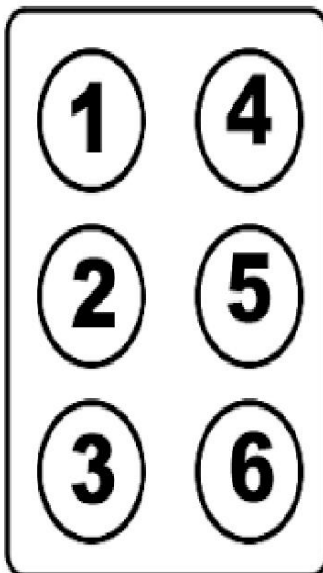
Cegos, atualmente, Instituto Benjamin Constant, localizado na cidade do Rio de Janeiro, RJ.

A escrita do sistema braille pode ser produzida por reglete e punção que consiste em uma prancha de madeira, metal ou plástico onde duas placas unidas por dobradiças com várias carreiras de celas brailes (reglete) é posta sobre a prancha, e um instrumento pequeno composto de cabeça e ponta metálica (punção) perfura o papel colocado entre as placas. Também se utiliza a máquina de datilografia braille e impressoras computadorizadas.

2.3.1 INTRODUÇÃO A LEITURA E ESCRITA BRAILE

Para facilmente se identificar e estabelecer a sua posição relativa, os pontos são numerados de cima para baixo e da esquerda para a direita. Os três pontos que formam a coluna ou fila vertical esquerda, têm os números 1, 2, 3; aos que compõem a coluna ou fila vertical direita, cabem os números 4, 5, 6. A figura 18 mostra uma cela braille.

Figura 18 – Cela braille destacando as duas colunas verticais




Fonte: <http://www.profcardy.com/cardicas/braille/>

Os 63 sinais simples do Sistema Braille, são apresentados em uma sequência denominada ordem braille, onde distribuem-se sistematicamente por sete séries, representadas na figura 19.

Figura 19 – Alfabeto Braille

1ª série	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
2ª série	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
3ª série	u	v	x	y	z	ç	é	á	è	ú
4ª série	â	ê	î	ô	@	à	ï	ü	õ	w
5ª série	,	;	:	÷	?	! +	=	" "	*	o
6ª série	í	ã	ó	Sinal de nº	.	Hifen - Subtração	Multiplicação	Grau(s)		
7ª série	Sinal de letra grega minúscula	Sinal de letra grega maiúscula	Barra vertical	Sinal de letra minúscula latina	Sinal de letra maiúscula latina	\$	Sinal de letra maiúscula em inglês			



Louis Braille

http://www.colleagues.com/2012/04/braille-symbols-in-museum/ Acesso em abr, 2018.

Fonte: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/602952>

A escrita em braille se faz ponto a ponto na reglete positiva, da esquerda para a direita e na reglete negativa da direita para a esquerda com o papel do lado avesso e em máquinas de datilografia braille e nos teclados físicos e virtuais se escreve cela a cela, da esquerda para a direita.

As letras maiúsculas representam-se pelas minúsculas precedidas imediatamente pelo sinal (46), com o qual formam um símbolo composto.

Exemplo:

A B C D

• ⠠ ⠠⠠ ⠠⠠⠠

Amazonas ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠

Tietê ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠

Atlântico ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠

Para indicar que todas as letras de uma palavra são maiúsculas, utiliza-se o sinal composto (46 46) antes da primeira.

Exemplo:

BRASIL ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠

Quando o número de palavras com todas as letras maiúsculas é superior a três, pode empregar-se *antes da primeira* o sinal composto (25 46 46) e *antes da última* o sinal composto (46 46).

Exemplo:

OS PROBLEMAS ATUAIS DA FILOSOFIA.

⠠ ⠠

2.4 RECURSOS TÁTEIS

Referem-se à percepção e comunicação através do sentido do tato, que envolve o contato físico e a sensação de textura, pressão, temperatura e vibração. Esses recursos são fundamentais para nossa interação com o ambiente e com outras pessoas. As sensações táteis incluem a capacidade de sentir a textura de um objeto, sua temperatura, sua pressão, sua forma e a vibração que ele emite. Essas informações são essenciais para avaliar e compreender o mundo ao nosso redor.

Para a pessoa cega ou com baixa visão, a exploração tátil adquire o propósito de identificar as características do objeto de análise e revelar o maior número de detalhes possível, propiciando o reconhecimento de texturas, da natureza física dos objetos, da presença ou ausência de diversos componentes e do contraste tátil da consistência dos materiais utilizados.

É possível criar esses recursos utilizando materiais comuns, de baixo custo e recicláveis, como barbante, papel cartão, tampas de garrafas, pedaços de madeira, rebites, elásticos e outros materiais acessíveis. Além disso, é importante considerar o uso de tinta ou outros materiais coloridos nesse processo, uma vez que a DV abrange não apenas alunos cegos, mas também aqueles com baixa visão. Também existe a possibilidade de utilização de materiais mais complexos para a construção do recurso como impressoras 3D, moldes de resina etc.

Para os tipos de imagens que se norteiam a pesquisa, podem ser utilizados diferentes formatos e texturas, dentre outros artifícios, para melhorar a comunicação da mensagem. Os protótipos iniciais do material tátil precisam ser submetidos a testes e avaliações para garantir que as informações contidas sejam compreensíveis do ponto de vista do conteúdo antes de sua implementação.

Figura 20 – Exemplo de um recurso tátil caracterizando o complexo de golgi onde uma pessoa com deficiência visual faz os testes e avaliações das informações contidas.



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2022).

Na figura 20 é mostrado um exemplo de recurso tátil com a representação do complexo de Golgi. Este recurso permite que as pessoas com DV explorem, por meio do tato, a estrutura e as características dessa organela celular. Essa abordagem sensorial proporciona uma experiência de aprendizagem mais significativa para os alunos, permitindo-lhes explorar conceitos complexos de biologia celular de forma acessível e tangível.

3 APLICAÇÃO DA OFICINA

O objetivo desta oficina é promover a conscientização sobre inclusão e acessibilidade, aprimorar habilidades de comunicação e inovação, fomentar a construção de empatia e interdisciplinaridade, além de ampliar o acesso ao conhecimento e impulsionar a educação inclusiva. A estrutura da oficina fundamenta-se nos princípios da TA e durante as atividades, os participantes serão direcionados a criar cartões acessíveis da estrutura celular animal.

A metodologia ativa foi a estratégia usada para o desenvolvimento da oficina, tendo em vista que “constitui-se numa concepção educativa que estimula processos de ensino e de aprendizagem numa perspectiva crítica e reflexiva, em que o estudante possui papel ativo e é corresponsável pelo seu próprio aprendizado” (Diesel; Baldez; Martins, 2017, p. 276).

A oficina é atemporal, podendo ser ministrada em qualquer momento durante o ano. Tudo depende do alinhamento com a instituição de ensino que será ministrada a oficina. No quadro 1, é apresentado as etapas da aplicação da oficina.

Quadro 1 – Etapas do desenvolvimento da “Oficina de AD, braille e recurso tátil com a temática da estrutura celular animal para o ensino de alunos com deficiência visual”.

Etapas	Descrição da etapa
1	A primeira etapa é a apresentação do ministrante juntamente com sua equipe de apoio. Neste momento, no ato da apresentação, deve ser feita uma autodescrição dos ministrantes e apresentação da formação acadêmica, experiência profissional e as metas visadas com a aplicação da oficina.
2	Nesta etapa serão trabalhados os conteúdos programáticos através do recurso que o ministrante dispõe. Uma sugestão é usar <i>slides</i> expondo cada temática citado no capítulo anterior.
3	O ministrante apresentará um recurso assistivo criado a partir dos conhecimentos ministrados na oficina. Esse recurso pode ser um cartão acessível com audiodescrição, braille, QRCode e recursos táteis onde será exposto o passo a passo para a construção. Porém, existem várias possibilidades de criação de recursos com os conteúdos da oficina.
4	Aqui o ministrante fará uma roda de conversa trazendo algumas rodadas de perguntas, desencadeando uma discussão acerca da proposta da oficina onde os participantes falaram das experiências, expectativas e propostas de melhorias para as próximas oficinas.

Fonte: O próprio autor (2023).

A figura 21 apresenta um *QRCode* com a apresentação completa da oficina em *PowerPoint*.

Figura 21 – *QRCode* com a apresentação completa da oficina em *PowerPoint*.



Fonte: O próprio autor (2023).

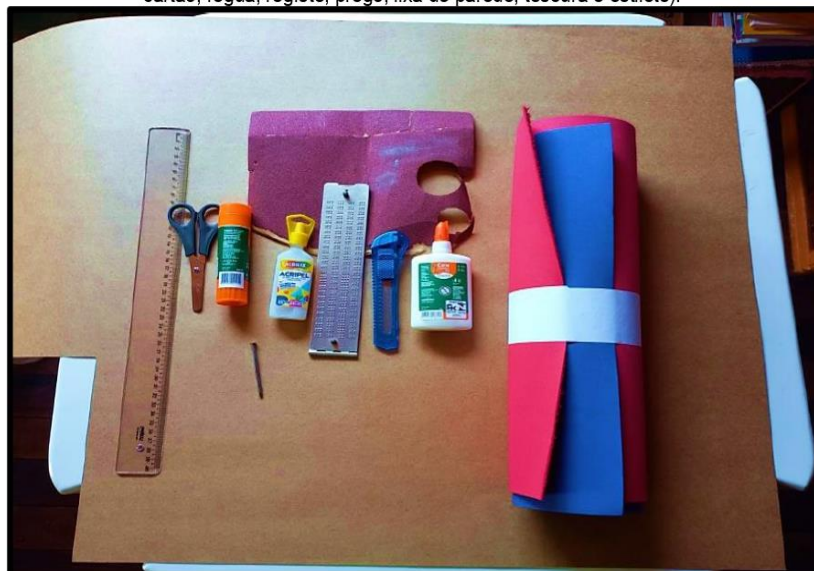
Link disponível: <https://pt.slideshare.net/slideshows/oficina-na-perspectiva-inclusiva-para-alunos-de-licenciatura-em-cincias-biolgicas/266805490>

Para o acesso de forma inclusiva, além do *QR Code* também foi gerado um link para a apresentação. Dessa forma, os usuários que não possuem dispositivos capazes de ler códigos QR ainda podem acessar a apresentação facilmente através do link fornecido.

4 MATERIAIS E PROCEDIMENTOS UTILIZADOS PARA CONSTRUÇÃO DE UM RECURSO ASSISTIVO

Para a construção do cartão acessível como proposta de recurso adaptado, foi pensado muito no custo benefício, infelizmente a realidade brasileira apresenta uma desvalorização no investimento com a educação prática, enquanto docente pude experimentar desta desvalorização onde por vezes, tive que custear materiais e recursos para otimizar minhas aulas de ciências. Então, pensando nisso, procurou apresentar recursos que não demandam tantos gastos. A figura 22 apresenta tais materiais.

Figura 22 - Foto representativa mostrando os principais materiais utilizados para confecção dos cartões (EVA liso, EVA atalhado, cola bastão, cola alto relevo, cola branca, tesoura, papel cartão, régua, reglete, prego, lixa de parede, tesoura e estilete).



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2022).

Quadro 2 – Passo a passo da confecção do cartão acessível.

Passo	Procedimento
1	Corte o papel cartão com um estilete ou uma tesoura nas proporções de 22cm de altura por 17cm de largura, depois faça um corte transversal no canto superior à esquerda para que o usuário possa identificar o posicionamento da imagem.
2	Escolha a organela que será usada no cartão e em seguida, na parte superior, centralizado, escreva o nome dela em tinta. Depois, com a reglete, escreva a mesma informação em braile, logo abaixo da palavra em tinta. Caso não tenha uma punção,

	<p>utilize um prego de médio porte para perfurar os pontos em braille. Abaixo do nome da organela, em tinta e em braille escreva: Aponte a câmera do celular para acessar o <i>QR code</i> com as informações. Deixe um espaço de 5 a 6 cm entre a imagem e as legendas. Utilize o link para acessar o alfabeto braille e escrever as legendas.</p> <p>http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/602952</p>
3	<p>Desenhe no EVA liso ou atalhado e depois recorte, a organela que será usada no cartão com uma proporção aproximada de 10cm de altura por 10cm de largura. Podem ser usadas figuras recortadas como molde para o desenho e o tipo de EVA usado será de acordo com a textura referenciada na AD. As imagens e os conceitos foram extraídos do livro didático: "Biologia celular", 2ª edição, de Zenilda Laurita Bouzon, Rogério Gargioni, Luciane Cristina Ouriques. Elaborado por Rodrigo de Sales, supervisionado pelo Setor Técnico da Biblioteca Universitária da Universidade Federal de Santa Catarina.</p>
4	<p>Cole o desenho da organela na parte inferior centralizada do cartão, respeitando uma margem aproximada de 3 cm nas bordas laterais e 1,5 cm na borda inferior.</p>
5	<p>Com a cola de alto relevo, faça o contorno no desenho da organela para delimitar suas dimensões. Esse contorno também deve ser feito em torno das repartições que a organela venha possuir e caso seja necessário, outros tipos de relevo (lixa de parede, EVA atalhado, EVA <i>glitter</i> entre outros) deverão ser usados para diferenciar essas repartições.</p>
6	<p>Faça 3 roteiros para a AD da imagem. Roteiro 1: apresente o nome da organela e o conceito básico. Roteiro 2: Apresenta a função. Roteiro 3: Apresenta a descrição da imagem. É importante se atentar para a objetividade dos roteiros pois, para uma melhor resolução do <i>QR code</i>, o aplicativo indica a utilização de 150 caracteres em um texto. Por isso, a criação de três roteiros para três <i>QRcode</i>, divide assim as informações. O espaço destinado ao <i>QR code</i> está referenciado no passo 2. Utilize o <i>link</i> para acessar um guia de orientação aos professores da educação básica quanto a AD.</p> <p>http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/207042</p>
7	<p>Baixe o aplicativo gratuito Gerador de QR Code – Criar QR na <i>Play Store</i> de seu <i>smartphone</i>, na página inicial, selecione a opção texto, localizada na parte inferior à esquerda do app, logo em seguida, cole seu roteiro descritivo e click em criar código <i>QR code</i> localizado no canto superior à direita. O app direciona para outra aba mostrando o código criado, clique em salvar, localizado no canto superior à direita, o código será salvo na sua galeria de fotos em uma pasta com o mesmo nome do aplicativo. Acesse o link para baixar o app e criar seu próprio código <i>QR code</i>.</p> <p>https://play.google.com/store/apps/details?id=qrcodegenerator.qrcreator.qrmaker.createqrcode</p>
8	<p>Organize os códigos criados em uma página do <i>Word</i> com as proporções de 3cm de altura e 3 cm de largura. Imprima em alta resolução para manter a qualidade dos pontos e cole com cola bastão no espaço destinado (entre a figura e o cabeçalho). Faça uma borda de EVA duplo, em torno do código para que o usuário cego posicione os dedos em forma de pinça e apoie a câmera do celular afastando aos poucos até o código ser lido. Essa borda pode ter a espessura de 0,5cm.</p>

Fonte: O próprio autor (2022).

O quadro 2 apresenta de forma sistemática os procedimentos para a construção do cartão. Este serve de amostra de recurso adaptado para o ensino de biologia, onde se utilizam as técnicas apresentadas na oficina. Vale ressaltar que, a temática abordada é um modelo com base no ensino da estrutura celular animal, porém, as técnicas para a construção podem ser adotadas para outros temas do ensino de biologia ou outras disciplinas. A parceria com um colaborador com DV que atua como revisor de materiais para o ensino é fundamental para comprovar o grau de acessibilidade. A figura 23 mostra uma pessoa com DV utilizando o cartão.

Figura 23 - Fotos colaborador com DV usando o cartão acessível e testificando o grau de acessibilidade



Fonte: O próprio autor (2022)

O colaborador analisa as condições de acessibilidade, fazendo uma leitura braille do cabeçalho, leitura tátil da figura e aponta a câmera do celular para o código QR code, colocando seus dedos sobre a borda do código para auxiliar no foco da câmera. Em sua avaliação, ele destaca se o cartão é acessível para alunos com DV, se a textura e relevo favorecem a compreensão do formato da organela, se a AD com o nome, conceito básico e função é bem explicativa otimizando a compreensão estrutural da organela e se a borda em torno do QRCode facilita a utilização da câmera do celular.

5 CONCLUSÃO

A oficina de AD, braille e recursos táteis com a temática da estrutura celular animal para o ensino de alunos com DV é uma iniciativa que visa proporcionar conhecimentos na perspectiva do ensino de alunos com DV. Ela representa um compromisso com a inclusão e a equidade no ensino, reconhecendo e atendendo às necessidades específicas desse público, abordando uma multidimensionalidade que combina diferentes formas de representação sensorial, estimulando o desenvolvimento cognitivo.

Quando se participa de uma oficina com propostas diferentes de aprendizagem, os participantes são desafiados a ampliar suas perspectivas sobre o que significa ensinar e aprender. Ao experimentarem métodos alternativos de instrução e avaliação, eles são incentivados a reconhecer a diversidade de estilos de aprendizagem presentes no cotidiano.

Essa experiência não apenas expande o repertório pedagógico dos cursistas, mas também os encoraja a buscar constantemente novas maneiras de trabalhar conteúdos de maneira ativa em sala de aula. Além disso, ao participarem ativamente de uma oficina que prioriza a inclusão de alunos com DV, eles desenvolvem uma consciência mais profunda das questões de acessibilidade e inclusão que permeiam o sistema educacional.

Sendo assim, a combinação de embasamento teórico e aplicação prática nesta oficina não apenas enriquece a formação, mas também proporciona o surgimento de agentes de mudança em suas comunidades educacionais. Quando se adota uma abordagem fundamentada em evidências e centrada no aluno, os professores não apenas se tornam mais eficazes em suas práticas pedagógicas, mas também se tornam defensores apaixonados por uma educação inclusiva e acessível para todos. Assim, capacitados com conhecimento teórico sólido e habilidades práticas, esses educadores estão um pouco mais preparados para liderar o caminho rumo a um futuro educacional mais justo e igualitário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, S. F.; TEIXEIRA, C. R. **Audiodescrição para pessoas com deficiência visual: princípios sociais, técnicos e estéticos**. In SANTOS; Cynthia; BESSA, Cristiane R; LAMBERTI, Flávia (org). **Tradução em Contextos Especializados**. Brasília: Editora Verdana, 2015.

ALVES, S. F.; TELES, V. C. **AUDIODESCRIÇÃO SIMULTÂNEA: PROPOSTAS METODOLÓGICAS E PRÁTICAS**. Scielo, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/010318138647486224481>. Acesso em: 09 de maio de 2023.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia em contexto**. 1. Ed. São Paulo: Moderna, 2013.

AMARAL, E. A.; BERNARDI, D. V.; GRADISKI, E. A. F. **Deficiência Visual**. 2º Congresso Internacional de Educação. 7º Congresso de Educação da FAG. Maio, 2019.

ARAÚJO, V. L. S.; ALVES, S. F. **Tradução audiovisual acessível (tava): audiodescrição, janela de libras e legendagem para surdos e ensurdecidos**. Scielo, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/010318138650164304021>. Acesso em: 09 de maio de 2023.

BAZON, F. V. M.; SILVA, G. F. S. **Formação de professores na perspectiva da educação inclusiva: análise de currículos de licenciaturas em ciências biológicas, química e física**. Revista Pedagógica, Chapecó, v. 22, p. 1-24, 2020.

BERSCH, R. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre: Assistiva/Tecnologia da Educação. 20 p. 2017. Disponível em: <https://ria.ufrn.br/jspui/handle/123456789/1059>. Acesso em 12 de nov. 2022.

BRASIL. Decreto nº 6.949 de 25/08/2009. **Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm. Acesso em: 10 de maio de 2023.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e Escola Nacional de Administração Pública (ENAP). **Introdução à Audiodescrição: Módulo 1**. Brasília, Distrito Federal, 2020. Disponível em: https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/5299/1/Mod_1_Introdu%C3%A7%C3%A3o%20C3%A0%20Audiodescri%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em: 09 de maio de 2023.

BRASIL. Ministério da Educação e Secretaria de Educação a Distância. Marta GIL (Org). **Deficiência visual**. Brasília, 2000.

CARDINALI, S. M. M.; FERREIRA, A. C. **A aprendizagem da célula pelos estudantes cegos utilizando modelos tridimensionais: um desafio ético**. Benjamin Constant, Rio de Janeiro, v. 46, p. 5-12, 2010. Disponível em: <http://www.ibc.gov.br/revistas/256-edicao-46-agostode-2010>. Acesso em: 18 abr. 2019.

DALLABONA, K. G. **Inclusão de Deficientes Visuais no Curso Superior na Educação a Distância**. Anais do XVII Congresso da Associação Brasileira de Educação a Distância. 2011. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2011/cd/66.pdf>>. Acesso em: 05 de fevereiro de 2024.

DIESEL, A.; BALDEZ, A, L, S.; MARTINS, S, N. **Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica**. Revista Thema. v. 14, n. 1, p. 268 a 288, 2017. <http://dx.doi.org/10.15536/thema.14.2017.268288.404>

DINARDI, A. J.; OLIVEIRA, M. J. D.; MEDINA, C. C. B.; CASTRO, L. R. B. **O uso do QR code como ferramenta para o ensino de botânica em espaço não formal de educação**. Revista multidisciplinar de ensino, pesquisa, extensão e cultura. E-mosaicos, 2021. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/e-mosaicos/article/download/46188/38150>. Acesso em: 10 de maio de 2023.

FERNANDES, S. **Metodologia da Educação Especial**. Faculdade Internacional de Curitiba. Curitiba: IBPEX, 2012.

FERREIRA, C. S. **Materiais didáticos adaptados e o foco da atenção potencializando o aprendizado de estudantes cegos em matemática**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre (UFAC), programa de pós-graduação e pesquisa em mestrado profissional em ensino de ciências e matemática (MPECIM). Rio Branco, Acre, 2017. Disponível em: <http://www2.ufac.br/mpecim/menu/produtos-educacionais/2016/produto-educacional-cristhiane-de-souza-ferreira.pdf>. Acesso em: 09 de maio de 2023.

FERREIRA, E. M. B. **Sistema Braille: simbologia básica aplicada á língua portuguesa.** Rio de Janeiro: Instituto Benjamin Constant, 2015.

FONSECA, S. M. **O estado da arte sobre as metodologias ativas aplicadas na educação a distância.** Vitória, ES, maio de 2017. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2017/trabalhos/pdf/185.pdf>. Acesso em: 09 de maio de 2023.

FRANCO, E. P. C.; SILVA, M. C. C. C. **Audiodescrição: Breve Passeio Histórico.** In MOTTA, L. M. V.; ROMEU FILHO, P. (orgs): **Audiodescrição: Transformando Imagens em Palavras.** Secretaria dos Direitos da Pessoa com Deficiência do Estado de São Paulo, 2010.

GARCIA, C. M. **A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor.** In: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e a sua formação.** Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992.

GARCIA, C. M. **Formação de Professores: para uma mudança educativa.** Tradução de Isabel Narciso. Portugal: Porto Editora, 1999.

GARCIA, C. M. **Pesquisa sobre formação de professores: o conhecimento sobre aprender a ensinar.** Revista Brasileira de Educação, RJ, n. 9, set./dez. 1998, p. 67-89.

GARCIA, M. R. C. S. C. **Cegueira congénita e adquirida: implicações na saúde mental e resiliência.** Dissertação de Mestrado, 2014. Disponível em: <http://recil.grupolusofona.pt/handle/10437/6424>. Acesso em: 06 de maio de 2023.

GIEHL, F.; CAMPOS, J. A. P. P. **Programa de introdução à linguagem cartográfica tátil: como fazer a leitura de um mapa tátil?** Geografia, Ensino & Pesquisa, vol. 20, n.3, p. 140-148, 2016. Disponível em: <https://www-periodicos-capes-gov-br.ezl.periodicos.capes.gov.br/index.php/buscaador-primo.html>. Acesso em 10 de nov. 2022.

Gil, M. (org.). **Deficiência visual.** Brasília: MEC. Secretaria de Educação a Distância, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/deficienciavisual.pdf>. Acesso em: 06 de maio de 2023.

LOPES, A. C. C. B.; AZEVEDO, R. O. M. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e incerteza.** Práxis Educacional. Vitória da Conquista, BA. v. 12, n. 23 p. 405-410 set./dez. 2016. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/download/920/784/1540>. Acesso em: 10 de maio de 2022.

MARTINS, D. A. **A relevância do celular no ambiente escolar**. Especialização. Universidade tecnológica federal do paraná (UFP), curso de especializa o em ensino e tecnologia. Londrina, PR, 2017. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/20295/1/LD_ENT_III_2017_08.pdf. Acesso em: 09 de maio de 2023.

MAZZOTTA, M. J. S. **Educa o Especial no Brasil: história e políticas públicas**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

MEDEIROS, A. **Docência na socio educa o**. Brasília: Universidade de Brasília, Campus

NICHELE, A. G.; SCHLEMMER, E.; RAMOS, A. F. **QR Codes na Educa o em Química**. Revista Renote. CINTED-UFRGS, v. 13 n  2, dezembro, 2015. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/61425/36318>. Acesso em: 12 de nov. 2022.

NORA, P.; VASSEUR, F.C. **A Percep o dos Deficientes Visuais em Atrativos Turísticos**: O caso da Igreja de São Pelegrino. Anais do VII Seminário de Pesquisa em Turismo do Mercosul. Disponível em: www.ufrgs.br/site/midia/arquivos/a_percepcao_dos_deficientes.pdf. Acesso em: 04 out.2018.

NUNES, I. N. C. **Jogo didático de calorimetria com audiodescri o e braile para inclusão**. Disserta o (Mestrado). Universidade Federal do Acre (UFAC), programa de p s-gradua o e pesquisa em mestrado profissional em ensino de ciências e matemática (MPECIM). Rio Branco, Acre, 2020. Disponível em: <http://www2.ufac.br/mpecim/menu/dissertacoes/turma-2019/dissertacao-ingrath-narayany-da-costa-nunes.pdf>. Acesso em: 06 de maio de 2023.

PACIEVITCH, T. **Tecnologia da informa o e comunica o**. 2014. Disponível em: <http://www.infoescola.com/informatica/tecnologia-da-informacao-e-comunicacao/>. Acesso em: 25 out. 2014.

PONTES, A. C. N.; FERNANDES, E. M. **Alfabeto Braille**. Educapes, 2018. Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/602952>. Acesso em: 10 de nov. 2022.

REIS, J. S. **Ensino de ondas para inclusão de alunos com deficiência visual ou auditiva**. Disserta o (Mestrado) – Universidade Federal do Acre (UFAC), programa de p s-gradua o e pesquisa em mestrado nacional profissional em ensino de química (MNPEF). Rio Branco, Acre, 2021. Disponível em: <http://www2.ufac.br/mnpef/menu/produtos-educacionais/joisilany-produto-educacional.pdf/@@download/file/joisilany%20-%20produto%20educacional.pdf> Acesso em: 09 de maio de 2023.

ROMA, A. C. **Breve histórico do processo cultural e educativo dos deficientes visuais no Brasil.** Revista Ciência Contemporânea. jun./dez. 2018, v.4, n.1, p. 1 – 15. Disponível em: http://unesp.edu.br/sites/guaratingueta/revista.php?id_revista=31. Acesso em: 08 de maio de 2023.

SANTOS, A. D. P. **Tecnologia assistiva para pessoas com deficiência visual: avaliação da eficiência de dispositivos para mobilidade pessoal.** Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação (UNESP) - Programa de pós-graduação em design. Bauru, SP, 2019. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/181124>. Acesso em 09 de maio de 2023.

SANTOS, B. M.; NUNES, I. N.C. **Jogo sobre calorimetria com audiodescrição e braile para inclusão: relato de experiência.** Revista de Enseñanza de La Física, vol. 33, no. 1, 2021. Disponível em: <https://www-periodicos-capes-gov-br.ezl.periodicos.capes.gov.br/index.php/buscador-primo.html>. Acesso em 01 de nov. 2022.

SANTOS, C. N. **Os materiais adaptados como facilitadores no processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Química para alunos com deficiência visual.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre (UFAC), programa de pós-graduação e pesquisa em mestrado profissional em ensino de ciências e matemática (MPECIM). Rio Branco, Acre, 2021. Disponível em: <http://www2.ufac.br/mpecim/menu/dissertacoes/turma-2018/dissertacao-cristina-nogueira-dos-santos.pdf>. Acesso em: 09 de maio de 2023.

SANTOS, S. N.; CAVALCANTE, T. C. F. **Audiodescrição de imagens no livro didático: um estudo de caso com estudantes com baixa visão.** Educação em Foco, ano 24, n. 42. Belo Horizonte (MG), jan./abr. 2021.

SARAIVA, P. L. **A soberania popular e as garantias Constitucionais.** In: SOUZA, J. G. (Org.). **Introdução Crítica ao Direito.** Brasília: Universidade de Brasília, 1993.

SILVA, F. A.; BRASIL, D. R. **Direito das pessoas com deficiência à educação como um direito fundamental e humano.** Prisma Jurídico. São Paulo, v. 18, n. 2, p. 261-280, jul./dez. 2019.

SILVA, V. F.; BASTOS, F. **Formação de Professores de Ciências: reflexões sobre a formação continuada.** ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.5, n.2, p.150-188, setembro 2012. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/134894>. Acesso em: 10 de maio de 2023.

SOARES, I. D. F. Lista de aplicativos sobre acessibilidade, inclusão e recursos assistivos. 2020. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.upi.ufv.br/wp-content/uploads/2020/06/Lista-de-Applicativos-.pdf

SOUZA, J. E.; GIACOMONI, C. **Análise documental como ferramenta metodológica em história da educação: um olhar para pesquisas locais.** Cadernos CERU, Série 2, Vol. 32, n. 1, jun. 2021. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ceru/article/view/189278>. Acesso em 10 de maio de 2023.

SOUZA, T. C. A. **O uso de tecnologias assistivas táteis e audiodescritivas no ensino de química para alunos com deficiência visual.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre (UFAC), programa de pós-graduação e pesquisa em mestrado profissional em ensino de ciências e matemática (MPECIM). Rio Branco, Acre, 2017. Disponível em: <http://www2.ufac.br/mpecim/menu/produtos-educacionais/2015/produto-educacional-tamyla-cristina-alves-de-sousa.pdf>. Acesso em: 08 de maio de 2023.

TORRES, J. P.; SANTOS, V. **Conhecendo a deficiência visual em seus aspectos legais, históricos e educacionais.** Educação, Batatais, v. 5, n. 2, p. 33-52, 2015.

TURCI, P. C. **Formação continuada de professores: tecnologia assistiva para a escola inclusiva de alunos com deficiência visual.** Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR) – Centro de Educação e Ciências Humanas – Programa de Pós-graduação em Educação Especial. São Carlos SP, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/12054>. Acesso em: 10 de maio de 2023.

VEGARA-NUNES, E. **Audiodescrição didática.** Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Programa de pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (PPGEGC). Florianópolis, SC, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/167796>. Acesso em: 09 de maio de 2023.

VELTRONE, A. A.; MENDES, E. G. **Diretrizes e desafios na formação inicial e continuada de professores para a inclusão escolar.** IX Congresso Estadual Paulista Sobre Formação de Educadores. UNESP, 2007. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/140051/ISBN9788561134006-2007-1-179.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 06 de maio de 2023.

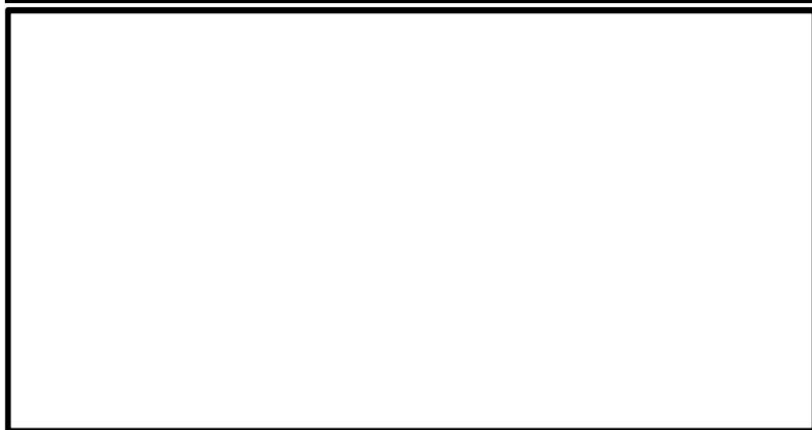
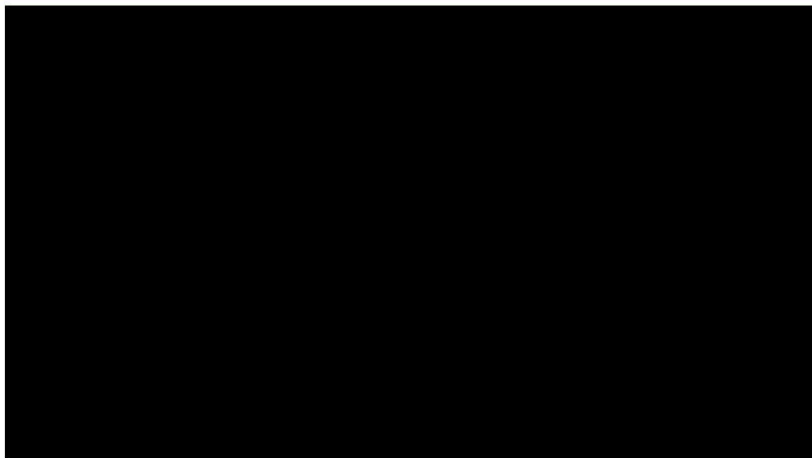
VERAS, D. S.; FERREIRA, S. P. A. **Leitura e compreensão de imagens táteis por estudante cego congênito: estudo de caso.** DELTA, 38-1, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/delta/a/jhLrLXVH8zsGCZsq7wWczhL/?lang=pt>. Acesso em: 09 de nov. 2022.

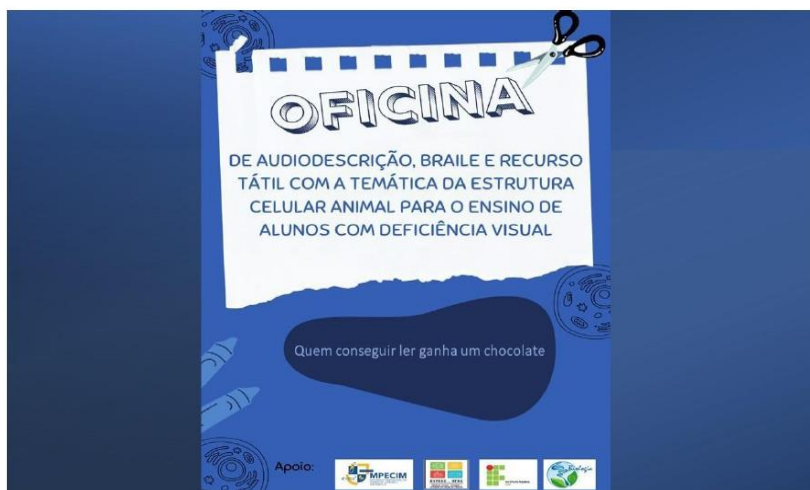
VILLELA, F. **6,2% da população têm algum tipo de deficiência**, 2015. Agência Brasil. Disponível em: <<http://www.ebc.com.br/noticias/2015/08/ibge-62-da-populacao-tem-algum-tipo-de-deficiencia>>. Acesso em: 15 jun. 2019.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 1989.

WOOLFOLK, A. E. **Psicologia da educação.** Editora ARTMED, 2000.

**APÊNDICE: FOTO DOS SLIDES DA APRESENTAÇÃO DA OFICINA
DISPONÍVEL ATRAVÉS DO QR CODE NA FIGURA 21.**





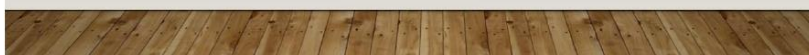
Deficiência Visual

Para Torres e Santos (2015), a deficiência visual é uma condição que se caracteriza por uma limitação sensorial no órgão da visão, que pode ser parcial ou total. Essa limitação pode ser causada por diferentes fatores, como problemas congênitos, doenças, traumas ou envelhecimento.



Deficiência Visual

Para Garcia (2014), a cegueira congênita surge no momento do nascimento ou nos primeiros 12 meses de vida, ao passo que a cegueira adquirida se manifesta após o primeiro ano de vida.



Deficiência Visual

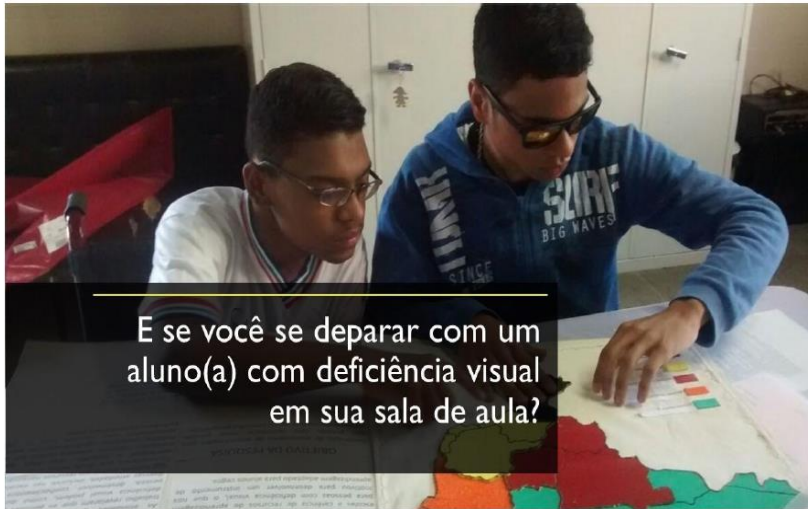
De acordo com Amaral, Bernardi e Gradiski (2019), pessoas com cegueira adquirida, mesmo sem a percepção visual, geralmente conseguem se lembrar das experiências visuais que tiveram antes de perder a visão, uma vez que as memórias visuais permanecem armazenadas na mente.

Deficiência Visual

No Brasil, o termo Deficiência Visual (DV) inclui três grupos distintos: cegueira, baixa visão e visão monocular, que se dá por duas escalas oftalmológicas, a acuidade visual e o campo visual” (SANTOS; NUNES, 2021, p. 106).

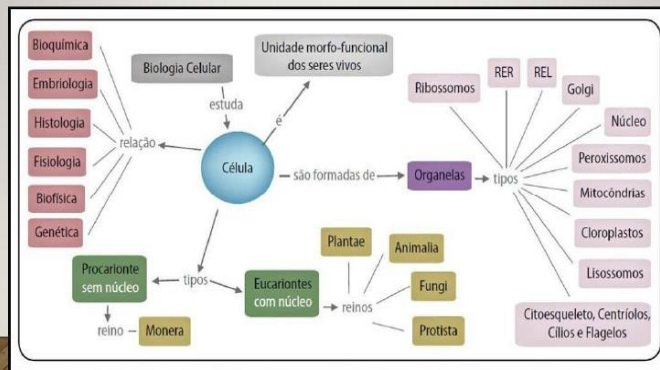
Deficiência Visual

De acordo com Fernandes (2012), pessoas com cegueira, baixa visão ou visão monocular possuem capacidade de desenvolvimento cognitivo, com intelecto que proporciona uma potencialidade para o aprendizado e para a socialização, aprendendo de formas distintas lançando mão de canais sensoriais alternativos aos utilizados pelas outras pessoas consideradas sem essa deficiência.



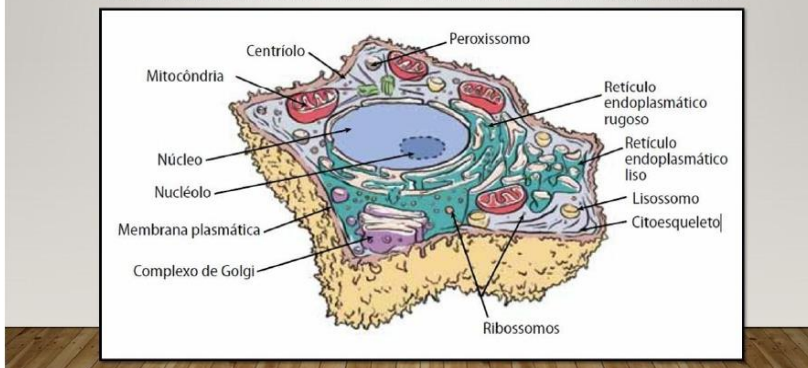
BIOLOGIA CELULAR

FONTE: (GARGIONI, R., 2009).



ESTRUTURA DA CÉLULA ANIMAL

FONTE: (COOPER, 2001, P. 34).



AUDIODESCRIÇÃO

- A audiodescrição é uma alternativa comunicacional acessível com a finalidade de facilitar o acesso de conteúdos audiovisuais como filmes, teatros, palestras e eventos ou para facilitar a compreensão de imagens estáticas como fotografias, gráficos, planilhas, museus, obras de arte dentre outras.
- O público mais usual da audiodescrição são as pessoas com deficiência visual, porém, pessoas com deficiência intelectual, idosos, dislêxicos, autistas, pessoas com déficit de atenção e pessoas sem deficiência descrita pode se beneficiar desse recurso.



COMO FAZER A AUDIODESCRIÇÃO?

A audiodescrição pode ser utilizada de maneiras diferentes no dia a dia, a depender do contexto, veja:

- **No teatro, no cinema e na televisão:** Serão audiodescritos o cenário, efeitos de luz, os personagens, seus figurinos e as ações físicas.
- **No museu:** Os quadros, as esculturas, vídeos e tudo o mais que fizer parte da exposição ou acervo.
- **Nos livros:** Serão audiodescritas todas as passagens escritas, ilustrações, fotografias e figuras.



COMO FAZER A AUDIODESCRIÇÃO?

- **Em palestras e eventos:** A pessoa responsável pela audiodescrição deverá ficar atenta a tudo, cabendo a ela situar o deficiente visual no espaço, ao descrever a posição e os objetos do lugar, por exemplo. Quem faz a audiodescrição deverá também especificar cada pessoa que for falar, além do material visual que for apresentado, tais como filmes, PowerPoint, slides e fotos.
- **Nas aulas:** Serão audiodescritos todos os materiais didáticos utilizados pelos professores como imagens, gráficos, slides, fotos, gravuras, tirinhas, etc.

COMO FAZER A AUDIODESCRIÇÃO?

- **Com imagens estáticas:** É feita uma descrição dos principais pontos do segundo plano (o que fica atrás das informações principais como figuras, cenários etc.) e uma descrição detalhada dos pontos do primeiro plano (o que fica na parte da frente da figura, como informações descritas, personagens que fazem parte do enredo etc.). Em alguns casos, se necessário, também se faz a descrição do terceiro plano da imagem estática.

COMO FAZER A AUDIODESCRIÇÃO?

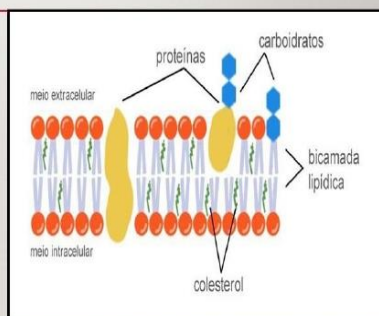


Descrição da imagem: Imagem com fundo lilás, do lado direito tem uma pessoa de cabelos longos e preto sentada em uma pilha de livros com um notebook em seu colo e um arco acima de sua cabeça formado por vários objetos como maçã, fichário, documentos, chapéu de formatura, lâmpada brilhante, estrela, carta, lápis e canudo de formatura. Do lado esquerdo está escrito: Metodologias Ativas: O que são e como aplicá-las? Na parte inferior da imagem, centralizado, a logomarca TeleSapiens.

PRÁTICA DA AUDIODESCRIÇÃO

MEMBRANA PLASMÁTICA

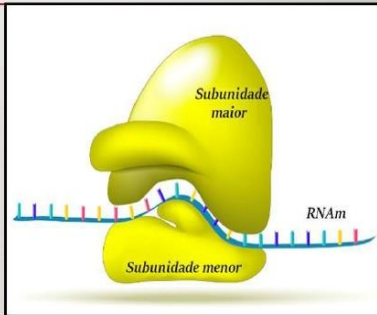
- É uma película que envolve a célula, define os seus limites e separa o conteúdo celular do meio extracelular.
- **Descrição da imagem:** Figura representativa mostrando em corte vertical, uma membrana plasmática com destaque no meio extracelular e meio intracelular. Na imagem, mostra-se uma fileira de 28 estruturas denominadas bicamadas lipídicas com formato de bola com duas pernas onde, 13 estão na parte superior e 15 estão na parte inferior de cabeça para baixo. Acoplado entre a fileira, possui proteínas com formato de pedra, colesterolis com formato de pequenas linhas irregulares e carboidratos com formato hexagonal.



PRÁTICA DA AUDIODESCRIÇÃO

RIBOSSOMO

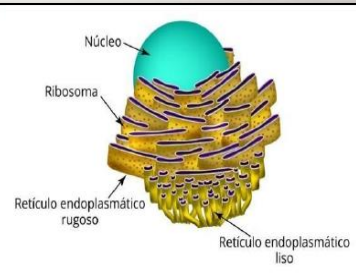
- São grânulos citoplasmáticos constituídos de ribonucleoproteínas. Cada um é formado por duas unidades de tamanhos diferentes.
- Responsáveis pela síntese proteica nas células, associando-se a filamentos de RNA mensageiro (mRNA) para formar os polirribossomos.
- **Descrição da imagem:** Figura representativa mostrando um ribossomo visto de frente. Na parte superior destaca-se a subunidade maior em formato de pedra arredondada e na parte inferior destaca-se a subunidade menor em formato de pedra achatada. Uma subunidade sobrepõe na outra e entre elas possui uma fita de RNAm.



PRÁTICA DA AUDIODESCRIÇÃO

RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO

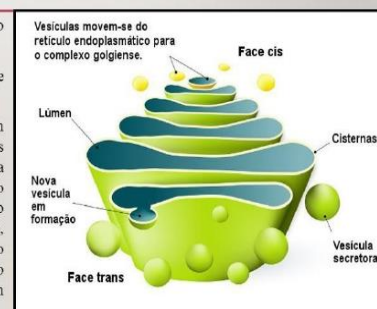
- É uma organela constituída por uma rede membranosa de sacos achatados e tubulares que delimitam cavidades que se intercomunicam possuindo dois tipos.
- RE Rugoso é responsável pela síntese de proteínas enquanto o RE Liso é responsável pela síntese de lipídios.
- **Descrição da imagem:** Figura representativa destacando um retículo endoplasmático rugoso (RER) formado por sistemas de túbulos achatados e um retículo endoplasmático liso (REL) formado por sistemas de túbulos cilíndricos não achatados. Na parte superior da imagem mostra o núcleo celular em forma de esfera e o RER acoplado logo a baixo, ribossomos são aderidos ao RER proporcionando um aspecto granular. Na parte inferior da imagem, destaca-se o REL acoplado ao RER.



PRÁTICA DA AUDIODESCRIÇÃO

COMPLEXO DE GOLGI

- Organela celular que está relacionada com o processo de secreção de substâncias
- São responsáveis pelo transporte de proteínas e metabolismo de lipídios.
- **Descrição da imagem:** Figura representativa mostrando um complexo de golgi com formato de pequenos sacos achatados uns sobre os outros com uma aparência triangular. Na parte superior da imagem mostra-se a face cis destacando a saída de vesículas do retículo endoplasmático para o complexo de golgi na ponta do triângulo. Na parte central da imagem, no meio do triângulo, destaca-se as cisternas e o lúmen, componentes que ficam dentro das cisternas. Na parte inferior da imagem, na base do triângulo, mostra a face trans com destaque na nova vesícula em formação e nas vesículas secretoras.



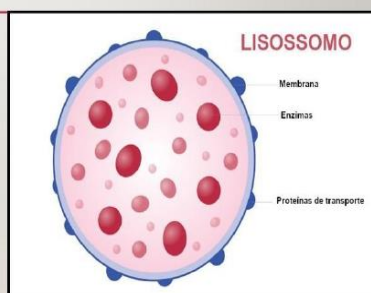
VAMOS PRATICAR



PRÁTICA DA AUDIODESCRIÇÃO

LISOSSOMOS

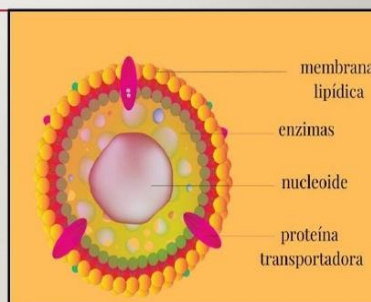
- São vesículas membranosas contendo diversas enzimas hidrolíticas, com atividade máxima em pH ácido.
- As enzimas lisossomais são sintetizadas no retículo endoplasmático rugoso e são responsáveis pela digestão das substâncias incorporadas na célula.
- **Descrição da imagem:** Figura representativa mostrando um lisossomo com forma esférica e granulados em sua superfície. A imagem se apresenta a partir de um corte vertical mostrando o interior da organela, destacando a membrana na camada superficial, as enzimas com forma de bola na parte interna e a proteína de transporte na parte granular da superfície.



PRÁTICA DA AUDIODESCRIÇÃO

PEROXISSOMOS

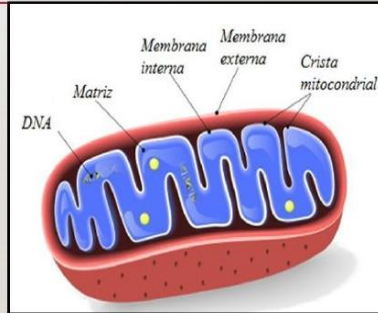
- São vesículas delimitadas por membrana e que contém enzimas envolvidas em uma grande variedade de reações metabólicas, dentre elas, enzimas oxidativas.
- Responsável por fazer a desintoxicação das células e principalmente realizar a catalisação do peróxido de hidrogênio.
- **Descrição da imagem:** Figura representativa mostrando um peroxissomo com forma esférica e granulados em sua superfície. A imagem se apresenta a partir de um corte vertical mostrando o interior da organela, destacando a membrana lipídica na parte superficial, enzimas na parte interior, nucleóide na parte central da organela e a proteína transportadora localizada entre a membrana lipídica.



PRÁTICA DA AUDIODESCRIÇÃO

MITOCÔNDRIAS

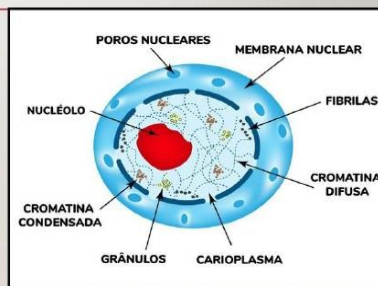
- São organelas delimitadas por um sistema de dupla membrana, consistindo de uma membrana externa e uma membrana interna separadas por um espaço intermembranoso.
- Responsáveis pela geração de ATP (Adenosina Trifosfato) a partir da degradação de moléculas orgânicas e são sítio de respiração aeróbica.
- **Descrição da imagem:** Figura representativa mostrando uma mitocôndria com formato cilíndrico com poros. A imagem se apresenta a partir de um corte vertical mostrando o interior da organela, destacando a membrana externa, a matriz da mitocôndria que é um fluido envolto por uma membrana interna, crista mitocondrial localizada na superfície da membrana interna e o DNA, presente dentro da matriz.



PRÁTICA DA AUDIODESCRIÇÃO

NÚCLEO CELULAR

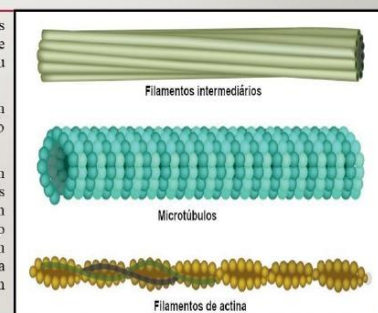
- Organela que abriga o genoma, o conjunto total de genes que é responsável pela codificação das proteínas e enzimas que determinam a constituição e o funcionamento da célula e do organismo.
- Responsável por controlar as atividades celulares, estabelecendo quais e quando as proteínas serão produzidas.
- **Descrição da imagem:** Figura representativa mostrando um núcleo celular com formato oval. A imagem se apresenta a partir de um corte vertical mostrando o interior da organela, destacando a membrana nuclear que envolve o núcleo, poros nucleares presentes na membrana, fibrilas com forma de bola mais ao centro do núcleo, cromatina difusa com forma de linhas pontilhadas mais ao centro do núcleo, carioplasma, grânulos com forma de bolas, cromatina condensada com forma de bola e o nucléolo com formato arredondado localizado no centro do núcleo celular.



PRÁTICA DA AUDIODESCRIÇÃO

CITOESQUELETO

- É uma rede tridimensional intracitoplasmática de filamentos proteicos, constituída basicamente de três tipos: os filamentos de actina, os filamentos intermediários e os microfilamentos ou microtúbulos.
- Além de dar forma às células, o citoesqueleto proporciona um movimento direcionado interno de organelas e possibilita o movimento da célula como um todo.
- **Descrição da imagem:** Figura representativa mostrando um citoesqueleto. Na parte superior da imagem mostra os filamentos intermediários composto por vários tubos reunidos formando um cilindro. Na parte central da imagem destaca-se o microtúbulo composto por várias bolas reunidas formando um cilindro em espiral. Na parte inferior da imagem destaca-se o filamento de actina composto de várias bolas reunidas com formato comparado a um cacho de balões de festa infantil.



PRÁTICA DA AUDIODESCRÇÃO

CENTRÍOLO

- São estruturas de forma cilíndrica compostas de microtúbulos proteicos.
- Responsável pela separação do material genético na divisão celular com capacidade de formar cílios e flagelos.
- **Descrição da imagem:** Figura representativa mostrando um centríolo com formato cilíndrico, com destaque nos trios de microtúbulos que são pequenas bolas localizadas na cavidade do cilindro.



SISTEMA BRAILE

- Em se tratando do braille, podemos dizer que é um sistema onde pessoas com deficiência visual podem ler e escrever através do tato. Esse sistema é formado por células Braille e cada célula compõe seis pontos, a combinação deste permite formar até 63 Códigos entre letras e sinais.



SISTEMA BRAILE

- Esse sistema foi criado no final do século XIX por Louis Braille, um jovem francês que ficou cego aos 5 anos de idade.
- No Brasil, o sistema foi adotado em 1854 ano de inauguração do Imperial Instituto dos Meninos Cegos, atualmente, Instituto Benjamin Constant, localizado na cidade do Rio de Janeiro, RJ.
- A escrita braille pode ser produzida por reglete e punção, máquina de datilografia braille e impressoras computadorizadas.

SISTEMA BRAILE



COMO FUNCIONA A LEITURA E A ESCRITA BRAILE?

- Os pontos são numerados de cima para baixo e da esquerda para a direita. Os três pontos que formam a coluna ou fila vertical esquerda, têm os números 1, 2, 3; aos que compõem a coluna ou fila vertical direita, cabem os números 4, 5, 6.



COMO FUNCIONA A LEITURA E A ESCRITA BRAILE?

- Os 63 sinais simples do Sistema Braile, são apresentados em uma sequência denominada ordem braile, onde distribuem-se sistematicamente por sete séries.
- A escrita em braile se faz ponto a ponto, na reglete positiva, da esquerda para a direita e na reglete negativa, da direita para a esquerda com o papel do lado averso e em máquinas de datilografia braile e nos teclados físicos e virtuais se escreve cela a cela, da esquerda para a direita.

18 série	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
24 série	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
31 série	u	v	x	y	z	ç	ê	ã	é	ú
41 série	â	ê	î	ô	@	à	í	ü	õ	w
51 série	;	;	;	;	;	;	;	;	;	;
65 série	í	ã	ó	Sinal de av. vertical	Sinal de av. horizontal	Sinal de av. diagonal	Sinal de av. diagonal	Sinal de av. diagonal	Sinal de av. diagonal	Sinal de av. diagonal
77 série	Sinal de av. diagonal	Sinal de av. diagonal	Sinal de av. diagonal	Sinal de av. diagonal	Sinal de av. diagonal	Sinal de av. diagonal	Sinal de av. diagonal	Sinal de av. diagonal	Sinal de av. diagonal	Sinal de av. diagonal

COMO FUNCIONA A LEITURA E A ESCRITA BRAILE?

As letras maiúsculas representam-se pelas minúsculas precedidas imediatamente pelo sinal (46), com o qual formam um símbolo composto.

Exemplo:

A B C D
Amazonas Tietê Atlântico

COMO FUNCIONA A LEITURA E A ESCRITA BRAILE?

Para indicar que todas as letras de uma palavra são maiúsculas, utiliza-se o sinal composto (46 46) antes da primeira.

Exemplo:

BRASIL

COMO FUNCIONA A LEITURA E A ESCRITA BRAILE?

Quando o número de palavras com todas as letras maiúsculas é superior a três, pode empregar-se antes da primeira o sinal composto (25 46 46) e antes da última o sinal composto (46 46).

Exemplo:

OS PROBLEMAS ATUAIS DA FILOSOFIA.

OS PROBLEMAS ATUAIS DA FILOSOFIA.

VAMOS PRATICAR



O USO DO *QR*CODE NO ENSINO

- O uso de dispositivos móveis, como smartphones, está se tornando cada vez mais prevalente na esfera educacional.
- O Código QR (*Quick Response Code*), se refere a um código de barras bidimensional que pode ser lido através de um smartphone ou tablet equipado com câmera e um aplicativo designado.
- Ele permite o armazenamento de uma grande quantidade de informações em um espaço compacto, tornando o acesso a diversos tipos de conteúdo rápido e fácil.

O USO DO *QR*CODE NO ENSINO

- Aplicativo **Gerador de QR Code – Criar QR** encontrado de forma gratuita na loja **Play Stores** dos smartphones com sistema **android**.



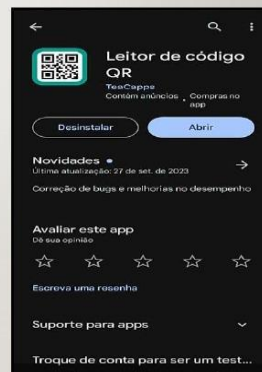
O USO DO *QR*CODE NO ENSINO

- Interface principal do aplicativo



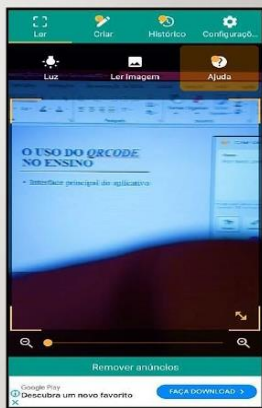
O USO DO *QR*CODE NO ENSINO

- Aplicativo para ler o código QR caso o aparelho celular não disponha.



O USO DO *QR*CODE NO ENSINO

- Interface principal do aplicativo leitor de código QR.



VAMOS PRATICAR



RECURSOS TÁTEIS

- Referem-se à percepção e comunicação através do sentido do tato, que envolve o contato físico e a sensação de textura, pressão, temperatura e vibração. Essas informações são essenciais para avaliar e compreender o mundo ao nosso redor.
- Para a pessoa cega ou com baixa visão, a exploração tátil adquire o propósito de identificar as características do objeto de análise e revelar o maior número de detalhes possível.
- É possível criar esses recursos utilizando materiais comuns, de baixo custo e recicláveis, como barbante, papel cartão, tampas de garrafas, pedaços de madeira, arrebites, elásticos e outros materiais acessíveis.
- Também existe a possibilidade de utilização de materiais mais complexos para a construção do recurso como impressores 3D, moldes de resina etc.

RECURSOS TÁTEIS



RECURSOS TÁTEIS

- Cartão acessível é uma de muitas proposta de recurso tátil onde uma pessoa com deficiência visual pode ser inserida na dinâmica do ensino e aprendizagem em sala de aula.



PASSO A PASSO DA CONFECÇÃO DO CARTÃO ACESSÍVEL

- Passo 1 - Corte o papel cartão com um estilete ou uma tesoura nas proporções de 22cm de altura por 17cm de largura, depois faça um corte transversal no canto superior a esquerda para que o usuário possa identificar o posicionamento da imagem.
- Passo 2 - Escolha a organela que será usada no cartão e em seguida, na parte superior, centralizado, escreva o nome dela em tinta. Depois, com a reglete, escreva a mesma informação em braille, logo abaixo da palavra em tinta. Caso não tenha um punção, utilize um prego de médio porte para perfurar os pontos em braille. Abaixo do nome da organela, em tinta e em braille escreva: **Acessa o QRcode**. Deixe um espaço de 5 a 6 cm entre a imagem e as legendas. Utilize o link para acessar o alfabeto braille e escrever as legendas.

PASSO A PASSO DA CONFECÇÃO DO CARTÃO ACESSÍVEL

- Passo 3 - Desenhe no EVA liso ou atalhado e depois recorte a organela que será usada no cartão com uma proporção aproximada de 10cm de altura por 10cm de largura. Pode ser usado figuras recortadas como molde para o desenho e o tipo de EVA usado será de acordo com a textura escolhida. As imagens e os conceitos foram extraídos do livro didático: "Biologia celular". 2ª edição, de Zenilda Laurita Bouzon, Rogério Gargioni, Luciane Cristina Ouriques. Elaborado por Rodrigo de Sales, supervisionado pelo Setor Técnico da Biblioteca Universitária da Universidade Federal de Santa Catarina.
- Passo 4 - Cole o desenho da organela na parte inferior centralizada do cartão, respeitando uma margem aproximada de 3cm nas bordas laterais e 1,5cm na borda inferior.
- Passo 5 - Com a cola de alto relevo, faça o contorno no desenho da organela para delimitar suas dimensões. Esse contorno também deve ser feito em torno das repartições que a organela venha possuir e caso seja necessário, outros tipos de relevo (lixa de parede, EVA atalhado, EVA *glitter* entre outros) deveram ser usados para diferenciar essas repartições.

PASSO A PASSO DA CONFECÇÃO DO CARTÃO ACESSÍVEL

- Passo 6 - Faça 3 roteiros para a audiodescrição da imagem. Roteiro 1: apresente o nome da organela e o conceito básico. Roteiro 2: Apresente a função. Roteiro 3: Apresenta a descrição da imagem. É importante se atentar para a objetividade dos roteiros pois, para uma melhor resolução do *QRcode*, o aplicativo indicado a utilização de 150 caracteres em um texto. Por isso, a criação de três roteiros para três *QRcode*, dividir assim as informações. O espaço destinado ao QRcode está referenciado no passo 2. Utilize o link para acessar um guia de orientação aos professores da educação básica quanto a audiodescrição.

PASSO A PASSO DA CONFECÇÃO DO CARTÃO ACESSÍVEL

- Passo 7 - Baixe o aplicativo gratuito **Gerador de QR Code – Criar QR** na *Play Store* de seu *smartphone*, na página inicial, selecione a opção texto, localizada na parte inferior à esquerda do app, logo em seguida, cole seu roteiro descritivo e clique em criar código *QRcode* localizado no canto superior a direita. O app direcionará para outra aba mostrando o código criado, clique em salvar, localizado no canto superior a direita, o código será salvo na sua galeria de fotos em uma pasta com o mesmo nome do aplicativo. Acesse o link para baixar o app e criar seu próprio código *QRcode*.
- Passo 8 - Organize os códigos criados em uma página do *Word* com as proporções de 3cm de altura e 3cm de largura. Imprima em alta resolução para manter a qualidade dos pontos e cole com cola bastão no espaço destinado (entre a figura e o cabeçalho). Faça uma borda de EVA duplo, em torno do código para que o usuário cego posicione os dedos em forma de pinça e apoie a câmera do celular afastando aos poucos até o código ser lido. Essa borda pode ter a espessura de 0,5cm.

A escola tem o papel de criar um ambiente inclusivo, agregando valores que garantem a aquisição da autonomia, o favorecimento da relação social e a apropriação do protagonismo, onde uma deficiência específica como a visual, não seja o fator limitante (SANTOS E NUNES, 2021, p. 106).