



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
Centro de Ciências Biológicas e da Natureza (CCBN)  
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática  
(MPECIM)**

**OSVALDO SEGUNDO JUNIOR**

**TECNOLOGIA ASSISTIVA E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA ALUNOS COM  
DEFICIÊNCIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS NO MUNICÍPIO DE  
BOCA DO ACRE - AM**

**Rio Branco – AC  
2019**

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

---

S456t Segundo Junior, Osvaldo, 1975 -

Tecnologia assistiva e práticas pedagógicas para alunos com deficiência no ensino de Ciências Biológicas no município de Boca do Acre - AM / Osvaldo Segundo Filho; orientadora: Dr<sup>a</sup>. Salete Maria Chalub Bandeira. – 2019.

224 f.: il.; 30 cm.

Mestrado (Dissertação) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM), Rio Branco, 2019.

Inclui referências bibliográficas e apêndices.

1. Ensino de Ciências Biológicas 2. Tecnologia assistiva. 3. Blocos de Luria.  
I. Bandeira, Salete Maria Chalub (orientadora). II. Título.

CDD: 510.7

---

Bibliotecária: Nádia Batista Vieira CRB-11º/882.

**Oswaldo Segundo Junior**



**TECNOLOGIA ASSISTIVA E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA ALUNOS COM  
DEFICIÊNCIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS NO MUNICÍPIO DE  
BOCA DO ACRE - AM**

Dissertação apresentada junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre – MPECIM/UFAC, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem em Ciências

Orientadora: Profa. Dra. Salete Maria Chalub Bandeira

**Rio Branco – AC  
2019**

**Oswaldo Segundo Junior**

**TECNOLOGIA ASSISTIVA E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA ALUNOS COM  
DEFICIÊNCIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS NO MUNICÍPIO DE  
BOCA DO ACRE - AM**

Dissertação apresentada junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre – MPECIM/UFAC, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

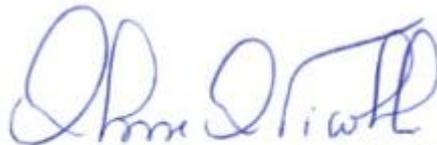
Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem em Ciências

Orientadora: Profa. Dra. Salete Maria Chalub Bandeira

Resultado: **Aprovado** em: Rio Branco – AC, 30/10/2019

BANCA EXAMINADORA:

**Prof.ª Dr.ª Salete Maria Chalub Bandeira**  
Orientadora/Presidente (CCET/UFAC)



**Prof.ª Dr.ª Aline Andréia Nicolli**  
Membro Interno (CELA/UFAC)



**Prof.ª Dr.ª Nina Rosa Silva de Araújo**  
Membro Externo (CELA/UFAC)



**Prof.ª Dr.ª Murilena Pinheiro de Almeida**  
Membro Suplente (CELA/UFAC)

**Rio Branco – AC  
2019**

## DEDICATÓRIA

*Dedico em memória de meu filho **OSVALDO SEGUNDO NETO** que me deu a honra de ser seu pai por 23 anos e nesses anos todos tudo o que ele almejou foi me dar orgulho, pois fique sabendo, meu filho, que eu fui o pai mais orgulhoso do mundo desde o instante em que você abriu os olhos lindos até o momento em que você partiu em meus braços. Eterno Amor. A minha esposa amada **Clarice Guedes Segundo** que sempre acreditou em mim, mesmo quando nem eu mesmo acreditava, sempre me apoiou, lutou para que eu fosse sempre à frente e nunca desistisse. Aos meus pais **Oswaldo Segundo e Eunice Segundo** e filhos **Rúbia, Oscar, Ruan, Abson, Ashle**, principalmente a **Miguel** que todos os dias me ensina o poder de ser um guerreiro e acima de tudo, um vitorioso e meu caçula **Santiago**, pois sem eles não teria forças nem de abrir os olhos.*

## AGRADECIMENTOS

- *Agradeço a **Deus** por tudo, só a Ele toda a honra e toda a glória;*
- *Sou grato a minha orientadora **Saete Maria Chalub Bandeira** que além de acreditar no meu trabalho, foi fonte de inspiração do mesmo, pois pouco sabem, como ela, os problemas, mas acima de tudo a solução para uma inclusão social de fato de nossas crianças e adolescentes com deficiências numa sociedade mais justa e igualitária, respeitando e aceitando as diferenças de cada um. Esse trabalho foi feito para ela, antes mesmo dela me aceitar e somente ela poderia me orientar com maestria e perfeição nessa caminhada;*
- *A minha esposa eternamente amada **Clarice Guedes Segundo**, que, por amor, abdicou de sua carreira profissional pela minha, sempre me colocando a frente, por seu amor incondicional e por ser minha base e fortaleza, sempre o meu porto seguro, que me orientou muito nesse trabalho, pois sem sua ajuda estaria ainda atrás das minhas pernas de grilo;*
- *Aos meus filhos, que são a razão de minha vida, são minhas “Horcruxes”, partes da minha vida fora do meu corpo, onde muitas vezes só vivi por vocês e em razão de vocês.*
- *Agradeço a todos os professores pelas horas dedicadas e pelos ensinamentos e principalmente pelas infundáveis discussões do moderno ou do tradicional;*
- *Aos colegas que acreditaram em meu trabalho de materiais de baixo custo e se empolgaram em aplicar em suas aulas, em especial ao companheiro **Décio de Oliveira Gröhs**, que esteve sempre do meu lado nas viagens tediosas e muitas vezes perigosas de Boca do Acre à Rio Branco;*
- *Agradeço à Universidade Federal do Acre, por abrir esse espaço à professores de outros estados e oportunizar nosso crescimento profissional.*

## EPÍGRAFE

1. “O SENHOR é o meu pastor, nada me faltará.
2. Deitar-me faz em verdes pastos, guia-me mansamente a águas tranquilas.
3. Refrigerera a minha alma; guia-me pelas veredas da justiça, por amor do seu nome.
4. Ainda que eu andasse pelo vale da sombra da morte, não temeria mal algum, porque tu estás comigo; a tua vara e o teu cajado me consolam.
5. Preparas uma mesa perante mim na presença dos meus inimigos, unges a minha cabeça com óleo, o meu cálice transborda.
6. Certamente que a bondade e a misericórdia me seguirão todos os dias da minha vida; e habitarei na casa do Senhor por longos.”

## SALMOS 23

## RESUMO

A Tecnologia Assistiva é uma área de conhecimento interdisciplinar que engloba recursos, serviços, metodologias e prática, dentre outras para promover à participação de estudantes com deficiência e a sua autonomia. A pesquisa no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre (MPECIM/UFAC) articulou-se em torno do seguinte problema: Como a Tecnologia Assistiva (T.A.)/ Prática Pedagógica com a Neurociência Aplicada a Educação (blocos de Luria) podem potencializar o ensino e o aprendizado de Ciências Biológicas a estudantes com deficiência de 4 (quatro) Escolas Estaduais do Município de Boca do Acre - Amazonas? A investigação tem por objetivo compreender/refletir como a Tecnologia Assistiva com a Neurociência Aplicada a Educação podem potencializar o ensino e o aprendizado de Ciências Biológicas a estudantes com deficiência em busca de potencializar o aprendizado e a inclusão desses estudantes nas aulas de Ciências Biológicas dessas escolas. Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa com referências na pesquisa-ação, com as fases: diagnóstico, intervenção e avaliação (THIOLLENT, 2009). O estudo apoia-se em teóricos como Bersch (2009) e Galvão Filho (2004; 2009; 2012; 2013; 2016), com foco na Tecnologia Assistiva; Bandeira (2013; 2015), com a formação docente, as práticas pedagógicas e a elaboração de material didático para estudantes com deficiência; Vygotsky (1989; 1994; 2001), com o conceito de mediação e zona de desenvolvimento proximal para a aprendizagem e Luria (1973) com a importância dos três blocos lurianos para ensinar estudantes com deficiência. A investigação assinala que a Tecnologia Assistiva e os materiais didáticos (desenvolvidos e apresentados nas escolas e em eventos científicos), juntamente com a prática pedagógica do professor de ciências biológicas permitiu um aprendizado de todos os participantes da pesquisa, dentre eles, estudantes com ou sem deficiência e do professor pesquisador e professora especialista da Sala de Recurso Multifuncional (S.R.M.). Como Produtos Educacionais apresentamos as fichas catalográficas (impresso e digital) de materiais didáticos construídos com os colaboradores no caminho da pesquisa (para as S.R.M. das Escolas onde ocorre o Atendimento Educacional Especializado - AEE), o glossário bilíngue de Ciências Biológicas de *SignWriting* (para incluir os estudantes com surdez) e o *Blog<sup>1</sup>: Mundo dos insetos* do Professor Pesquisador.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências Biológicas. Tecnologia Assistiva. *SignWriting*. Blocos de Luria. Inclusão.

---

<sup>1</sup> Disponível em: <mundoinsecta2.blogspot.com>. Acesso em: 22 mar. 2019.

## ABSTRACT

The Assistive Technology is an area of interdisciplinary knowledge that encompasses resources, services, methodologies and practice, among others to promote the participation of students with disabilities and their autonomy. The research was articulated around the following problem: How Assistive Technology (T.A.)/Pedagogical Practice with Applied Neuroscience Education (blocks) can potentialize the teaching and learning of Biological Sciences to students with disabilities of 4 (Four) State Schools in the Municipality of Boca do Acre-Amazonas? The Research aims to know, identify, construct, apply and analyze the use of Assistive Technology/pedagogical practice for students with disabilities that can potentialize learning and inclusion in the classes of Biological Sciences Of these schools. This is a qualitative research with references in action research, with the phases: diagnosis, intervention and evaluation. The study is based on theorists such as Bersch (2009) and Galvão Filho (2004; 2009; 2012; 2013; 2016), with a focus on Assistive Technology; Bandeira (2013; 2015), with teacher training, pedagogical practices and the elaboration of didactic material for students with disabilities; Vygotsky (1989; 1994; 2001), with the concept of mediation and the proximal development zone for Learning and Luria (1973) with the importance of the three Lurian blocks to teach students with disabilities. The research indicates that Assistive Technology and didactic materials (developed and presented in schools and scientific events), together with the pedagogical practice of the Professor of biological sciences, allowed a learning of all the participants Of the research, among them, students with or without disabilities and the researcher teacher and teacher of the Multifunctional Resource Room (S.R.M.). Our proposal of Educational Product is the making of portfolios (printed and digital) of didactic materials built with collaborators on the path of research (for the S.R.M. of Schools where the Specialized Educational Service occurs) and the creation of Glossary of Biological Sciences of SignWriting (to include students with deafness), being made available on the website of the MPECIM and the *Blog<sup>2</sup>* of Professor Researcher.

**Keywords:** Biological Sciences Teaching. Assistive Technology. *SignWriting*. Luria Blocks. Inclusion.

---

<sup>2</sup> Available at: <mundoinsecta2.blogspot.com>. Access on: 22 Mar. 2019.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Números de matriculados nos ensinos infantil, fundamental e médio, nos anos 2008 à 2016 nas classes especiais e classes comuns.....	15
Figura 2 – Percentual de alunos com deficiência incluídos em classes comuns – 2016. ....	16
Figura 3 - Página inicial do <i>SignMaker</i> e dois exemplos feitos no <i>Software</i> . ....	51
Figura 4 – Áreas dos sentidos e do aprendizado no encéfalo.....	97
Figura 5 - 1º Bloco de Luria: regulação da energia requerida, o estado de vigília e as atividades mentais.....	98
Figura 6 - 2º Bloco de Luria: recebe as informações, as analisam e armazena.....	99
Figura 7 - 3º Bloco de Luria: responsável pela programação, regulação e verificação da atividade. ....	99
Figura 8 - Localização dos Lobos com suas funções.....	100
Figura 9 Professora Esp. Clarice Guedes na S.R.M. em 2015. ....	114
Figura 10 - Localização do município de Boca do Acre – AC. ....	115
Figura 11– Organização do AEE dos alunos de quatro escolas na S.R.M.. ....	118
Figura 12 – Confeção do DNA.....	125
Figura 13 - Maquetes das células eucariontes animal, vegetal e procarionte. ....	126
Figura 14 – Maquetes de células especializadas ou diferenciadas.....	126
Figura 15 - Régua evolutiva sobre a teoria da Evolução da Terra. ....	127
Figura 16 - Apresentação do DNA na I Feira de Ciências – 2015.....	128
Figura 17- Exposição das maquetes das Células na I Feira da Escola – 2015.....	128
Figura 18 - Construção da Coleção Entomológica – 2016.....	129
Figura 19 - Artrópodes feitos de material reciclado. ....	129
Figura 20 - Animais em risco de extinção de origami.....	130
Figura 21- Banner da II Feira de Ciências da Escola Bernardo – 2016. ....	130
Figura 22– Apresentação da Coleção Entomológica na II Feira de Ciências.....	131
Figura 23 - Entrevista para escolha dos alunos que participariam do projeto – 2018, com a ajuda dos Professores Augustinho e Décio. ....	132
Figura 24 - Palestras e aulas (teóricas e práticas) sobre LIBRAS para os alunos do projeto. ....	132
Figura 25 - Mini oficinas para a construção de novos materiais táteis de baixo custo. ....	133
Figura 26 - Apresentação dos materiais de baixo custo nas aulas do MPECIM. ....	133

Figura 27 - Construção e confecção de materiais táteis em 3D no laboratório da UFAC. .....	134
Figura 28 – Amostra de materiais confeccionados pelo Professor Dr. Yuri Karaccas de Carvalho no laboratório 3D, aulas do MPECIM/UFAC. ....	134
Figura 29 - Apresentação na 4ª MOSTRA VIVER CIÊNCIAS – 2018.....	135
Figura 30 - Apresentação do “SignWriting como Ferramenta de Ensino e Aprendizagem de Ciências e Biologia” na 4ª MOSTRA VIVER CIÊNCIAS - 2018.	135
Figura 31 - V Feira de Ciências Integrada da Escola Coronel José Assunção. ....	136
Figura 32 - Divulgação do dicionário de Biologia feito de SignWriting no MPECIM.	136
Figura 33 - Palestra como trabalhar com o <i>SignMaker</i> , com a Professora Clarice na II SEMPECIM. ....	137
Figura 34- Minicurso como confeccionar alguns materiais táteis na II SEMPECIM.	137
Figura 35 - Banner na II SEMPECIM/UFAC.....	138
Figura 36 - Apresentação do projeto de pesquisa para os pesquisadores da ABRAPEC. ....	138
Figura 37 – Depoimento do aluno A.J. ....	139
Figura 38 – Depoimento da aluna F.G. ....	140
Figura 39 – Depoimento da aluna A. ....	141
Figura 40 - Fachada da Escola Antônio José Bernardo de Vasconcelos. ....	142
Figura 41 - Acadêmicos do Curso de Ciências Biológicas da UEA.....	169
Figura 42 – Contribuições para A1_UEA .....	175
Figura 43 – Contribuições para A2_UEA .....	175
Figura 44 – Contribuições para A3_UEA .....	175
Figura 45 – Contribuições para A4_UEA .....	176
Figura 46 – Contribuições para A5_UEA .....	176
Figura 47 - qr-code-small .....	178
Figura 48 – Maquete da Célula Vegetal. ....	179
Figura 49 – Referência da Célula Vegetal no Livro didático de Biologia. ....	180
Figura 50 – Maquete da Célula Animal. ....	181
Figura 51 – Referência da célula animal no livro didático. ....	182
Figura 52 – Maquete da Célula Procarionte. ....	183
Figura 53 – Referência da Célula Procarionte no livro didático.....	184
Figura 54 – Maquete de Estrutura de DNA. ....	185
Figura 55 – Referência da Estrutura de DNA no livro didático. ....	186

Figura 56 – Maquete de Artrópodes.....	187
Figura 57 – Referência de Artrópodes no livro didático.....	188
Figura 58 – Capa do Glossário de <i>SignWriting</i> . ....	189
Figura 59 – Algumas palavras do Glossário de <i>SignWriting e na Língua Portuguesa – Maquete da Célula Vegetal</i> . ....	190
Figura 60 - Algumas palavras do Glossário de Braille e na Língua Portuguesa – Maquete da Célula Vegetal. ....	191
Figura 61 - Vídeo sobre a construção de uma libélula de arame. ....	196
Figura 62 - Vídeo em Libras sobre Célula Eucarionte Vegetal e suas Organelas...	196

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Desempenho da avaliação inicial por descritores, em %, do 1º ano da Escola Bernardo.....	147
Gráfico 2 – Desempenho da avaliação por descritores, em %, do 2º ano da Escola Bernardo.....	148
Gráfico 3 - Desempenho da avaliação inicial por descritores, em %, do 3º ano da Escola Bernardo.....	149
Gráfico 4 - Desempenho da avaliação final por descritores, em %, do 1º ano da Escola Bernardo.....	150
Gráfico 5 - Comparativo entre as avaliações inicial e final, em %, do 1º ano da Escola Bernardo.....	151
Gráfico 6 - Aumento real de desempenho do 1º ano da Escola Bernardo. ....	151
Gráfico 7 - Desempenho da avaliação final por descritores, em %, do 2º ano da Escola Bernardo.....	152
Gráfico 8 - Comparativo entre as avaliações inicial e final, em %, do 2º ano da Escola Bernardo.....	153
Gráfico 9 - Aumento real de desempenho do 2º ano da Escola Bernardo. ....	153
Gráfico 10 - Desempenho da avaliação final por descritores, em %, do 3º ano da Escola Bernardo.....	154
Gráfico 11 - Comparativo entre as avaliações inicial e final, em %, do 3º ano da Escola Bernardo.....	155
Gráfico 12 - Aumento real de desempenho do 3º ano da Escola Bernardo. ....	155
Gráfico 13 - Desempenho da avaliação inicial por descritores, em %, do 1º ano do EM da Escola Coronel José Assunção.....	157
Gráfico 14 - Desempenho da avaliação inicial por descritores, em %, do 2º ano da Escola Coronel.....	158
Gráfico 15 - Desempenho da avaliação inicial por descritores, em %, do 3º ano da Escola Coronel.....	159
Gráfico 16 - Desempenho da avaliação final por descritores, em %, do 1º ano da Escola Coronel.....	161
Gráfico 17- Comparativo entre as avaliações inicial e final, em %, do 1º ano da Escola Coronel.....	161
Gráfico 18 – Aumento real de desempenho do 1º ano da Escola Coronel José Assunção.....	162

Gráfico 19 - Desempenho da avaliação final por descritores, em %, do 2º ano da Escola Coronel.....	163
Gráfico 20 - Comparativo entre as avaliações inicial e final, em %, do 2º ano da Escola Coronel José Assunção. ....	163
Gráfico 21 – Aumento real de desempenho do 2º ano da Escola Coronel José Assunção.....	164
Gráfico 22 - Desempenho da avaliação final por descritores, em %, do 3º ano da Escola Coronel.....	165
Gráfico 23 - Comparativo entre as avaliações inicial e final, em %, do 3º ano da Escola Coronel.....	165
Gráfico 24 – Aumento real do desempenho do 3º ano da Escola Coronel José Assunção.....	166
Gráfico 25 - Comparativo entre uma Escola com a aplicação de T.A. e outra não – em porcentagem .....	167
Gráfico 26 - Comparativo da média do Ensino Médio das Escolas Coronel e Bernardo. ....	167
Gráfico 27 - Representação das respostas à 1ª pergunta feita aos acadêmicos da UEA.....	172
Gráfico 28 - Representação das respostas à 2ª pergunta feita aos acadêmicos da UEA.....	172
Gráfico 29 – Representação das respostas à 3ª pergunta feita aos acadêmicos da UEA.....	173
Gráfico 30 – Representação das respostas à 4ª pergunta feita aos acadêmicos da UEA.....	173
Gráfico 31 – Representação das respostas à 5ª pergunta feita aos acadêmicos da UEA.....	174
Gráfico 32 – Resultado das respostas às perguntas feitas aos acadêmicos da UEA. ....	174

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Lista das categorias de Tecnologia Assistiva conforme cada necessidade. .....	43
Quadro 2 – Quatro artigos, vinte e duas dissertações e quatro teses sobre a TA. ...	55
Quadro 3 - Dissertações produzidas no curso do MPECIM 2016-2017. ....	77
Quadro 4 – Relação dos alunos atendidos na S.R.M.....	116
Quadro 5 - Domínios e descritores da Matriz de referência do Ensino Médio. ....	143
Quadro 6 - Avaliação inicial dos alunos do 1ª ano do E.M. da Escola Bernardo por descritor.....	146
Quadro 7 - Avaliação inicial dos alunos do 2ª ano do E.M. da Escola Bernardo por descritor.....	147
Quadro 8 - Avaliação inicial dos alunos do 3ª ano do E.M. da Escola Bernardo por descritor.....	148
Quadro 9 - Avaliação final dos alunos do 1ª ano do E.M. da Escola Bernardo por descritor.....	150
Quadro 10 - Avaliação final dos alunos do 2ª ano do E.M. da Escola Bernardo por descritor.....	152
Quadro 11 - Avaliação final dos alunos do 3ª ano do E.M. da Escola Bernardo por descritor.....	154
Quadro 12 - Avaliação inicial dos alunos do 1ª ano do E.M. da Escola Coronel José Assunção por descritor.....	156
Quadro 13 - Avaliação inicial dos alunos do 2º ano do E.M. da Escola Coronel José Assunção.....	158
Quadro 14 - Avaliação inicial dos alunos do 3º ano do E.M. da Escola Coronel José Assunção.....	159
Quadro 15 - Avaliação final dos alunos do 1ª ano do E.M. da Escola Coronel José Assunção por descritor.....	160
Quadro 16 - Avaliação final dos alunos do 2ª ano do E.M. da Escola Coronel por descritor.....	162
Quadro 17 - Avaliação final dos alunos do 3ª ano do E.M. da Escola Coronel por descritor.....	164
Quadro 18 – Plano de ensino da disciplina Educação Especial e Inclusiva da UEA. .....	170
Quadro 19 – Respostas dos alunos da UEA para as questões apresentadas.....	171

## LISTA DE SIGLAS

- ADA – Lei dos Americanos com Deficiência
- AEE – Atendimento Educacional Especializado
- CAA – Comunicação Aumentativa Alternativa
- CAT – Comitê de Ajudas Técnicas
- CENESP – Centro Nacional de Educação Especial
- CID – Código Internacional de Doença
- CSA – Comunicação Suplementar Alternativa
- DNA – Ácido Desoxirribonucleico
- dB – decibéis
- ECA – Estatuto da Criança e do Adolescente
- E.I. – Educação Inclusiva
- EJA – Educação de Jovens e Adultos
- E.M. – Ensino Médio
- EUSTAT - *Empowering Users Through Assistive Technology*
- FM – Frequência Modulada
- IFRS – Instituto Federal do Rio Grande do Sul
- INEP – Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
- INES – Instituto Nacional de Educação de Surdos
- LDBEN – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
- LIBRAS – Língua Brasileira de Sinais
- MD – Material Didático
- MEC – Ministério da Educação
- MPECIM – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática
- NEE – Necessidades Educacionais Especiais
- PCE – Programa Ciências na Escola
- PCS – *Picture Communication Symbols* (símbolo de comunicação de imagem)
- PHP – *Personal Home Page* (pré-processador de hipertexto)
- PPP – Projeto Político Pedagógico
- SAPEs – Sistema de Apoio Pedagógico Especializado
- SECADI – Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão
- SEESP – Secretaria de Educação Especial
- SIV – Sistema de Intermediação por Vídeo

SQL – *Structured Query Language* (linguagem de consulta estruturada)

S.R.M. – Sala de Recurso Multifuncional

T.A. – Tecnologia Assistiva

TIC – Tecnologia de Informação e Comunicação

UEA – Universidade do Estado do Amazonas

UFAC – Universidade Federal do Acre

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cidadania

UNESP – Universidade Estadual Paulista

UNIR – Universidade Federal de Rondônia

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO I BREVE HISTÓRICO DA EDUCAÇÃO ESPECIAL E DA LEGISLAÇÃO PERTINENTE</b> .....	<b>23</b>
1.1 BREVE HISTÓRICO.....	23
1.2 LEGISLAÇÃO A RESPEITO DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA NO BRASIL.....	26
1.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E RECURSOS UTILIZADOS NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA.....	28
1.4 ADAPTAÇÕES NO CONTEXTO INCLUSIVO .....	33
<b>CAPITULO II TECNOLOGIA ASSISTIVA E AS CONTRIBUIÇÕES DE VYGOTSKY E LURIA</b> .....	<b>42</b>
2.1 CONCEITUALIZAÇÃO DO TERMO TECNOLOGIA ASSISTIVA .....	42
2.2 EDUCAÇÃO INCLUSIVA E AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICS).....	46
2.2.1 As TICs e a Deficiência Auditiva .....	47
2.2.2 <i>SignWriting</i> como Tecnologia Assistiva .....	50
2.2.3 As TICs e a deficiência visual .....	51
2.2.4 As TICs e a deficiência motora (física).....	52
2.2.5 As TICs e a deficiência cognitiva.....	53
2.2.6 As TICs e os Transtornos de Espectro Autista (TEA).....	53
2.3 INVESTIGANDO SOBRE TECNOLOGIA ASSISTIVA .....	54
2.3.1 CAPES/Sucupira.....	55
2.3.2 MPECIM/UFAC .....	76
2.4 FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O ATENDIMENTO A ALUNOS COM DEFICIÊNCIA .....	79
2.4.1 O desenvolvimento de competências .....	85
2.5 A MEDIAÇÃO E CONTRIBUIÇÕES DE VYGOTSKY E DOS BLOCOS DE LÚRIA: NEUROCIÊNCIA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA.....	90

2.5.1 Estudos de Vygotsky e Luria .....	90
2.5.2 O sócio Interacionismo de Vygotsky.....	92
2.5.3 Os Blocos de Luria no contexto da Educação Inclusiva .....	97
2.5.4 Análise da T.A. à Luz de Luria e Vygotsky.....	101
2.5.4.1 Apontamentos sobre a Tecnologia Assistiva fundamentados nos estudos de Alexander Luria .....	102
2.5.4.2 Assertivas sobre o uso da T.A. baseadas na teoria vygotskyana.....	109
<b>CAPITULO III O CAMINHO E AS BÚSSOLAS .....</b>	<b>113</b>
3.1 PERCURSO E AUTOFORMAÇÃO DO PROFESSOR PESQUISADOR.....	113
3.1.1 Os primeiros passos trilhados.....	114
3.1.2 Observação dos alunos com deficiência na Sala de Recurso Multifuncional da Escola Estadual Antônio José Bernardo de Vasconcelos .....	115
3.1.3 Dados das escolas com os alunos atendidos na Sala de Recurso Multifuncional.....	116
3.1.4 Mapa conceitual dos alunos atendidos na S.R.M., Escolas e Deficiências .....	117
3.2 RELATO DA OBSERVAÇÃO DO ALUNO E. B. ....	118
3.2.1 Primeiro episódio: primeiro contato.....	119
3.2.2 Segundo episódio: Escrevendo o nome .....	120
3.2.3 Terceiro episódio: Os números.....	120
3.2.4 Quarto episódio: A data.....	121
3.2.5 Quinto episódio - tentativa do Método silábico.....	122
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>124</b>
<b>A PRÁTICA INTEGRADORA COM A TECNOLOGIA ASSISTIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS .....</b>	<b>124</b>
4.1 CAMINHOS DAS PRÁTICAS INCLUSIVAS .....	124
4.2 HISTÓRICO DA ESCOLA ESTADUAL ANTÔNIO JOSÉ BERNARDO DE VASCONCELOS .....	141

<b>4.2.1 Registros do trabalho com Tecnologia Assistiva no ensino de Ciências Biológicas da Escola José Bernardo de Vasconcelos .....</b>	<b>141</b>
<b>4.2.2 Comparativo de aproveitamento dos alunos antes e depois da aplicação da Tecnologia Assistiva .....</b>	<b>145</b>
4.2.2.1 Escola Antônio José Bernardo de Vasconcelos .....	145
4.2.2.2 – Escola Coronel José Assunção .....	156
<b>4.2.3 Comparativo entre as turmas avaliadas das escolas envolvidas no estudo .....</b>	<b>166</b>
4.3 APRESENTAÇÃO DA TECNOLOGIA ASSISTIVA AOS ALUNOS EM FORMAÇÃO inicial DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS .....	168
4.4 AVALIANDO O PROCESSO .....	176
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>178</b>
<b>PRODUTOS EDUCACIONAIS.....</b>	<b>178</b>
5.1 PRODUTOS EDUCACIONAIS .....	178
<b>5.1.1 Fichas catalográficas dos materiais táteis de baixo custo .....</b>	<b>179</b>
<b>5.1.2 Glossário de <i>SignWriting</i> .....</b>	<b>189</b>
<b>5.1.3 Recursos para Educação Inclusiva .....</b>	<b>191</b>
<b>5.1.4 Blog: Mundo dos Insetos .....</b>	<b>195</b>
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	197
REFERÊNCIAS.....	202
APÊNDICES.....	209
APÊNDICE A - Modelo do questionário dos alunos que participaram do projeto	209
APÊNDICE B – MODELO DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (Gestor da UEA e Professores das Escolas Públicas Estadual do Amazonas).....	210
APÊNDICE C - TERMO DE RESPONSABILIDADE DO MESTRANDO.....	214
APÊNDICE D – Modelo do questionário e livre participação dos alunos da UEA	215

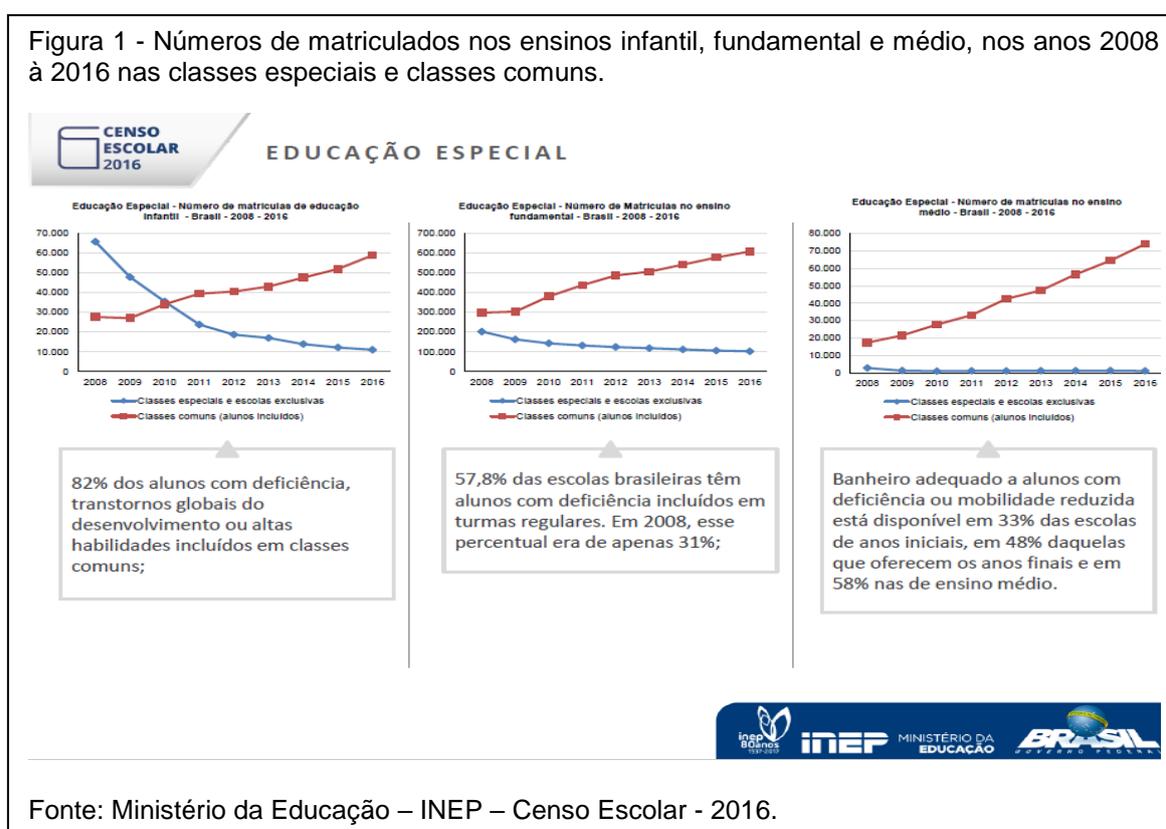
APÊNDICE E – Exemplo de uma Sequência Didática de Biologia utilizando a Tecnologia Assistiva .....	216
--	-----

## INTRODUÇÃO

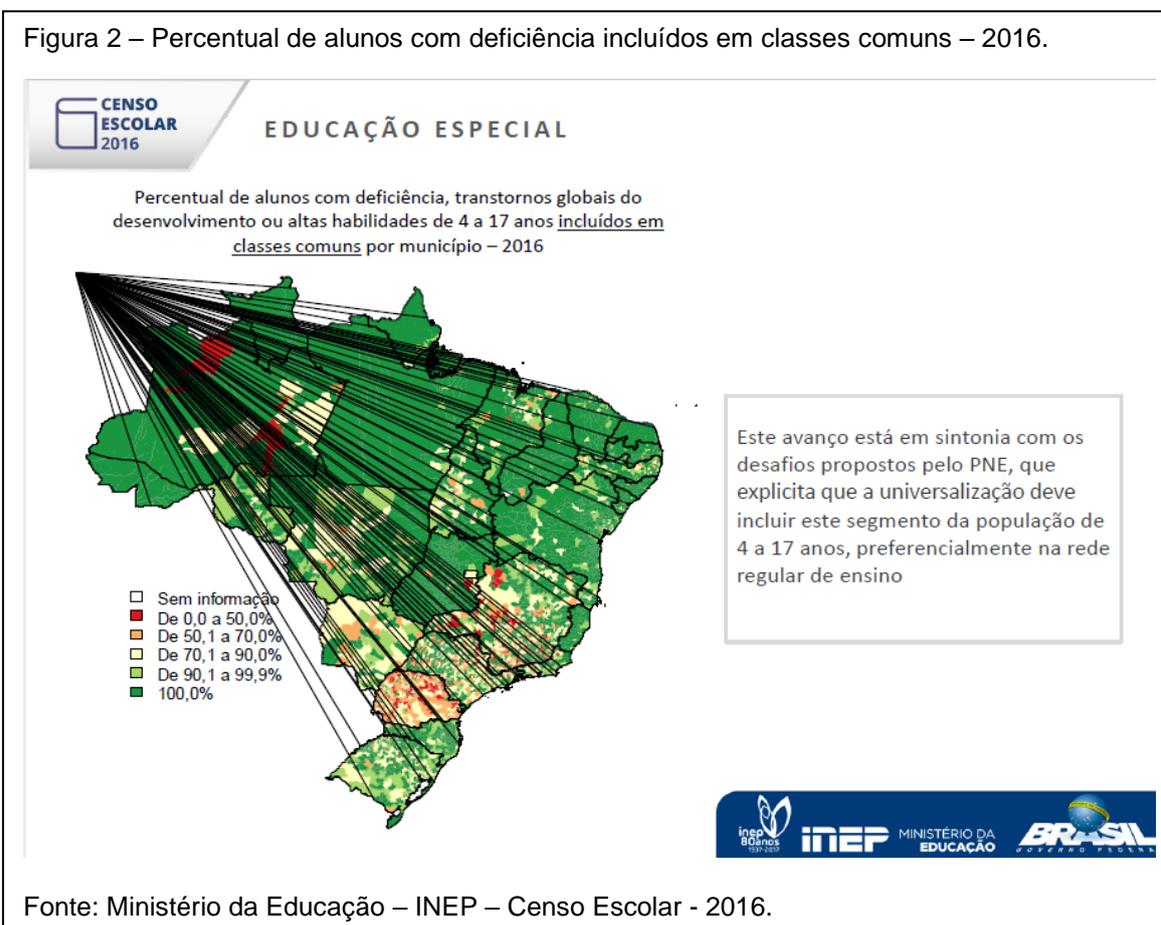
A Educação Inclusiva e o uso da Tecnologia Assistiva vêm adquirindo grande relevância teórico e prática acompanhando os progressos e mudanças na postura da sociedade frente aos serviços exigidos na educação das pessoas com deficiência.

Analisando a evolução histórica dos movimentos que procuram universalizar o acesso às escolas por meio da inclusão, nota-se que eles representam uma ação política, cultural, social e pedagógica, iniciada como uma forma de garantir o direito de todos os educandos de participarem conjuntamente das atividades escolares e aprenderem, sem que ocorra qualquer tipo de discriminação.

Observando os dados do Censo escolar dos números de alunos matriculados nas modalidades de educação infantil, ensino fundamental e médio, nos anos 2008 à 2016, no Brasil, houve um acréscimo de 82%, 57,8% e 98,6% em relação as modalidades de ensino descritas acima em relação às classes comuns e apontam para um crescimento do Atendimento Educacional Especializado (AEE) aos alunos com deficiência, conforme a Figura 1:



A inserção dos alunos com deficiência em classes normais chega a 100% em determinadas regiões do Brasil, e não foi diferente no município de Boca do Acre – AM, conforme dados do INEP, na Figura 2.



Considerando esta realidade, a busca enquanto educadores deve ser o atendimento heterogêneo a partir de uma proposta organizada de forma abrangente.

Estamos vivenciando conforme dados do INEP e com as políticas públicas uma mudança de paradigma desde 1990: em que as escolas especiais tinham uma função de preparar os estudantes com deficiência para a sua integração na sociedade. Atualmente estamos vivenciando transformações institucionais para incluir esses estudantes e aprender com eles a construir uma sociedade mais solidária e justa.

A pesquisa com o título “Tecnologia Assistiva e Práticas Pedagógicas para Alunos com Deficiência no Ensino de Ciências Biológicas no Município de Boca do Acre – AM” no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre, na linha de recursos e tecnologias no ensino de Ciências e Matemática busca responder: ‘Como a Tecnologia Assistiva (T.A.) com a

Neurociência Aplicada a Educação podem potencializar o ensino e o aprendizado de Ciências Biológicas a estudantes com deficiência de 4 (quatro) Escolas Estaduais do Município de Boca do Acre - Amazonas?’

Com o intuito de responder o nosso problema apresentaremos algumas questões que nortearão a pesquisa:

Como os conhecimentos neurocientíficos podem contribuir para a compreensão do processo de ensino e aprendizagem e construção de Tecnologia Assistiva (sequência didática, estratégia pedagógica) para incluir alunos com deficiência nas aulas de Ciências Biológicas?

Quais materiais didáticos estão disponíveis nas escolas de Boca do Acre e podem ser utilizados para a inclusão dos alunos com deficiência nas aulas de Ciências Biológicas?

Quais dificuldades os alunos com deficiência encontram para aprender os conteúdos de Ciências Biológicas ministrado?

Quais metodologias os professores elaboram para que os alunos com deficiência possam alcançar um conhecimento satisfatório e atingir o objetivo do aprendizado?

A pesquisa tem como objetivo geral compreender/refletir como a Tecnologia Assistiva com a Neurociência Aplicada a Educação podem potencializar o ensino e o aprendizado de Ciências Biológicas a estudantes com deficiência em busca de potencializar o aprendizado e a inclusão desses estudantes nas aulas de Ciências Biológicas dessas escolas.

Como objetivos específicos: (1) Identificar/investigar sobre a Tecnologia Assistiva/prática pedagógica utilizada(s) e/ou disponibilizada(s) nos espaços escolares; (2) Descrever/refletir como a Neurociência/ blocos de Luria podem possibilitar a inclusão de estudantes com ou sem deficiência nas escolas pesquisadas; (3) Investigar e planejar, registrar e refletir sobre as intervenções pedagógicas realizadas na escola e, apresentadas em eventos científicos com os colaboradores. (4) Apresentar a Tecnologia Assistiva construída aos professores em formação inicial do Curso de Ciências Biológicas como forma de avaliação dos produtos educacionais.

A investigação ocorreu no município de Boca do Acre - AM, com início em 2015<sup>3</sup> nas Escolas Estaduais Antônio José Bernardo de Vasconcelos, José Leite, Danilo Correa e Coronel José Assunção, com 18 estudantes com deficiência, sendo que a partir do ano de 2018, a pesquisa contou com a participação de 5 estudantes (dos quais 3 sem deficiência e 2 com deficiência, sendo uma deficiência física e a outra de fala – colaboradores da pesquisa) da Escola Coronel José Assunção. A pesquisa ainda contou com a colaboração da professora especialista da S.R.M. e do professor regente de Biologia do Ensino Médio.

Pretendeu-se com este trabalho de pesquisa, colocar em tela possibilidades de aprendizagem no Ensino de Ciências Biológicas para alunos com deficiência a Tecnologia Assistiva. O principal foco foi trazer alternativas simples de Atendimento Educacional Especializado (AEE) para atender às diversidades presentes nas salas de aula.

A investigação, do tipo pesquisa-ação, foi desenvolvida na Escola Estadual Coronel José Assunção, do Município de Boca do Acre – Amazonas, com alunos do Ensino Médio desta instituição. Foram realizadas oficinas semanais com professores e alunos, para estudos e confecção de modelos táteis (recursos didáticos) que serviram de apoio no ensino de Ciências Biológicas para alunos com NEE. Além de adaptações de recursos didáticos, estudamos o *Software SignMaker* como Tecnologia Assistiva com o objetivo de participar de atividades estudantes com surdez, deficiência física, deficiência intelectual e estudantes sem deficiência. Não foi objetivo principal solucionar todas as demandas da educação inclusiva, mas antes disso elucidar alternativas metodológicas e de recursos que podem garantir a inserção de todos os alunos no ensino e na aprendizagem na área das Ciências Biológicas.

É inerente a necessidade de uma escola abrangente e isto está aliado à maneira de entender a educação como instrumento que tem a finalidade de compensar desigualdades sociais e culturais existentes entre os alunos, sendo que a compreensão se torna um termo complementar e imprescindível à diversidade em sala de aula e a formação adequada dos educadores está diretamente ligada a isto.

Este modelo de escola ainda não está bem definido e os termos abrangentes e diversidade também não estão muito claros tanto para os educadores quanto para

---

<sup>3</sup>A pesquisa iniciou na S.R.M. da escola Antônio José Bernardo de Vasconcelos com Atendimento Educacional Especializado ofertado pela professora especialista Clarice Guedes para as demais escolas.

a sociedade, desta forma se faz necessário repensar a formação inicial dos futuros educadores para que os mesmos estejam cientes dos desafios existentes na escola e do que podem realizar para ensinar na diversidade humana.

Faz-se necessário para compreender este contexto, uma análise dos materiais e métodos utilizados no atendimento aos educandos com deficiência com um olhar aprofundado para compreender como estes materiais podem auxiliar na melhoria da qualidade do ensino e aprendizagem destes alunos. É importante ainda ter conhecimento sobre a Tecnologia Assistiva desenvolvida para auxiliar na prática pedagógica dos professores e de como estes instrumentos podem interferir no resultado das aprendizagens.

Desta forma pretendeu-se com este estudo identificar os estudantes com deficiência nas aulas de Ciências da Natureza e Biológicas e propor estratégias para inclusão educacional dos educandos no ensino de Biologia. Pretende-se ainda proporcionar uma reflexão com professores e estudantes sobre a inclusão social e educativa presentes nas salas de aula; Analisar os materiais didáticos presentes nas práticas educativas da sala de aula que possibilitam uma inclusão no ensino de Ciências Biológicas; Identificar os mecanismos de AEE presentes na escola e conhecer a T.A. utilizada nos diferentes atendimentos no ensino de Ciências Biológicas; Propor adaptações de materiais didáticos, metodologias e socializar com os professores com a finalidade de maior desenvolvimento individual e coletivo dos alunos e ainda participar de Eventos Científicos com a amostra dos materiais didáticos construídos e aplicados nas aulas e em oficinas pedagógicas de forma a validar estes recursos.

Outro ponto muito importante são as perspectivas de descobertas que podem surgir a partir deste estudo e as contribuições que podem ser dadas a partir das mesmas. O intercâmbio de informações é muito importante e a troca de conhecimento pode proporcionar muitos resultados positivos.

A discussão sobre a inclusão de pessoas com deficiência no ensino regular tem ganhado força entre os educadores, familiares, governantes e demais autoridades que desejam uma sociedade mais igualitária. E o que poderia ser um ideal na área da Educação, muitas vezes acaba por tornar-se uma frustração, uma vez que o discurso ainda está muito longe da ação, por uma série de razões.

Nesse novo contexto, as descobertas se desenvolvem, a medicina avança, as teorias ganham força e se condensam acerca do desenvolvimento cognitivo e desta

forma exigem cada vez mais que educadores estejam em constante formação e muito inteirados das descobertas que podem auxiliar e explicar os fenômenos envolvidos na aprendizagem.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, do tipo pesquisa-ação<sup>4</sup> colaborativa e apresenta ciclos de planejamento, ação e avaliação/reflexão se sucedendo em três fases: diagnóstico, intervenção e avaliação.

As fases estão descritas como:

Fase 1 - Diagnóstico: O primeiro momento foi marcado pela observação da atuação em sala de recursos funcionais de uma professora que atua neste ambiente de atendimento a alunos com deficiência. A partir desta observação foi possível perceber as diferentes necessidades educativas presentes nas escolas estaduais deste município o que despertou o interesse por um aprofundamento acerca dos teóricos e estudiosos nesta área, assim como pelos desafios presentes nas salas de aula mais especificamente no ensino de Ciências Naturais e Biologia. Em seguida foi realizada uma série de visitas às escolas e conversas direcionadas com professores e coordenadores pedagógicos acerca dos desafios da inclusão destes alunos, assim como as adaptações curriculares e metodológicas realizadas para o AEE. Foi realizado ainda um estudo voltado aos professores em formação no ensino de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Amazonas (UEA) acerca do currículo na área e aprofundamentos em estudos bibliográficos acerca do tema envolvendo a legislação pertinente, teóricos e estudos direcionados a temática da educação inclusiva. Foi elaborado ainda análises a partir das concepções da Psicologia sobre os processos de desenvolvimento e aprendizagem. Foram feitas reflexões acerca dos diferentes fatores que interferem no desenvolvimento humano.

Na Fase 2 - Intervenção: de posse das informações levantadas, partimos para o plano de ação, foram confeccionados materiais para auxílio ao ensino de Ciências da Natureza e Biologia, adaptados a surdos e cegos e a utilização destes materiais didáticos se iniciou na Sala de Recurso Multifuncional (S.R.M.) onde ocorre o AEE como suporte a conteúdos trabalhados em sala de aula. A partir daí foram realizadas inferências nas escolas com participação de professores das áreas de conhecimento de Ciências da Natureza para apreciação e sugestões acerca da utilização dos

---

<sup>4</sup> “É percebida e realiza em estrita ação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo, no qual os pesquisadores participantes da ação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo” (THIOLLENT, 1985, p. 14).

materiais adaptados (T.A.) em contextos educativos. Foram realizadas ainda exposições dos recursos em seminários e feiras escolares para saber a opinião da comunidade escolar sobre a funcionalidade dos mesmos.

Na Fase 3 – Avaliação e socialização com os colaboradores: Se deu como uma ferramenta de efetivação ou não das ideias e ações evidenciadas como forma de consolidar o trabalho ou mudar os rumos das ações, a partir de reuniões para debates sobre os resultados obtidos e pontos a melhorar, assim como formas de aprimoramento dos materiais didáticos construídos e necessidades de adequações metodológicas.

A dissertação está organizada em seis capítulos, organizados da seguinte forma:

No *Capítulo I – BREVE HISTÓRICO DA EDUCAÇÃO ESPECIAL E OS ASPECTOS LEGAIS QUE AMPARAM O ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO*. Este capítulo tem como objetivo *conhecer* os princípios legais da educação inclusiva bem como analisar um breve histórico da educação inclusiva em nosso país bem como em relação à utilização da Tecnologia Assistiva como ferramenta para melhoria do ensino e aprendizagem de alunos com deficiência.

No *Capítulo II - TECNOLOGIA ASSISTIVA E AS CONTRIBUIÇÕES DE VYGOTSKY E LURIA* apresenta o conceito do termo Tecnologia Assistiva, de forma breve e identifica as Tecnologias da Informação e Comunicação e a sua relação com as deficiências e o Transtorno de Espectro Autista e a importância no contexto educacional. Para isso, levou-se em consideração os estudos recentes a partir do levantamento bibliográfico a respeito do tema, analisando os artigos publicados, na plataforma Sucupira e no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática. Refletimos sobre os estudos de Vygotsky e Luria e apresentamos uma análise da Tecnologia Assistiva à luz de Vygotsky e Luria.

No *Capítulo III - O CAMINHO E AS BÚSSOLAS*. Este capítulo exhibe os pontos relevantes dos caminhos percorridos pelo pesquisador, incluindo sua trajetória profissional e acadêmica assim como o interesse pela área de pesquisa descrevendo sua trajetória como professor investigador e atuante na busca de intervir para melhoria da realidade educacional encontrada nos ambientes de aprendizado.

O *Capítulo IV - A PRÁTICA INTEGRADORA COM A TECNOLOGIA ASSISTIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS*. Nesse Capítulo de pesquisa apresentamos as observações registradas neste capítulo visam *refletir* sobre

práticas pedagógicas observadas na sala de recursos da escola Antônio José Bernardo de Vasconcelos, à luz de enfoques teóricos que embasaram essa pesquisa como a conceitualização do termo e o aprofundamento sobre os Diferentes tipos de Tecnologia Assistiva e como os mesmos podem se tornar ferramentas para auxiliar no ensino e na aprendizagem dos alunos com deficiência.

No *Capítulo V – PRODUTOS EDUCACIONAIS* Apresentamos os Produtos Educacionais, as fichas catalográficas (impresso e digital) de materiais didáticos construídos com os colaboradores no caminho da pesquisa (para as S.R.M. das Escolas onde ocorre o Atendimento Educacional Especializado), o glossário bilíngue de Ciências Biológicas de *SignWriting* (para incluir os estudantes com surdez) e o *Blog<sup>5</sup>: Mundo dos insetos* do Professor Pesquisador. Por fim, as nossas *Considerações Finais*, Referências e Apêndices.

---

<sup>5</sup> Disponível em: <[mundoinsecta2.blogspot.com](http://mundoinsecta2.blogspot.com)>. Acesso em: 22 mar. 2019.

## **CAPÍTULO I BREVE HISTÓRICO DA EDUCAÇÃO ESPECIAL E OS ASPECTOS LEGAIS QUE AMPARAM O ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO**

Neste capítulo apresentamos de forma breve o histórico da Educação Especial e os aspectos legais que amparam o atendimento educacional especializado, bem como alguns procedimentos metodológicos, recursos e adaptações utilizados para o contexto inclusivo.

### **1.1 BREVE HISTÓRICO: CONTEXTO LEGAL E SUA RELAÇÃO COM AS DISPOSIÇÕES EDUCACIONAIS**

Segundo Carvalho (1997), há registros de que na Grécia e Roma antiga as crianças que nasciam com alguma anormalidade eram descartadas, ou seja, podiam ser mortas e o governo não assistia estas crianças com cuidados como saúde ou educação.

Esta prática foi aos poucos mudando com o surgimento do Cristianismo, mesmo com muita perseguição os cristãos pregavam a caridade e o amor e muitas comunidades adotavam crianças que eram renegadas pelos seus familiares.

O rei Luís IX fundou em seu reinado o primeiro Hospital para pessoas cegas.

Nesta época ainda não eram muito aceitas ideias a respeito de se educar crianças com necessidades especiais.

É a partir do final do século XVIII e início do século XIX, com a criação de instituições especializadas para atendimento de pessoas com deficiência, que podemos dizer que se iniciou a Educação Especial, ainda assim com grande resistência da sociedade.

O naturalismo pedagógico foi iniciado um século antes por Juan Amos Comenio (1592 – 1670) e representado por Jean-Jacques Rousseau (1712 – 1778), que defendia uma educação em que a natureza era a verdadeira e única professora, sustentando a ideia de “educabilidade” em todas as crianças. Assim, entendia-se que crianças portadoras de deficiência também eram suscetíveis de serem educadas.

Por outro lado, Juan Enrique Pestalozzi (1746 – 1827) concorda com o ideal de Rousseau, ao aceitar a ideia de que o homem possui uma bondade natural. Utiliza a intuição como método pedagógico e incentiva os trabalhos manuais e a jardinagem, considerados por ele práticas de alto valor educativo. Promove a escola popular,

afirmando a necessidade de existência de um equilíbrio entre os três aspectos da condição humana: o intelectual, o ético e o prático.

Discípulo de Pestalozzi, Federico Froebel (1782 – 1852) foi fundador do primeiro jardim de infância da Alemanha, em um intento de educar crianças pequenas, portadoras ou não de alguma deficiência, a partir da manipulação e estimulação sensorial. Contribuiu significativamente para o campo da educação especial, com descobertas em torno da evolução psicológica da criança, o valor didático do jogo e do brincar e o desenvolvimento da linguagem no ensino habitual.

Em 1819 Charles Barbier criou um método, a pedido de Napoleão para escrita noturna, a ser usado em batalhas. Esse método, rechaçado pelo exército de Napoleão, foi aperfeiçoado posteriormente, por Louis Braille, que criou o sistema de escrita padrão – BRAILLE – usado por cegos, para leitura, até os dias de hoje.

No Brasil, inspirados em experiências europeias e dos Estados Unidos, por iniciativa de D. Pedro II, deram início aos programas de atendimento aos cegos como o Imperial Instituto dos Meninos Cegos, hoje denominado Instituto Benjamin Constant, o instituto para surdos Imperial Instituto de Surdos Mudos - atualmente Instituto Nacional de Educação de Surdos – INES, também foram iniciados trabalhos direcionados aos deficientes mentais e deficientes físicos.

A respeito de legislação específica sobre Educação Especial, apenas em 1961, é que o assunto foi abordado pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº. 4.024/61, quase trinta anos após ser previsto pela Constituição Federal de 1934.

O primeiro projeto de Lei foi encaminhado pelo Executivo ao Legislativo em 1948, e demandou 13 anos de debate até chegarem ao texto final. A referência à Educação Especial apresenta-se na Lei 4.024/61, no Capítulo III, que reservou dois artigos, 88 e 89.

A Educação Especial também foi contemplada na Lei de Diretrizes e Bases 5.692/71, em seu capítulo 1, artigo 9º, que previa o atendimento especial aos portadores de necessidades especiais, de acordo com as normas a serem fixadas pelos Conselhos de Educação. Esses Conselhos teriam a missão de regulamentar os serviços implantados nos estados.

Entretanto a Lei 5.692/71 representou um retrocesso uma vez que, de certa forma, delega à iniciativa privada, a partir de instituições próprias, o atendimento ao portador de necessidades especiais.

Na década de 1970 houve um grande crescimento das iniciativas em defesa da Educação geral e do Portador de Necessidades Especiais, sob a convicção de que a Educação pode alavancar o progresso e o desenvolvimento do país.

Chegamos à década de 1970 com a implantação de vários projetos voltados à preparação de instituições especializadas, sendo que tais projetos foram entendidos como a principal via de integração do Portador de necessidades especiais à sociedade.

Em 1973 foi criado o Centro Nacional de Educação Especial (CENESP), órgão subordinado à Secretaria Geral do Ministério da Educação e Cultura – MEC, com a responsabilidade de planejar e promover programas de Prevenção, Educação e Assistência ao Portador de Necessidades Especiais.

O CENESP teve a responsabilidade de elaborar planos nacionais com o objetivo de expandir e melhorar os serviços de Educação Especial no país. Tal expansão contou com apoio financeiro para a construção e adaptação das instituições de ensino regular e criação de serviços estaduais de Educação Especial. Uma grande parte desses recursos atendia às entidades particulares.

No ano de 1986, o CENESP transformou-se na Secretaria de Educação Especial (SEESP). Com a sua criação, a SEESP estabelece como meta principal a integração do Portador de Necessidades Especiais no ensino regular, adequando-se à proposta de democratização do ensino, a partir da Escola universal e gratuita para todos.

Segundo o MEC em 1998, havia 293.403 Portadores de Necessidades Especiais matriculados pelas estatísticas da Educação Básica/Censo Escolar 1998, do MEC/INEP.

Observamos, em breve análise, que pouco mais de um por cento do universo de Portadores de Necessidades Especiais, estava recebendo Educação Especial no ano de 1998.

No ano de 2000 foi publicada a Resolução 95, que determinava dentre outras providências a criação do Sistema de Apoio Pedagógico Especializado (SAPes) com atendimento regularizado em salas de recursos, ou classes especiais, sendo que o encaminhamento dos alunos portadores de necessidades especiais, deve ser feito, observando o disposto na Resolução 95 de 2000, ou seja, orientado por avaliação pedagógica, pela equipe da Escola, que pode contar com apoio de profissionais da

área da saúde quanto aos aspectos físicos, motores, auditivos, visuais e psicossociais.

Segundo esta resolução estas salas deverão funcionar atendendo os alunos considerados *alunos com necessidades educacionais especiais* assim definidos:

Artigo 1º - São considerados alunos com necessidades educacionais especiais aqueles que apresentam significativas diferenças físicas, sensoriais ou intelectuais decorrentes de fatores inatos ou adquiridos, de caráter permanente ou temporário, que resultem em dificuldades ou impedimentos no desenvolvimento do seu processo ensino-aprendizagem.

§ 1º - O encaminhamento dos alunos portadores de necessidades especiais para serviços de apoio pedagógico especializado em salas de recursos ou em classes especiais far-se-á somente após avaliação pedagógica realizada em conformidade com o disposto na presente resolução. [...] BRASIL (2000).

Desta forma todos os alunos encaminhados à S.R.M. precisam ser anteriormente entrevistados e encaminhados por algum profissional habilitado.

## 1.2 LEGISLAÇÃO A RESPEITO DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA NO BRASIL

O levantamento da legislação produzida sobre o tema incluiu A Constituição Federal, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e o Projeto Pedagógico das instituições citadas.

Quanto a Legislação sobre o tema encontramos permeando a Constituição Federal de 1988 que estabeleceu os direitos de acesso à Educação para todos, definindo-os como dever do Estado, como explicita os Artigos 205 e 206.

E ainda, no Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA - Lei nº 8.069/90, em seus artigos 54 e 66, estão assegurados ao Portador de Necessidades Especiais, de forma mais específica, os direitos à Educação e ao trabalho. Vejamos o que diz o ECA: “Art. 54. É dever do Estado assegurar à criança e ao adolescente: “[...] III - atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino [...]”.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação no. 9.394/96, vigente atualmente, ampliou a aplicação de tudo que havia sido previsto em leis e decretos anteriores, definindo com maior abrangência o que e como seria dado o acesso à Educação ao Portador de Necessidades Especiais.

A Lei 9.394/96, em seus artigos 58 a 60 tratou da Educação Especial no Brasil:

Art. 58. Entende-se por educação especial, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar, oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos portadores de necessidades especiais.

§ 1º. Haverá, quando necessário, serviços de apoio especializado, na escola regular, para atender às peculiaridades da clientela de educação especial.

§ 2º. O atendimento educacional será feito em classes, escolas ou serviços especializados, sempre que, em função das condições específicas dos alunos, não for possível a sua integração nas classes comuns de ensino regular. BRASIL (2000).

No ano de 2008, o Decreto no. 6.571 regulamentou o artigo 60 da Lei de Diretrizes e Bases 9.394/96 determinando a responsabilidade da União em prestar apoio técnico e financeiro ao Sistema Público de Ensino Estadual, do Distrito Federal e dos municípios, com a finalidade de ampliar o atendimento aos Portadores de Necessidades Especiais.

O Decreto 7611 de 2011 determinou que são objetivos do atendimento educacional especializado a acessibilidade, o desenvolvimento de recursos didáticos e pedagógicos que eliminem as barreiras no processo de ensino e a garantia da continuidade da Educação nos demais níveis de ensino.

Art. 5o A União prestará apoio técnico e financeiro aos sistemas públicos de ensino dos Estados, Municípios e Distrito Federal, e a instituições comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos, com a finalidade de ampliar a oferta do atendimento educacional especializado aos estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, matriculados na rede pública de ensino regular. I - implantação de salas de recursos multifuncionais; (ambientes dotados de equipamentos, mobiliários e materiais didáticos e pedagógicos para a oferta do atendimento educacional especializado.).

II - formação continuada de professores para o atendimento educacional especializado;

III - formação de gestores, educadores e demais profissionais da escola para a educação inclusiva;

IV - adequação arquitetônica de prédios escolares para acessibilidade; (visando eliminar barreiras físicas, de comunicação e de informação que restringem a participação e o desenvolvimento acadêmico e social de alunos com deficiência.).

V - elaboração, produção e distribuição de recursos educacionais para a acessibilidade; (incluem livros didáticos e paradidáticos em braile, áudio e Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS, laptops com sintetizador de voz, *softwares* para comunicação alternativa e outras ajudas técnicas que possibilitam o acesso ao currículo).

A partir destas bases legais a Educação Inclusiva ganhou mais ênfase visto a obrigatoriedade de inserção de todos os alunos nas classes de ensino.

### 1.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E RECURSOS UTILIZADOS NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

- Contexto de linguagem para: cegos, autistas e surdos.

Parece redundante afirmar que a principal intenção do ensino é a aprendizagem, porém na maioria das vezes o educador se preocupa muito com o processo de ensino, planeja e age como se fossem sempre os mesmos sujeitos de uma maneira que chega a ser mecânica.

A intenção do professor sempre é a melhor, porém muitas vezes se esquece de avaliar seus procedimentos metodológicos frente a diversidade encontrada na sala de aula, e o processo de ensino não surte o efeito esperado. Para Tacca (2006):

[...] a estratégia pedagógica não pode ser simplesmente um recurso externo, algo que movimenta o aluno em direção ao conhecimento. Ela se orienta para a relação social que passa a ser uma condição para a aprendizagem, pois só ela dá possibilidade de conhecer o pensar do outro e interferir nele (TACCA, 2006, p. 48).

Partindo deste pressuposto, o ato educativo se configura como um processo no qual o educador adentra o mundo do educando e parte para uma perspectiva de ensino tendo como fonte de inspiração o próprio aprendiz. O educador se coloca no lugar do aluno, tem uma relação de interesse e a partir das percepções pode agir intencionalmente de modo a ocasionar aprendizagens efetivas.

Muitos pensadores já defendem este modelo de Educação voltado para o sujeito, como já citado Vygotsky (1989), que afirma que:

[...] um mecanismo essencial dos processos educativos ocorre durante o desenvolvimento da criança é a criação e o uso de vários estímulos artificiais. Esses estímulos desempenham um papel auxiliar que permite aos seres humanos dominar seu próprio comportamento, primeiro a partir de estímulos externos e posteriormente a partir de operações mais concretas. (VYGOTSKY, 1989, p. 84).

O educador, dentro desta perspectiva, atuando nas salas inclusivas e se dando conta de que seus alunos necessitam de uma atenção diferenciada deve se preocupar em criar estes estímulos, estar atento a cada manifestação e aproveitar cada momento para transformar em oportunidade de ensino e aprendizagem.

Conhecer cada fase do desenvolvimento sócio cognitivo de seus alunos e saber agir neles é uma grande ferramenta para o professor. Cada educador deve estar preparado para reconhecer as oportunidades de ensino e aprendizagem presentes no dia a dia da sala de aula.

Hoje muitos instrumentos didático-pedagógicos estão presentes para auxiliar o professor a atuar com mais praticidade frente ao desafio e conhecê-los é imprescindível para alcançar seus objetivos numa realidade de diversidade, dentre estes podemos destacar: a máquina Braille, reglete, sorobã, bengala longa, livro falado, *softwares* educativos em tipo ampliado, letras em relevo com textura modificada, pranchas ou presilhas para prender o papel na carteira, lupas, entre outros.

Para Moura (2.000): “Não foi, portanto, somente o reconhecimento da Língua de Sinais, mas dos surdos como representantes de um grupo minoritário com direitos educativos na sua própria língua” (MOURA, 2000, p.73).

Tomando como princípio de que cada língua possui suas próprias regras de construção, não se pode querer ensinar nem aprender todas ou qualquer língua da mesma forma como aprendemos e ensinamos outra.

Sendo assim, não é possível sequenciar ou sedimentar o ensino de LIBRAS, porque não incorporamos o objeto de aprendizagem desta forma, também não podemos ensinar ou aprender sequenciando estritamente o objeto de aprendizagem do mais fácil para o mais difícil, pois ninguém aprende a falar desta forma. As situações surgem à necessidade de se comunicar pede e desafia o sujeito a incorporar em seu vocabulário novas palavras, novas expressões e formas cada vez mais eficientes de comunicação.

Vygotsky (1994) coloca o desenvolvimento humano como um processo de internalização dos modos de pensar e agir de uma determinada cultura. Esse processo tem início nas relações sociais. Sendo assim, qualquer ação interiorizada por uma pessoa teve sua origem no social. Para Vygotsky o desenvolvimento da linguagem se dá de fora para dentro e até mesmo os processos mentais que julgamos ser individuais têm uma natureza que ele denomina como “quase social”. A partir da linguagem, das ações do cotidiano, das brincadeiras, os adultos bem como as crianças mais velhas interagem, ensinam e aprendem.

- Aspectos gerais da linguagem:

Vygotsky estabeleceu o que chamou de Lei Genética do Desenvolvimento Cultural. Para ele, “todas as funções no desenvolvimento da criança aparecem duas vezes: primeiro, no nível social, e, depois, no nível individual; primeiro, entre as pessoas (interpsicológico), e, depois, no interior da criança (intrapsicológico)” (VYGOTSKY, 1994, p. 75).

A partir do pensamento deste autor temos indícios da importância da linguagem e da língua para o desenvolvimento do ser humano em todas as suas facetas.

Dentro desta perspectiva Yerkes (1989) aponta que:

A linguagem não depende necessariamente do som. Há por exemplo a linguagem de sinais dos surdos-mudos e a leitura dos lábios, que é também interpretação de movimentos. Nas linguagens dos povos primitivos, os gestos são utilizados em paralelo com o som e desempenham um papel de certa importância. Em princípio, a linguagem não depende da natureza do material que emprega (YERKES, 1989, p. 52).

Para Vygotsky (1989) o mundo externo se relaciona com o interno a partir de mediadores, sendo assim a relação do sujeito com o mundo não é direta e sim mediada, seja pela língua seja pelo contato com os outros semelhantes, mas para ele a língua ainda é o maior mediador.

Quanto ao desenvolvimento da linguagem nos alunos com NEE (que adotaremos na pesquisa alunos com deficiência), Vygotsky (2001) remete que o estudo acerca da linguagem é complexo visto que:

O ponto de vista segundo o qual o som e o significado são dois elementos separados com vidas separadas afetou gravemente o estudo de ambos os aspectos da linguagem, o fonético e o semântico. O estudo dos sons da fala como simples sons, independentemente da sua conexão com o pensamento, por mais exaustivo que seja, pouco terá a ver com a sua função como linguagem humana, na medida em que não dilucida as propriedades físicas e psicológicas específicas da linguagem falada, mas apenas as propriedades comuns a todos os sons existentes na natureza (VYGOTSKY, 2001, p. 9).

Dentro desta perspectiva a linguagem é a chave do aprendizado, e a linguagem oral é a dominada pela grande maioria dos cidadãos. Como fica então a aprendizagem num contexto onde o aluno não ouve e não utiliza a fala? Para atender a esta especificidade há algum tempo estudiosos e políticos pensam a educação para surdos de uma maneira a atender suas necessidades específicas.

Segundo Trevisan (2011), os materiais para atendimento especializado devem estar focados nas especificidades de cada deficiência. Em relação aos alunos cegos, a alfabetização se dá com a utilização do sistema Braille.

- Aspectos gerais da linguagem para cegos:

Para Vygotsky (1989) o sujeito com cegueira não é simplesmente aquele desprovido da percepção visual. Vygotsky (1989) coloca o foco na integralidade do sujeito e a conformidade singular de cada personalidade em função das diferentes experiências e das diversas influências que o meio proporciona. Desta forma e dentro deste pensamento vimos a percepção humana e sua formação tem um caráter complexo como o mesmo autor afirma:

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).

Segundo Trevisan (2011): “O Sistema Braille, é a forma pela qual pessoas portadoras de cegueira, por meio de tato podem ler e escrever. Uma cela Braille é composta por seis pontos, a combinação deste permite formar até 63 Códigos entre letras e sinais” (TREVISAN, 2011, p. 177). Salientamos utilizar o termo estudantes com deficiência visual, especificamente o cego, no qual recomenda-se para a sua alfabetização, o sistema Braille.

Para a escrita à mão das atividades em sala de aula, o estudante cego utiliza a *reglete*, “[...] composto por uma prancha de mesa ou plástico, com presilha de papel em sua parte superior e um tablete de alumínio contendo 27 selas vazadas” (TREVISAN, 2011 p. 179) e a *punção* é o objeto com o qual são perfurados no reglete a letra ou o símbolo que se deseja tornando a escrita possível e do papel A4 40 quilos.

Para a escrita datilográfica, utiliza-se a máquina de escrever em Braille denominada Máquina *Perkins* que é composta por 6 teclas referentes aos pontos 1,2,3,4,5,6, da cela Braille, uma barra de espaço, retrocesso, avanço de espaço e linha o que dificulta sua aquisição é seu preço elevado e sua manutenção dificultada.

Ao ensinar para estudantes com deficiência visual o professor pode confeccionar o material didático com o que tiver a mão, exemplos disso são os altos-relevos com barbante contornando figuras e formas geométricas, caixas surpresa onde são colocados objetos para se trabalhar a percepção entre outros. Podemos assegurar que os materiais didáticos “constituem-se em meios facilitadores e incentivadores no processo ensino-aprendizagem” (OLIVEIRA, 2010, p. 28).

- Aspectos gerais da linguagem para Autistas:

Em relação ao autismo, de acordo com Benezon (1987) “[...] foi Bleuder quem introduziu o termo autismo para designar a perda de contato com a realidade, acarretando como consequência uma impossibilidade ou grande dificuldade de comunicação com os demais.” (BENEZON, 1987, p.37). Esta dificuldade de comunicação é o que impõe grande desafio à aprendizagem visto que os professores têm dificuldade de cumprir o seu papel de mediadores de aprendizagem.

Pode se verificar que o autismo infantil tem denominação de uma síndrome psiquiátrica que começa nos primeiros meses de vida caracterizando-se por um recuo nas relações interpessoais, valorização de objetos e algumas variações anormais da linguagem e movimentos repetitivos.

A tentativa de definir o autismo em termos científicos é grande. Segundo Gauderer (1993):

O autismo é uma inadequacidade no desenvolvimento que se manifesta de maneira grave por toda a vida. É incapacitante e aparece tipicamente nos primeiros anos de vida. Acomete cerca de vinte em cada dez mil nascimentos e é quatro vezes maior entre meninos que entre meninas. É encontrada em todo o mundo e em famílias de qualquer configuração social. Não se conseguiu até agora provar nenhuma causa psicológica no meio ambiente destas crianças que possa causar a doença. Os sintomas são causados por disfunções físicas do cérebro, verificadas por anamnese ou presentes no exame de entrevista com o sujeito (GAUDERER, 1993, p. 22).

Observando as definições dos autores Benezon (1987) e Gauderer (1993), pode-se observar como sintoma do autismo o isolamento que de princípio foi tratado como distúrbio inato. As crianças autistas praticamente não conseguem estabelecer relações normais com as demais pessoas e nem reagir a situações cotidianas desde a infância, sugerindo uma falta de imaginação um *déficit* no desenvolvimento da linguagem, estes sintomas aparecem antes da idade dos 30 anos.

Para Mantoan (1997, p. 12) – “[...] o princípio democrático de educação para todos só se evidenciará em centros educacionais que se especializarem em todos e não só em alguns deles [...]” (MANTOAN, 1997, p.12).

Pensando desta forma a verdadeira inclusão está longe de acontecer visto que alguns centros se especializam em atendimento ao surdo, outros a deficientes visuais e as escolas regulares não contam com nenhum atendimento especializado.

Dentro deste contexto ainda é preciso lidar com a formação da personalidade de cada aluno, visto que muitas famílias desconhecem ou não sabem lidar com crianças com necessidades especiais.

De acordo com Vygotsky (1997): “A personalidade vai se desenvolvendo como um todo único que possui leis particulares, e não como uma soma ou um conjunto de funções separadas, cada uma das quais se desenvolve em virtude de uma tendência especial.” (VYGOTSKY, 1997, p. 75).

É preciso reconhecer a formação da personalidade nos processos de aprendizagem, e desta forma assegurar processos de compensação com boas situações de aprendizagem.

Neste contexto podemos entender que quando há alguma forma de impedimento à aprendizagem, a escola e todos os seus envolvidos deveriam empenhar mais esforços com a finalidade de compensar e desenvolver nos educandos aquilo que lhe falta para o seu pleno desenvolvimento. O nível de compensação depende de cada situação nos diferentes processos e casos identificados e isto precede o grau da deficiência que está estritamente interligada ao desenvolvimento da personalidade.

Analisar e reconhecer a constituição da personalidade de cada sujeito pode ser essencial no momento de relacionar o nível de compreensão em cada caso.

Outro desafio citado pelos educadores diz respeito justamente a outra condição em que podem ser analisadas as dificuldades de aprendizagem que é quando não há deficiência nas funções biológicas, porém a organização subjetiva do estudante, que é constituída a partir de relações nas diferentes fases da vida, o faz sentir-se menos capaz de desenvolver suas habilidades gerando o fenômeno das baixas expectativas.

#### 1.4 ADAPTAÇÕES NO CONTEXTO INCLUSIVO

Em relação às adaptações curriculares, o documento orientador do Conselho Federal de Educação (BRASIL, 1999) define em duas categorias: grande porte e pequeno porte.

Tais adaptações denominadas significativas devem levar em consideração as características individuais dos alunos, todas as facetas da educação devem ser levadas em consideração no momento das adaptações pensando na equipe de trabalho, e cada sujeito deve estar ciente de seu papel no processo educativo.

Segundo Pastor e Torres (1998) “adaptar não é recortar conteúdos, porque o que recortamos são possibilidades para o futuro” (PASTOR e TORRES, 1998, p. 105).

Sendo assim, não basta a preocupação apenas com os conteúdos, mas com todo o contexto educacional tanto nos aspectos físicos quanto estruturais de gestão de pessoas e formação continuada do grupo de trabalho. Para tanto, os órgãos gestores precisam conhecer o seu alunado em todas as suas características para desenvolver políticas educativas voltadas a melhoria de qualidade de educação.

Todas as facetas da educação, tanto a organização do espaço da escola, a aquisição de instrumentos e equipamentos que propiciem a comunicação, adaptação da estrutura da escola com a construção de rampas de acesso elevadores e banheiros adaptados, mobiliário desenvolvidos em função das características de cada aluno assim como aquisição de material de apoio como pranchas ou presilhas para prender o papel na carteira, suporte para lápis, presilhas de braço, tabuleiro de comunicação, sinalizadores mecânicos, tecnologia microeletrônica, sistemas aumentativos ou alternativos de computadores que funcionam por contato, cobertura de teclado entre outros.

De acordo com Mantoan (1997) “Alguns destes sujeitos necessitam de adaptações tão complexas e individualizadas que por vezes o programa escolar a eles oferecido terá que ser montado de acordo com suas necessidades particulares” (MANTOAN, 1997, p. 63).

Esta questão é muito importante no que diz respeito ao atendimento destes alunos em S.R.M. e nas salas comuns, pois coloca em evidencia um grande paradigma conflituoso da interpretação de nossa legislação no ponto da “Educação para todos”, como se esta frase significasse todos juntos na mesma sala sob as mesmas condições sem que se leve em consideração as necessidades diferenciadas de cada sujeito. A seguir, os tipos de adaptações para a Escola Inclusiva:

- *Adaptações de grande porte*

As adaptações de grande porte são definidas como significativas e as de pequeno porte são consideradas não significativas. De acordo com Brasil (1999):

As decisões sobre as Adaptações Curriculares podem incluir também as modalidades de apoio, que favorecem ou viabilizam a sua eficácia na educação dos alunos com necessidades especiais. Pode-se definir apoio como recursos e estratégias que promovem o interesse e as capacidades das pessoas, bem como oportunidades de acesso a bens e serviços, informações e relações no ambiente em que vive (BRASIL, 1999, p.53).

- *Adaptação de objetivos e conteúdos*

As adaptações de objetivos se referem a ajustes que o professor deve fazer nos objetivos pedagógicos que constam no seu plano de ensino, de forma a adequá-los às características e condições dos alunos com necessidades educacionais especiais.

Já os tipos de adaptações de conteúdo podem ser: priorização de tipos de conteúdo, priorização de áreas ou unidades de conteúdos, reformulação da sequência ou, ainda, eliminação de conteúdos secundários, acompanhando as adaptações propostas para os objetivos educacionais.

O conteúdo a ser trabalhado com o aluno será sempre delineado pelos objetivos do plano de ensino, mas a ordem em que o conteúdo e suas subdivisões são apresentados é de competência do professor, priorizando sempre as necessidades educacionais especiais dos alunos presentes em sala de aula.

Na atuação profissional de todo educador, adaptar o método de ensino, às necessidades de seus alunos, é um procedimento fundamental. Procurar as estratégias que melhor respondam às características individuais de cada aluno faz parte do ato de ensinar.

Muitas vezes, é necessário modificar os procedimentos de ensino, introduzindo tanto atividades alternativas às previstas, como atividades complementares àquelas já planejadas.

Refere-se à possibilidade de eliminar objetivos ou de introduzir objetivos específicos, complementares e/ou alternativos, como forma de favorecer aos alunos com deficiência a convivência regular com seus pares, beneficiando-se das possibilidades educacionais disponíveis. Essa decisão deverá ser sempre determinada pela análise crítica de como a escola poderá melhor cumprir com os objetivos educacionais que se propõem, aliados ao que for de maior benefício para o aluno.

As adaptações de conteúdos específicos, complementares e/ou alternativos e a eliminação de conteúdos básicos do currículo são outras formas de adaptações curriculares de grande porte, determinadas pelas adaptações dos objetivos já realizados previamente.

Assim, se um determinado objetivo for eliminado do plano de ensino, o conteúdo a ele correspondente também será eliminado do processo de ensino e

aprendizagem. Da mesma forma, se novos objetivos forem introduzidos no plano de ensino para um determinado aluno, os conteúdos a eles correspondentes passarão também a fazer parte do processo de ensino e aprendizagem.

Dessa forma, é possível que o professor de uma classe tenha que trabalhar com um plano de ensino básico e versões um pouco modificadas desse mesmo plano, destinadas a atender às necessidades especiais de um ou outro aluno, conforme determinação da equipe pedagógica (da qual ele, professor, também pode fazer parte).

Haverá casos de alunos cujas necessidades especiais exigirão a adoção de métodos bastante específicos de ensino. Nesses casos, podem se tornar necessárias adaptações no método de ensino e na organização didática, os quais devem ser adotados sob a orientação da equipe de ensino ou por um professor especializado.

- *Adaptação de sistema avaliativo*

A adaptação do sistema de avaliação inclui a introdução de critérios específicos de avaliação e a eliminação de critérios gerais, a adaptação de critérios regulares de avaliação e a modificação dos critérios de promoção.

As adaptações significativas na avaliação estão vinculadas às alterações nos objetivos e conteúdos que foram acrescentados no Plano de Ensino ou dele eliminados. Desse modo, influenciam os resultados que levam, ou não, à promoção do aluno e evitam a 'cobrança' de conteúdos e habilidades que possam estar além de suas atuais possibilidades de aprendizagem e aquisição (BRASIL, 1999, p. 40).

O principal papel da avaliação é dar indicação de conteúdos ou processos ainda não apreendidos pelos alunos, que devem ser retomados em novo processo de ensinar não tendo como função principal classificar o "melhor" ou "pior" da sala. Com essas informações, o professor poderá constantemente rever seu plano e ações de ensino de forma a atender às necessidades individuais da classe no processo de aprendizagem.

Também podem ser necessárias, para atender às necessidades especiais dos alunos com deficiência, adaptações no processo de avaliação, modificando técnicas ou os instrumentos utilizados:

Alguns ajustes citados no documento orientador do Ministério da Educação (BRASIL, 1999):

- Possibilitar ao aluno diferentes procedimentos de avaliação, adaptando-os aos diversos estilos de aprendizagem;
- Possibilitar que o aluno com severo comprometimento dos movimentos de braços, mãos, utilize um sistema de comunicação alternativo, ao invés de exigir a escrita tradicional (lápiz, caneta, papel);
- Possibilitar ao aluno cego que utilize a escrita Braille, lendo-a, então, para o professor (BRASIL, 1999, p. 40).

- *Adaptação do tempo*

Uma última categoria de adaptações curriculares de grande porte encontra-se representadas nas adaptações de temporalidade. São ajustes no tempo de permanência do aluno em uma determinada série/ciclo, sem que exista prejuízo quanto à sua idade/série.

Alunos com deficiência devem ter um plano individualizado de ensino sempre que se fizer necessário, atualizado continuamente, sendo fundamental à sua vida escolar, visto que possui característica norteadora das ações de ensino do professor e das atividades escolares do aluno, independentemente da série/ciclo em que estiver matriculado.

Já a adaptação na temporalidade do processo de ensino e aprendizagem pode fazer modificações que aumentem ou diminuam o tempo previsto para o trabalho com determinados objetivos e conteúdos. O professor pode organizar o tempo das atividades, dependendo da necessidade especial de cada aluno. Se for uma atividade oral, pode precisar de mais tempo, pois é para alunos cegos, por outro lado, atividades escritas tomarão mais tempo de um aluno surdo. Atividades que exigem maior nível de abstração, por exemplo, exigirão mais tempo como, também, maior frequência para um aluno com deficiência intelectual.

- *Adaptações de pequeno porte*

De acordo com o Ministério da Educação e com a Secretaria de Educação Especial (BRASIL, 2000), as adaptações curriculares de pequeno porte dizem respeito às ações sob a responsabilidade do professor nos componentes curriculares desenvolvidos em sala de aula, sem que para isso necessitem de decisões ou autorização de instâncias superiores, enquanto tal procedimento fizer parte da sua área de competência.

As categorias de adaptações curriculares de pequeno porte são as mesmas que as de grande porte, que são: promoção de acesso ao currículo, objetivos de ensino, conteúdo ensinado, método de ensino, processo de avaliação, temporalidade.

Alguns ajustes cabem ao professor realizar, dentre eles as adaptações de acesso (organizativas):

Referem-se a ações que o professor deve desenvolver e implementar para garantir ao aluno com deficiência o acesso ao currículo escolar, tais como:

- Criar condições físicas, ambientais e materiais para a participação do aluno na sala de aula;
- Favorecer melhores níveis de comunicação e interação do aluno com as pessoas com as quais convive na comunidade escolar;
- Favorecer a participação do aluno nas atividades escolares;
- Atuar para a aquisição dos equipamentos e de recursos materiais específicos necessários;
- Adaptar materiais de uso comum em sala de aula;
- Adotar sistemas alternativos de comunicação para os alunos impedidos de comunicação oral, tanto no processo de ensino e aprendizagem como no processo de avaliação (BRASIL, 2000).

Para tanto, o professor pode promover ajustes na utilização do espaço, permitindo que alunos que apresentem dificuldades de locomoção ou que não possuam visão funcional possam se locomover sem maiores riscos pela sala de aula.

Outra adaptação que pode ser feita é no nível de complexidade das atividades. Nem todos os alunos conseguem aprender um conteúdo se ele for apresentado de forma única, muitos necessitam que lhes seja apresentado de maneira diferenciada, podendo eliminar componentes da cadeia que constitui a atividade, como dar novas sequências à atividade.

A adaptação de materiais utilizados é outra adaptação do método de ensino. Vários recursos e materiais são úteis para atender às necessidades especiais, sejam elas permanentes ou temporárias. Em certos momentos faz-se necessário realizar modificações na seleção de materiais previstos, em função dos resultados obtidos na sua ação pedagógica.

- *Adaptação de recursos educacionais para alunos com deficiências*

Para criação de recursos educacionais e sua adaptação para alunos com deficiência nas escolas para o ensino de Ciências Biológicas, as equipes de professores deverão ter em conta os seguintes aspectos:

a) *Adaptar material para sala de aula que possa ser utilizado por todos os alunos:* Embora existam decisões na seleção do material que já pode adotar para toda a etapa ou para o ciclo, quando o professor escolhe o material concreto deve ter sempre presente a necessidade de todos os alunos da sala de forma que o material a utilizar favoreça os que apresentam maiores dificuldades.

b) *Adaptar materiais de uso comum:* É necessário contemplar todas as possibilidades de que os alunos com necessidades educacionais especiais utilizem os mesmos materiais que seus colegas sempre que forem significativos para eles, por exemplo, o professor ao elaborar uma série de fichas de trabalho para todos os alunos da sala pode incluir informação do tipo visual, ampliar informação esclarecer determinados termos em sala de aula para os alunos com dificuldades de linguagem. Essas modificações podem ser benéficas para os outros alunos.

c) *Organizar os materiais de forma a favorecer o acesso autônomo dos alunos:* As estantes deverão estar em uma altura adequada para os alunos especialmente se esses apresentam dificuldades do tipo motoras, nesse caso as mesas e cadeiras também deveriam ser adequadas a suas necessidades e possibilidades. Além disso, é necessário que os alunos estejam informados das mudanças que se realize na localização dos materiais quer seja de uso geral ou específico dos alunos com deficiência. Esse aspecto é de especial relevância no caso de alunos com deficiência visual ou problemas graves de atenção e memória. Uma estratégia que será de utilidade para tal fim pode ser o de colocar indicadores nos lugares da sala de aula destinada a diversos materiais. Esses indicadores serão diferentes em função das diferentes necessidades que apresentem esses alunos. Assim, por exemplo, podem ser luminosos, símbolos gráficos pertencentes ao sistema que as crianças utilizam, como etiquetas em Braille, e LIBRAS.

d) *Informar os alunos sobre o material que existe na sala de aula:* Os alunos devem conhecer todo o material existente na sala de aula e suas possibilidades de utilização, isso afeta também o material específico que necessitam determinados alunos: máquina de Braille, lupas, computadores. Todos os alunos devem conhecer para que serve esses materiais chegando inclusive aprender o seu manejo.

Em relação as Adaptações de recursos educativos para alunos com deficiências é importante destacar que existem critérios para adaptação individual dos recursos educacionais.

O processo de adaptação individual tem que ser uma estratégia Global muito flexível e dinâmica que leva em conta alguns critérios básicos já apontados.

- Partir sempre de uma ampla observação do aluno e do contexto no qual está inserido, levando o processo de ensino-aprendizagem a assumir um caráter interativo das necessidades educacionais especiais e conhecer o aluno em profundidade, embora isto seja imprescindível, não é suficiente para decidir os ajustes as modificações necessárias para compensar suas carências ou dificuldades.

- Deve-se partir sempre do currículo regular, embora seja evidente que o processo da Habitação curricular possa nos levar em alguns casos a realizar adaptações tão significativas que a proposta curricular para um aluno diferencie-se em grande medida da do grupo de referência deve-se partir do currículo regular e assegurar um esforço por manter, no possível, um processo educativo normalizado.

- Assegurar que essas adaptações afaste o aluno o menos possível das abordagens comuns, e para isso deverá seguir certa ordem e uma sequência no processo de adaptação que tem que ser rígido e assegurar em todos os momentos uma educação, a mais normalizada possível, para os alunos com necessidades educacionais especiais.

E recomendável alguns critérios para melhorar o Atendimento Educacional Especializado em relação aos recursos didáticos:

- Selecionar materiais que sendo especialmente indicados para alunos com necessidades educacionais especiais sejam igualmente válidos para os demais.
  - Na hora de selecionar os materiais didáticos manuseáveis, gráficos, textos ou Tecnologia Assistiva para todos os alunos deve-se ter em conta as necessidades específicas de alguns deles e escolher aqueles que, compensando o mais possível suas dificuldades possam ser utilizadas por todos os alunos. Assim por exemplo se tivermos alunos com dificuldades graves de aprendizagem ou alunos com dificuldades de expressão oral e escrita pode-se escolher aquele recurso que tem apoios visuais concretos, que tem a maior clareza de expressão linguística e conceitual, que tem um quadro de resumo, que relaciona

diversos conceitos, que apresente diversidade de atividades e que essa seja motivadores.

- Selecionar material específico para o grupo de alunos com necessidades educacionais especiais.
  - Na hora de tomar decisões sobre aquisição dos materiais necessários para todas as crianças que integram a etapa, a que se ter em conta aqueles materiais específicos que vão ser necessários para compensar as dificuldades do grupo de alunos com necessidades educacionais especiais da Etapa de ensino.
- Determinar critérios para seleção elaboração e adaptação de materiais de uso comum para os alunos com necessidades educacionais especiais.
  - Além da seleção dos materiais para todos os alunos contemplando as necessidades especiais e da provisão de materiais específicos para eles, às vezes é necessária e suficiente a realização de pequenas adaptações na apresentação ou na utilização dos materiais de uso comum para recompensar suas dificuldades.
- Criar uma comissão de adaptação de materiais.
  - Pode ser muito útil a criação de um grupo de trabalho em que possam estar incluídos tutores e apoios que se dediquem tanto elaboração de materiais específicos para os alunos com necessidades educacionais especiais como adaptação de materiais de uso comum, adaptação de texto, de material de manuseio, de fichas de trabalho.

Outra possibilidade pode ser o envolvimento dos alunos mais velhos na elaboração e adaptação de materiais convertendo em conteúdo de ensino-aprendizagem para eles aproveitando as oficinas ou área de educação artística para materiais de manuseio, gráficos audiovisuais, adaptação de textos escritos para Braille ou *SignWriting*.

No capítulo seguinte tem por objetivo abordar sobre a Tecnologia Assistiva, conceitos e pesquisas e os estudos de Vygotsky e Luria no contexto inclusivo.

## CAPÍTULO II TECNOLOGIA ASSISTIVA E AS CONTRIBUIÇÕES DE VYGOTSKY E LURIA

No presente capítulo vamos conhecer a Tecnologia Assistiva e as suas contribuições para as pessoas com necessidades educacionais especiais e as contribuições dos estudos de Vygotsky e Luria para as possibilidades Inclusivas.

### 2.1 CONCEITUALIZAÇÃO DO TERMO TECNOLOGIA ASSISTIVA

Segundo Bersch e Tonolli (2006) a Tecnologia Assistiva (T.A.) é um termo recente, utilizado para identificar todos os recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e consequentemente promover vida independente e inclusão.

A Tecnologia Assistiva é um material didático, pois é um recurso especializado que estimula, facilita e amplia o conhecimento do aluno com NEE. Segundo Bersch (2017) recursos “são todo e qualquer item, equipamento ou parte dele, produto ou sistema fabricado em série ou sob medida utilizado para aumentar, manter ou melhorar as capacidades funcionais das pessoas com deficiência”.

No Brasil, o Comitê de Ajudas Técnicas – CAT, criado pela Portaria nº 142, de Novembro de 2006, estipula um conceito para a Tecnologia Assistiva:

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (ATA VII - Comitê de Ajudas Técnicas (CAT) - Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência (CORDE) - Secretaria Especial dos Direitos Humanos - Presidência da República). (BERSCH, 2017, p. 4).

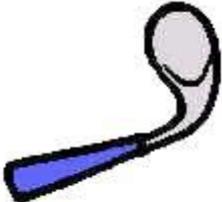
Para Lorenzato (2009) o material didático (MD) é qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem. Portanto, MD pode ser um giz, uma calculadora, um filme, um quebra-cabeça, um jogo, uma embalagem, uma transparência, entre outros. Mas temos que tomar cuidado quanto a aplicação desses materiais/recursos, pois de acordo com Ramos e Struchiner (2009) não é o material que determina as

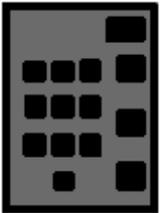
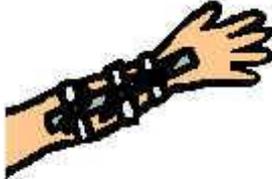
práticas pedagógicas, mas sim a forma como ele é utilizado em determinado contexto, podendo ser um elemento de inovação pedagógica ou apenas uma nova roupagem para “velhas práticas”.

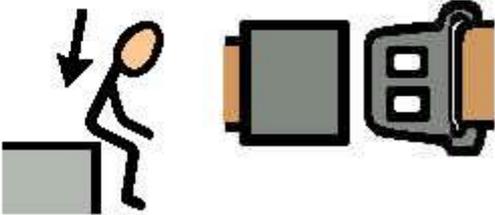
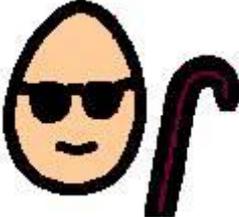
A classificação, no Quadro 2, foi construída com base nas diretrizes gerais da (AMERICAN WITH DISABILITIES - ADA, porém não é definitiva e pode variar segundo alguns autores.

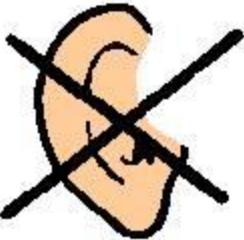
A importância das classificações no âmbito da Tecnologia Assistiva se dá pela promoção da organização desta área de conhecimento e servirá ao estudo, pesquisa, desenvolvimento, promoção de políticas públicas, organização de serviços, catalogação e formação de banco de dados para identificação dos recursos mais apropriados ao atendimento de uma necessidade funcional do usuário final. Ver Quadro 2.

Quadro 1 – Lista das categorias de Tecnologia Assistiva conforme cada necessidade.

<p>1</p> <p>Auxílios para a vida diária</p>	 <p>Produtos ou materiais para auxiliar em tarefas rotineiras tais como comer, cozinhar, vestir-se, tomar banho e executar necessidades pessoais, manutenção da casa etc.</p>
<p>2</p> <p>CAA (CSA)</p> <p>Comunicação aumentativa (suplementar) e alternativa</p>	 <p>Recursos, eletrônicos ou não, que permitem a comunicação expressiva e receptiva das pessoas sem a fala ou com limitações da mesma. São muito utilizadas as pranchas de comunicação com os símbolos PCS ou <i>Bliss</i> além de vocalizadores e <i>softwares</i> dedicados para este fim.</p>

<p>3</p> <p>Recursos de acessibilidade ao computador</p>	 <p>Equipamentos de entrada e saída (síntese de voz, Braille), auxílios alternativos de acesso (ponteiras de cabeça, de luz), teclados modificados ou alternativos, acionadores, <i>softwares</i> especiais (de reconhecimento de voz, etc.), que permitem as pessoas com deficiência a usarem o computador.</p>
<p>4</p> <p>Sistemas de controle de ambiente</p>	 <p>Sistemas eletrônicos que permitem as pessoas com limitações moto-locomotoras, controlar remotamente aparelhos eletroeletrônicos, sistemas de segurança, entre outros, localizados em seu quarto, sala, escritório, casa e arredores.</p>
<p>5</p> <p>Projetos arquitetônicos para acessibilidade</p>	 <p>Adaptações estruturais e reformas na casa e/ou ambiente de trabalho, a partir de rampas, elevadores, adaptações em banheiros entre outras, que retiram ou reduzem as barreiras físicas, facilitando a locomoção da pessoa com deficiência.</p>
<p>6</p> <p>Órteses e próteses</p>	 <p>Troca ou ajuste de partes do corpo, faltantes ou de funcionamento comprometido, por membros</p>

	<p>artificiais ou outros recursos ortopédicos (talas, apoios etc.). Incluem-se os protéticos para auxiliar nos déficits ou limitações cognitivas, como os gravadores de fita magnética ou digital que funcionam como lembretes instantâneos.</p>
<p>7 Adequação Postural</p>	 <p>Adaptações para cadeira de rodas ou outro sistema de sentar visando o conforto e distribuição adequada da pressão na superfície da pele (almofadas especiais, assentos e encostos anatômicos), bem como posicionadores e contentores que propiciam maior estabilidade e postura adequada do corpo a partir do suporte e posicionamento de tronco/cabeça/membros.</p>
<p>8 Auxílios de mobilidade</p>	 <p>Cadeiras de rodas manuais e motorizadas, bases móveis, andadores, <i>scooters</i> de 3 rodas e qualquer outro veículo utilizado na melhoria da mobilidade pessoal.</p>
<p>9 Auxílios para cegos ou com visão subnormal</p>	 <p>Auxílios para grupos específicos que inclui lupas e lentes, Braille para equipamentos com síntese de voz, grandes telas de impressão, sistema de TV com aumento para leitura de documentos, publicações etc.</p>

<p>10</p> <p>Auxílios para surdos ou com déficit auditivo</p>	 <p>Auxílios que inclui vários equipamentos (infravermelho, FM), aparelhos para surdez, telefones com teclado — teletipo (TTY), sistemas com alerta tátil-visual, falador, entre outros.</p>
<p>11</p> <p>Adaptações em veículos</p>	 <p>Acessórios e adaptações que possibilitam a condução do veículo, elevadores para cadeiras de rodas, camionetas modificadas e outros veículos automotores usados no transporte pessoal.</p>
<p>12</p> <p>(a mais recente)</p> <p>Esporte e Lazer</p>	<p>Recursos que favorecem a prática de esporte e participação em atividades de lazer.</p>

Fonte: Bersch (2017, p. 5-11).

Mediante a Quadro 2 de categorias de Tecnologia Assistiva a pesquisa visa atingir as categorias 2, 9 e 10, sendo as categorias 2 e 10 voltadas para o ensino dos estudantes com deficiência auditiva e surdez (*SignWriting*) e a categoria 9 para os com deficiência visual: cegos (materiais táteis).

## 2.2 EDUCAÇÃO INCLUSIVA E AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICS)

Estudantes com deficiência são afetadas pela revolução tecnológica da mesma maneira que qualquer outro cidadão, necessitando beneficiar-se do enorme potencial que oferecem. Para isso, as TICs não servem apenas para potencializar

suas capacidades, mas também para compensar possíveis limitações. Mas para que seus benefícios atendam a todos, é necessário que as TICs estejam acessíveis.

As TICs, sem dúvida, estão mudando a sociedade, o trabalho, a formação e a maneira de receber e processar a informação.

As pessoas com deficiências formam um grupo numeroso de consumidores, que ainda não desfrutam dos mesmos benefícios que os demais. Frequentemente, têm dificuldades para acessar estes novos serviços que, em geral, se desenvolvem sem levar em consideração suas necessidades especiais. As TICs podem, dessa forma, ser um obstáculo.

Contudo, quando a tecnologia é utilizada de forma adequada, ela elimina barreiras. As TICs possibilitam, às pessoas com necessidades especiais, alcançar serviços fundamentais dos quais, de outra forma, seriam excluídos. Por este motivo, é necessário desenvolver soluções adequadas e personalizadas para esta população.

Os professores e profissionais da área de educação devem ser os facilitadores deste processo e promotores da acessibilidade a estas tecnologias, que proporcionam múltiplas facilidades às pessoas necessitadas.

Será elencado algumas TICs das 5 principais deficiências encontradas no levantamento feito na pesquisa: Deficiência Auditiva, Deficiência Visual, Deficiência Motora (física), Deficiência Cognitiva e os Transtornos de Espectro Autista.

### **2.2.1 As TICs e a Deficiência Auditiva**

A tecnologia atual oferece uma ampla gama de equipamentos e sistemas de ajuda auditiva que, se aplicados corretamente, minimizam bastante as limitações auditivas que algumas pessoas apresentam.

Em meio à variedade de ajudas técnicas, que possibilitam uma resposta adequada às necessidades educacionais especiais (NEE) dos alunos com deficiência auditiva, será centrado aqui nos sistemas de frequência modulada (FM), que oferecem uma solução satisfatória para estas pessoas, que apesar do aparelho de surdez ou implante coclear, apresentam dificuldades em situações auditivas desfavoráveis. Este pode ser o caso de uma sala em que, apesar dos alunos estarem em silêncio, há um nível de ruído que dificilmente é menor que os 40 *dB*.

Hoje em dia, o uso de sistemas FM tem aumentado, tanto nos centros escolares quanto em outros contextos. Foi comprovada a eficácia destes sistemas de FM, pois proporcionam o ambiente acústico necessário para o bom entendimento da palavra, fazendo com que a informação veiculada pelo professor chegue aos alunos com deficiência auditiva mais nitidamente.

Um equipamento individual de FM é um sistema de transmissão à distância, concedido fundamentalmente para a comunicação de mensagens faladas, em apenas uma direção, entre um emissor e um receptor. É composto por um emissor, um transmissor (microfone), um receptor e um carregador.

Outro dispositivo adaptativo para os deficientes auditivos é o aro magnético.

Nos últimos anos, os avanços tecnológicos puseram ao alcance das pessoas com deficiência auditiva e de seus professores um conjunto de instrumentos e de adaptações de dispositivos, concebidos para cobrir necessidades específicas, relacionadas com suas dificuldades para captar e/ou interpretar a informação de natureza acústica a partir da audição (FERRER, 2002).

Um destes avanços tecnológicos é o aro magnético. Em locais amplos, existe a possibilidade de instalar, ao seu redor, ou em determinadas superfícies da sala, um anel de diâmetro variável capaz de converter uma fonte sonora em magnética, chegando com maior eficiência aos fones ou aparelhos auditivos, preparados para a recepção de sinais desta natureza, pela posição em T.

As escolas que contam com uma presença notável de usuários com hipoacústicas deveriam prever, em seu programa, aspectos que, tal como denomina Velasco (1997), fariam parte da “ergonomia sonora”, procurando a otimização e o condicionamento acústico nas salas. Este recurso tecnológico consta de um amplificador, onde o dispositivo de saída, ligado a um cabo condutor, se instala em forma de aro ao redor da sala em que será utilizado, a uma altura determinada, dependendo das condições do espaço e da idade dos alunos.

O aluno recebe os sinais magnéticos diretamente em seus fones, procedentes do microfone que utiliza o professor. Deste modo, a transferência de informação não é perturbada por ruídos de fundo, nem pela distância entre o professor e o aluno.

As salas de um centro escolar são bastante ruidosas e a distância entre o professor e os alunos com deficiência auditiva dificultam a interpretação da informação de natureza acústica, a partir da audição deste tipo de aluno. Estes fatores, que interferem de maneira negativa no aprendizado do aluno com deficiência auditiva,

podem ser resolvidos com a utilização do aro magnético, já que este mecanismo limpa os ruídos do ambiente, separando bem as frequências.

Pelas suas características, consideramos o aro magnético um recurso necessário e de grande importância para a classe ordinária, pois oferece grandes vantagens ao desenvolvimento do processo educativo do aluno.

Há também, como mencionado anteriormente, o implante coclear.

O implante coclear é um dispositivo que transforma os sinais acústicos em sinais elétricos, estimulando o nervo auditivo. Estes sinais elétricos são processados a partir das diferentes partes do aparelho, que são divididas em internas e externas.

As *externas*: Microfone (recolhe os sons que passam pelo processador), Processador (seleciona e codifica os sons mais úteis para a compreensão da linguagem), Transmissor (envia os sons codificados ao receptor).

As *internas*: Receptor – estimulador (é implantado no osso mastoide, atrás do pavilhão auricular. Envia os sinais elétricos aos eletrodos), Eletrodos (são introduzidos no interior da cóclea (ouvido interno) e estimulam as células nervosas que ainda funcionam. Estes estímulos passam a partir do nervo auditivo ao cérebro, que o reconhece como sons e produz, então, a sensação de ouvir.

Ambas as partes, interna e externa, se põem em contato por um cabo e um ímã. Praticamente todos os implantes cocleares atuais têm esta descrição. Há diferentes marcas no mundo. Algumas delas, as mais antigas, eram monocanais, quer dizer, tinham somente um canal ou um só eletrodo. Os primeiros implantes no mundo surgiram nos anos 50 do século XX.

Atualmente, multicanais são implantados e a tecnologia entre um e outro é muito parecida, mesmo quando existem diferenças técnicas. As diferenças mais visíveis são o tamanho do processador (tipo caixa ou retro auricular) e as pilhas usadas, que podem ser normais ou recarregáveis.

A *Língua Brasileira de Sinais*<sup>6</sup> (LIBRAS), derivada de uma língua gestual francesa e semelhante a outras linguagens de sinais da Europa e América, é reconhecida por lei e utilizada nos centros de ensino brasileiros responsáveis pela educação de deficientes auditivos. Se expressa a partir de sinais, que combinam

---

<sup>6</sup> Lei Nº 10.436/02 a Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS é reconhecida como meio legal de comunicação e expressão, determinando que sejam garantidas formas institucionalizadas de apoiar seu uso e difusão, bem como a “inclusão da disciplina de LIBRAS como parte integrante do currículo nos cursos de formação de professores e de fonoaudiologia” (BRASIL, 2002)

movimentos e formas das mãos, empregando também, partes do corpo ou referências espaciais.

De acordo com a legislação vigente Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002:

Art. 1º [...] Parágrafo Único: A LIBRAS constitui um sistema linguístico de transmissão de ideias e fatos, oriundos de comunidades de pessoas com deficiência auditiva no Brasil, na qual há uma forma de comunicação e expressão, de natureza visual-motora, com estrutura gramatical própria. (BRASIL, 2002).

### **2.2.2 SignWriting como Tecnologia Assistiva**

Para desenvolvimento das habilidades dos alunos surdos nas áreas de Ciências Biológicas, o ensino de Língua de Sinais é imprescindível.

Para desenvolvimento das habilidades em Língua de Sinais podem ser utilizados vídeos em LIBRAS e utilização do falador. Para desenvolvimento de habilidades motoras o uso de jogos de encaixe e para habilidades motoras finas massas de modelar caseira. Podem ser confeccionados ainda: Quebra-cabeças; Caixa de sapato com histórias em sequência; Dominó por temas (animais, família, profissões, frutas...); Jogos de Memória Temáticos.

De acordo com Salles et al (2004), tomando como exemplo a Língua Brasileira de Sinais, uma pessoa que já domine as regras da Língua Portuguesa não poderá querer utilizar os mesmos princípios para aprender esta nova língua visto que as regras de construção e ortografia são totalmente outras. Mesmo estando duas pessoas conhecedoras da Língua Portuguesa a LIBRAS não segue os mesmos padrões de construção de frases ou conjugação verbal. Da mesma forma o ensino e aprendizagem de outra língua não seguem os mesmos requisitos de outra. Em relação a isto nos diz Salles (2004):

[...] é preciso dotar os falantes do português do conhecimento de LIBRAS. Esse conhecimento servirá para sensibilizar os que venham a ensinar português como segunda língua a falantes de LIBRAS de que a aquisição de uma língua natural se processa de acordo com métodos próprios, em função da natureza das línguas envolvidas (SALLES, 2004, p. 33).

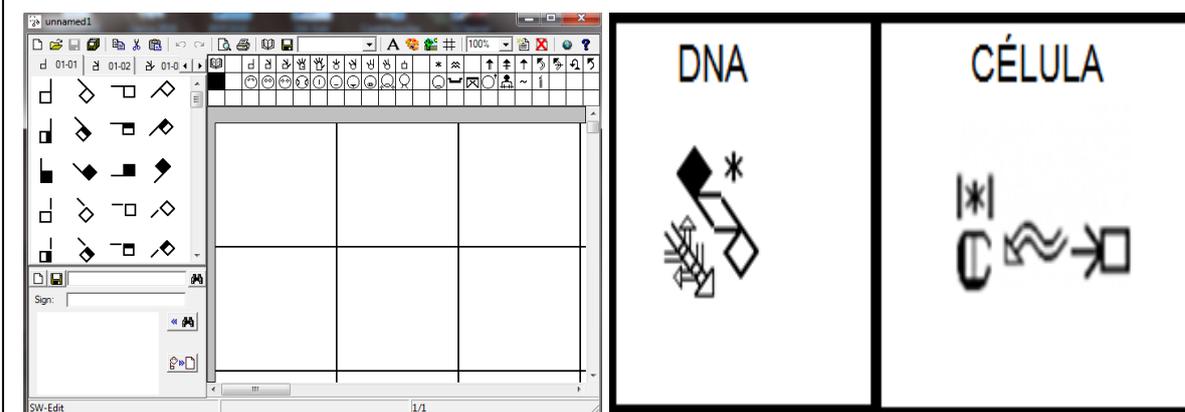
Em nosso contexto de ensino a Língua de Sinais precisa ser registrada para consultas posteriores, desta forma, analisamos o *SignWriting* como registro desta língua.

O registro de uma língua escrita também constitui uma Tecnologia Assistiva que pode auxiliar o aluno surdo no desenvolvimento de suas habilidades.

O sistema *SignWriting* foi desenvolvido pela professora Valerie Sutton, nos anos 70 (CAPOVILLA & RAPHAEL, 2001, p. 56). Valerie Sutton criou inicialmente o *dancewriting* que registravam os movimentos da dança. A partir do conhecimento deste sistema alguns dinamarqueses se demonstraram interessados em registrar a língua de sinais. Desta forma em 1974 a Universidade de Copenhague convidou Valerie Sutton a desenvolver um sistema de registro da língua levando em consideração os cinco parâmetros da língua de sinais: configuração da mão, movimento, pontos de articulação do gesto, localização, orientação da palma da mão e componente não manual ou expressão facial.

Este sistema era todo grafado a mão, no entanto surgiram programas capazes de criar os sinais a partir dos mais de 900 signos que compõem o sistema de escrita. Entre eles podemos destacar o *SignMaker* (Figura 3) e o *SignPoodle* que utilizam a plataforma *Windows*.

Figura 3 - Página inicial do *SignMaker* e dois exemplos feitos no *Software*.



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador.

### 2.2.3 As TICs e a deficiência visual

Segundo Cabero (2010), 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, com muita força, prestígio e pesquisa. Portanto, as TICs que se colocam à disposição destas pessoas são bastante diversas e amplas. Vão desde os adaptadores visuais, os conversores de texto em sons, até a utilização das impressoras específicas para o sistema Braille ou os computadores e a *internet*.

Existem numerosos recursos tecnológicos que possibilitam o acesso dos alunos com deficiências visuais ao computador. A seguir, será descrito alguns deles.

Um conjunto de tecnologias posto à disposição destes sujeitos se centra naquelas que facilitem a ampliação da informação nas telas dos computadores, como as teluplas, que permitem captar a informação por uma câmera e passá-la de forma ampliada a um monitor ou televisão. Quanto à ampliação dos caracteres, encontramos também programas de reconhecimento de texto. Alguns destes programas, como o “*Open Book*”, trazem incorporada uma síntese de voz que facilita a compreensão da informação pelas pessoas com elevado grau de deficiência visual.

A ampliação dos caracteres pode ser conseguida não somente com procedimentos de *hardware*, mas também a partir do *software*. A respeito disso, contamos, atualmente, com diversos programas que permitem utilizá-los tanto em computadores *Windows* quanto em *Mac* ou *Linux*. Alguns destes programas são de domínio público e gratuito.

O *hardware* específico que requer este aluno é: placa de som, teclado Braille, simulador de teclado ou programa simuladores de teclado Braille para operar no teclado comum, impressora em Braille, etc.

O aluno cego utiliza o computador e a *internet* basicamente com o teclado; o *mouse* não é útil, porque estes programas geralmente não reconhecem os movimentos do *mouse*.

#### **2.2.4 As TICs e a deficiência motora (física)**

Segundo Cabero (2010), no ramo da deficiência motora é onde menos encontramos TICs apropriadas. O desenvolvimento nesta área tem sido pela criação

de materiais específicos, que facilitem a interpretação do sujeito com os computadores.

Atualmente, a comunicação mediada pelo computador é facilitada com o desenvolvimento que estão adquirindo as telas “*touch*” e os sistemas de reconhecimento de voz, que permitem ao aluno comandar o computador. Além destas adaptações, encontramos também as possíveis modificações realizadas nas teclas dos computadores, permitindo que sejam acessados programas ou funções específicas com apenas um toque.

### **2.2.5 As TICs e a deficiência cognitiva**

Em respeito aos alunos com deficiência cognitiva, as aplicações fundamentais das tecnologias da informação e comunicação se concretizam nas adaptações e utilizações de *software*, tanto no que se refere em transformá-los em *hardware* quanto para a criação de um novo *software* específico. Entre as adaptações do *hardware*, encontramos o teclado de conceitos, que se associa ao *TCAutor*, um sistema multimídia projetado para aproveitar as possibilidades deste teclado, permitindo associar teclas a imagens, sons, música e animações.

Referente às inteligências múltiplas, Gardner (1998, p. 33) afirma que “uma inteligência implica a habilidade necessária para resolver problemas, elaborando produtos que sejam importantes num contexto cultural ou em uma comunidade determinada”. Para isso, indica que movemos diferentes habilidades ou capacidades mentais que denominamos “inteligência”.

Para este autor, dentro dos elementos utilizados para definir uma inteligência, encontra-se o que codifica e decodifica a informação. Diferentemente, em função dos “sistemas simbólicos pessoais (linguagem falada, escrita, sistemas matemáticos, imagens, sons...) para interagir com as outras pessoas, com o ambiente e os objetos nele existente” (GARDNER, 1998, p. 48). Em outras palavras, a realidade não se codifica a partir de um único sistema simbólico, pois somos capazes de codificá-la por diferentes sistemas.

### **2.2.6 As TICs e os Transtornos de Espectro Autista (TEA)**

Nesta parte, tentaremos elencar alguns sistemas de comunicação aumentativa ou alternativa, que podemos utilizar em alunos com graves problemas de participação. Um aspecto importante, que geralmente preocupa os pais e familiares, é o esclarecimento que a utilização de um sistema alternativo ou aumentativo não refreia o desenvolvimento da linguagem da criança, mas, sim, o favorece, destacando o *Programa de comunicação total de Benson Schaeffer*

O programa de comunicação total de fala marcada de Benson Schaeffer engloba o conjunto de outros termos: fala com signos e comunicação simultânea. Este último refere-se ao emprego por parte das pessoas ao redor do usuário de dois códigos, utilizados simultaneamente: o código oral ou fala e o código de signos ou sinais. A fala com sinais refere-se à produção, por parte do usuário, de fala e sinais de forma simultânea.

Neste sistema, é oferecida à criança uma entrada de linguagem de forma bastante completa, para que seja associada a determinados elementos significativos de dois modos (oral e com signos), de maneira que a intenção da comunicação, que pode estar severamente dificultada em sua produção oral, não somente ensinamos signos, mas também estratégias de relação e intercâmbio pessoal, para ajudar as crianças nos relacionamentos em geral.

O *Sistema Picture Exchange Communication System Training (PECS)*, ou seja, manual do sistema de comunicação por intercâmbio de figuras é um dos sistemas atuais mais utilizados e difundidos. Isso acontece devido ao seu alto nível de flexibilidade, que permite sua adaptação a qualquer necessidade socio comunicativa e, conseqüentemente, sua aplicação é empregada não somente por crianças, mas também por jovens e adultos com severas dificuldades de fala, cuja comunicação oral é pouco funcional.

### 2.3 INVESTIGANDO SOBRE TECNOLOGIA ASSISTIVA

Na busca de artigos, dissertações e teses para enriquecer a pesquisa alguns trabalhos foram selecionados, por suas relevâncias ao tema em estudo, sendo extraídos das plataformas CAPES/Sucupira e MPECIM/UFAC, totalizando 33 trabalhos, divididos em quatro artigos, vinte e duas dissertações e quatro teses, com a categoria “Tecnologia Assistiva”, pela CAPES/Sucupira e três dissertações com os temas, além de Tecnologia Assistiva, Educação Inclusiva pelo MPECIM/UFAC.

### 2.3.1 CAPES/Sucupira

No Quadro 2 estão organizadas trinta pesquisas, sendo quatro artigos, vinte e duas dissertações e quatro teses, sobre a busca com a palavra-chave Tecnologia Assistiva, obedecendo a ordem cronológica do tipo de pesquisa, dos anos de 2004 à 2017, no qual foram encontradas na plataforma Sucupira, banco de Dissertações e Teses da CAPES:

Quadro 2 – Quatro artigos, vinte e duas dissertações e quatro teses sobre a TA.

Nº	Ano	Título	Autor	Instituição	Tipo
1	2012	Tecnologia Assistiva e Sala de Recursos: Análise Crítica de um Modelo.	Teófilo Alves Galvão Filho	EDUFBA	Artigo
2	2013	A Construção do Conceito de Tecnologia Assistiva: Alguns novos e interrogantes e desafios.	Teófilo Alves Galvão Filho	FACED/UFB A	Artigo
3	2015	Tecnologias Assistivas: Recursos Pedagógicos para à Inclusão Humana.	Elaine Conte	Revista Temas em Educação	Artigo
4	2016	Deficiência Intelectual e Tecnologias no Contexto da Escola Inclusiva.	Teófilo Alves Galvão Filho	CRV/Curitiba	Artigo
5	2004	Ambientes Computacionais e Telemáticos no desenvolvimento de projetos pedagógicos com alunos com paralisia cerebral.	Teófilo Alves Galvão Filho	FACED/UFB A	Dissertação
6	2009	Tecnologia Assistiva para o ensino de alunos com deficiência: um estudo com professores do ensino fundamental.	Edna de Oliveira Verussa	FFC – Unesp – Marília	Dissertação
7	2009	Design de um serviço de Tecnologia Assistivas em escolas públicas.	Rita de Cássia Reckziegel Bersch	UFRGS – FA	Dissertação
8	2011	Contribuições Metodológicas para o Desenvolvimento de Produtos em Tecnologia Assistiva.	Isabel Lanner Carvalho Benedetto	UFRGS	Dissertação
9	2011	Tecnologias Assistivas: uma proposta de inclusão das pessoas com necessidades educacionais especiais.	Erí Santana	UNEB	Dissertação
10	2012	Realidade virtual como Tecnologia Assistiva para alunos com deficiência intelectual.	Fernanda Francielle de Oliveira Malaquias	UFU	Dissertação
11	2012	Tecnologia Assistiva como apoio à ação docente.	Gilda Pereira da Silva	Unoeste	Dissertação
12	2013	Avaliação da Tecnologia Assistiva na sala de recursos multifuncionais: estudo de caso em Fortaleza – Ceará.	Maria Euzimar Nunes Rodrigues	UFC – FACED	Dissertação
13	2013	Desenvolvimento e avaliação do <i>software</i> para comunicação	Gigedo da Silva Cruz	SENAI CIMATEC	Dissertação

		umentativa alternativa baseado em LIBRAS: um recurso de Tecnologia Assistiva.			
14	2013	Tecnologia Assistiva no processo de inclusão da pessoa com deficiência na rede pública de ensino.	Leda Maria Borges da Cunha Rodrigues	Unesp/Bauru	Dissertação
15	2013	A CONTRIBUIÇÃO DA METODOLOGIA DE PROJETO EM DESIGN NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS DE TECNOLOGIA ASSISTIVA.	Fernanda do Nascimento Maia	UERJ	Dissertação
16	2014	A nas salas de Atendimento Educacional Especializado – AEE no município de Teresina – PI.	Cleudia Maria Ferreira da Silva	UFPI	Dissertação
17	204	SISTEMA DE TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA CAPTAR A ATENÇÃO DE DEFICIENTES AUDITIVOS E SURDOS.	Marcelo Sodre Plachevski	Unicamp / Limeira	Dissertação
18	2015	Livro Digital Acessível: Possibilidades e Limites do uso da Tecnologia Assistiva.	Nancy Rigatto de Mello	UNICID	Dissertação
19	2015	TECNOLOGIA ASSISTIVA E PRÁTICAS DE LETRAMENTO NO ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO.	Wanessa Ferreira Borges	UFG/Catalão	Dissertação
20	2016	TRADUTOR PARA LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS: PROPOSTA DE TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA SURDOS COMO APOIO AO APRENDIZADO DA LÍNGUA PORTUGUESA ESCRITA.	Ronaldo Fernandes dos Santos	FURG	Dissertação
21	2016	PERCURSOS DA TECNOLOGIA ASSISTIVA NO CONTEXTO DE EDUCAÇÃO INCLUSIVA E A LUTA POR RECONHECIMENTO DAS DIFERENÇAS.	Antônio Carlos Basegio	Unilasalle / Canoas	Dissertação
22	2016	Educação inclusiva: tecnologias assistivas como apoio à humanização de relações de ensino-aprendizagem com crianças deficientes - leitura de uma escola pública de Uberaba (MG).	Aparecida Rosário Oliveira Silva	IFTM	Dissertação
23	2017	A CONTRIBUIÇÃO DAS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS PARA A PRÁTICA PEDAGÓGICA DO PROFESSOR NO APRENDIZADO DO ALUNO COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL	Simone Aparecida Moreira da Silva	UNIPLAC	Dissertação
24	2017	O USO DA TECNOLOGIA EDUCACIONAL E DA TECNOLOGIA ASSISTIVA NA ESCOLARIZAÇÃO DE ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA NO MUNICÍPIO DE CORUMBÁ (MS).	Ana Paula Neves Rodrigues	UFMS	Dissertação

25	2017	O USO DA TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIAS SENSORIAIS EM SALAS DE RECURSOS MULTIFUNCIONAIS NO MUNICÍPIO DE DOURADOS MS.	Priscila de Carvalho Acosta	UFGD	Dissertação
26	2017	INOVAÇÕES NA TECNOLOGIA ASSISTIVA: QUEBRANDO PARADIGMAS E BUSCANDO CONCEITOS.	Leonardo Dantas Rebouças da Silva	UFRN	Dissertação
27	2008	INCLUSÃO E TECNOLOGIA. ASSISTIVA	Myriam Bonadiu Pelosi	UERJ	Tese
28	2009	Tecnologia Assistiva para uma escola inclusiva: apropriação, demandas e perspectivas.	Teófilo Alves Galvão Filho	FACED/UFB A	Tese
29	2010	Integrando tecnologias para leitura de crianças com paralisia cerebral na educação inclusiva.	Ana Irene Alves de Oliveira	UFPA	Tese
30	2013	Tecnologia Assistiva: identificação de modelos e proposição de um método de implementação de recursos.	Ana Cristina de Jesus Alves	UFSCar	Tese

Fonte: Elaboração do Autor (2018).

O que dizem as pesquisas do Quadro 2 sobre a Tecnologia Assistiva na área educacional nos últimos anos.

## 1 – DEFICIÊNCIA INTELECTUAL E TECNOLOGIAS NO CONTEXTO DA ESCOLA INCLUSIVA

Galvão (2016) se preocupou na escrita de seu artigo com especificidades dos alunos com deficiência intelectual presentes nas classes inclusivas e as tecnologias que podem favorecer o aprendizado destes estudantes.

Outro ponto de interesse do autor foi se os recursos utilizados pelos estudantes com deficiência intelectual podem ser classificados como Tecnologia Assistiva ou se trata apenas de recursos tecnológicos que podem ser utilizados com a finalidade de aprimorar o ensino. E se estes recursos são para atender a todos os estudantes.

O autor fez um estudo de revisão bibliográfico e seu instrumento de coleta de dados foi específico de revisão de bibliografia sobre o assunto

A partir deste estudo e suas inferências o autor aprofundou-se sobre a conceitualização do termo Tecnologia Assistiva encontrando a definição da mesma como recursos de acessibilidade que se destinam especificamente ao atendimento de uma determinada Necessidade Educacionais Especial.

Desta forma a Tecnologia Assistiva criada com o objetivo de atender uma determinada Necessidade Educacional passam a exercer outras finalidades para compensarem deficiências distintas daquelas para as quais foram desenvolvidas.

A partir do estudo realizado o autor concluiu que as tecnologias utilizadas para alunos com Necessidades Educacionais Especiais estão classificadas como recursos educacionais e não como Tecnologia Assistiva.

## 2 – A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE TECNOLOGIA ASSISTIVA: ALGUNS NOVOS INTERROGANTES E DESAFIOS

A revisão bibliográfica feita por Galvão (2013) buscou conceituar o termo Tecnologia Assistiva.

O autor conceituou o termo a partir das ideias de CAT 2007 como uma área do conhecimento de âmbito interdisciplinar composta por produtos, recursos, metodologias, estratégias práticas e serviços com o intuito de promover a funcionalidade com atendimento voltado à pessoas com deficiência ou modalidade reduzida buscando a autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social.

A grande questão que preocupa o autor é o fato de que todo e qualquer equipamento utilizado para o auxílio para reabilitação sejam classificados como Tecnologia Assistiva sem necessidade de que este equipamento esteja ligado a uma específica Necessidade Educacional Especial. Para exemplificar este fato o autor citou o exemplo de em uma sala de aula um equipamento utilizado por um aluno com deficiência e outro sem deficiência e este equipamento ser classificado como T.A. apenas no caso do aluno com NEE como uma forma de estereotipar ou reforçar preconceitos.

Galvão acha importante que para a identificação e classificação de um equipamento sejam feitas as seguintes perguntas: o que? Para quem? e Para quê?

## 3 – TECNOLOGIA ASSISTIVA E SALA DE RECURSOS: ANÁLISE CRÍTICA DE UM MODELO

Galvão (2012) delineou sua pesquisa em torno das Tecnologias Assistivas dentro das Salas de Recursos funcionais, que assim se denominam por agregarem os dispositivos necessários ao atendimento de alunos com necessidades educativas especiais, com a finalidade de atenderem às especificidades de cada aluno.

O principal objetivo foi conhecer a prática dos professores na utilização desses recursos como suporte à inclusão desses alunos nas classes regulares.

O instrumento de coleta de dados foi a observação participante em duas salas de recurso, entrevistas com os professores destes espaços e com os professores das classes comuns, assim como gestoras das escolas observadas.

A partir das análises feitas pelo autor, foi constatado um grande volume de trabalho presente nas salas de recurso para atender às demandas de adaptações curriculares e metodológicas, como transcrição de textos para Braille, trabalho que consumia o tempo de uso dos recursos disponíveis que poderiam ser utilizados no atendimento específico dos alunos com NEE.

Ficou constatada ainda, pelo autor, a falta de formação dos professores da Sala de Recurso que informaram não dominar o uso das funcionalidades dos recursos tecnológicos presente na Sala de Recurso.

Para o autor se faz necessário avançar na criação de políticas públicas na área de Educação Especial, assim como rever os programas de formação de professores para atenderem a diversidade presentes nas salas de aula inclusivas.

#### 4 – TECNOLOGIAS ASSISTIVAS: RECURSOS PEDAGÓGICOS PARA À INCLUSÃO HUMANA

Conte (2015) em sua pesquisa em forma de artigo (ensaio) teve como objetivo analisar as tecnologias assistivas na educação, a partir de suas rupturas, contradições e avanços nos debates conterrâneos, abordando as diversas percepções sob as quais se estabelecem as relações entre a inclusão humana, as tecnologias de interação e a produção do conhecimento, utilizando a metodologia de enfoque hermenêutico, uma atitude dialógica aplicada a textos, que aposta na interpretação e na compreensão da realidade histórico-cultural. Os dados obtidos foram mediante textos de autores clássicos para professores da área e para fundamentação utilizou como referencial teórico os estudos de Freire (2000), Bersch & Tonolli (2008), Lévy (1999), Mantoan (2003), Tardif (2002), Vygotsky (1988), entre outros, pois foram quem elucidaram questões inter-relacionadas com os processos de inclusão escolar, cultural, artístico e social, bem como das tecnologias assistivas. Obteve como resultado a possibilidade de conhecer o cenário das pesquisas sobre as tecnologias assistivas e as inter-relações com a inclusão na complexa sociedade contemporânea, para assim afirmar

que existem uma tensão e um subaproveitamento dessas tecnologias nos processos pedagógicos, embora os avanços tenham dado respostas positivas à qualidade de vida das pessoas com NEE.

- *DISSERTAÇÕES*

## 5 – A CONTRIBUIÇÃO DAS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS PARA A PRÁTICA PEDAGÓGICA DO PROFESSOR NO APRENDIZADO DO ALUNO COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL

Silva (2017) Em sua pesquisa de mestrado teve como objetivo investigar como as Tecnologias Assistivas contribuem para a prática pedagógica do professor no atendimento da aprendizagem de aluno com deficiência intelectual, e como objetivos específicos conhecer os referenciais teóricos relacionados à inclusão e suas políticas públicas, pesquisar possibilidades de interação, socialização e construção do conhecimento, por meio do uso de Tecnologias Assistivas como recursos e estratégias de trabalho, além de verificar se os professores da rede municipal de Lages, estado de Santa Catarina, utilizam e conhecem o recurso de Tecnologias Assistivas como ferramenta para a inclusão de alunos com deficiência intelectual. Foi utilizada a metodologia Estudo de Caso com professores da rede municipal a partir de uma abordagem qualitativa com entrevista semiestruturada.

O resultado das entrevistas mostra que nem sempre a escola está preparada para receber esses alunos, tanto no pedagógico, quanto no espaço físico da instituição. Esse trabalho não tem produto educacional, mas traz a reflexão de que o estudante pode alcançar qualidade para sua vida educacional, bem como desafiar o professor a pensar a sua própria prática pedagógica mostrando possibilidades de recursos e estratégias que busquem facilitar o aprendizado do aluno, além de compreender o processo de inclusão escolar e a utilização de recursos didáticos diferenciados para que a escola possa proporcionar aprendizagem, acesso e permanência dos alunos com deficiência intelectual.

## 6 – AMBIENTES COMPUTACIONAIS E TELEMÁTICOS NO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS PEDAGÓGICOS COM ALUNOS COM PARALISIA CEREBRAL

Galvão (2004) em sua pesquisa de mestrado teve como objetivo investigar as possibilidades e consequências da conjunção dessas realidades presentes na sociedade atual, pesquisando a utilização de ambientes computacionais e telemáticos por alunos com paralisia cerebral, na elaboração de projetos de trabalho, visando sua aprendizagem, desenvolvimento e inclusão social, utilizando a metodologia Estudo de Caso com quatro alunos com paralisia cerebral, onde foi estudado o processo de construção e publicação na *Internet* de suas homepages pessoais, com maior atenção para os aprendizados ocorridos, para as interações verificadas e para os passos percorridos em direção a uma Cultura Telemática e para fundamentação utilizou os princípios da teoria psicogenética de Piaget e na preocupação e atenção com a realidade sócio-histórico-cultural, presente nas ideias de Vygotsky e Paulo Freire.

Os resultados apontaram para um perceptível crescimento da motivação e da autoestima dos alunos, para o progresso no aperfeiçoamento da lecto-escrita, para novas interações e amizades construídas, e para a incorporação das possibilidades e recursos telemáticos no repertório corriqueiro de interações e aprendizados desses alunos. Não há um produto educacional, mas o presente trabalho vislumbra a possibilidade de novos caminhos e concepções pedagógicas, intermediados por ambientes telemáticos, que favoreçam o aprendizado e a inclusão social de alunos com paralisia cerebral. Além de apontar para futuros estudos, que investiguem o trabalho com alunos não alfabetizados, e, também, a relação entre a Tecnologia Assistiva e as compensações ocorridas no desenvolvimento e aprendizado de pessoas com deficiência.

## 7 – O USO DA TECNOLOGIA EDUCACIONAL E DA TECNOLOGIA ASSISTIVA NA ESCOLARIZAÇÃO DE ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA NO MUNICÍPIO DE CORUMBÁ (MS)

Rodrigues (2017) em sua pesquisa de mestrado teve como objetivo geral investigar e analisar o uso da tecnologia educacional e da Tecnologia Assistiva (T.A.) na escolarização de estudantes com deficiência no município de Corumbá (MS) e três objetivos específicos, que foram: identificar e analisar os tipos de tecnologias educacionais utilizadas para estudantes com deficiência nas salas de tecnologias educacionais e nas salas de recursos multifuncionais das escolas urbanas, identificar e analisar os tipos de recursos da Tecnologia Assistiva utilizados para estudantes com

deficiência nas salas de recursos multifuncionais das escolas, e caracterizar a formação dos professores de sala de tecnologias educacionais e dos professores que atuam em salas de recursos multifuncionais, para a utilização das tecnologias educacionais e da Tecnologia Assistiva, utilizando a metodologia de pesquisa documental e de campo em professores das salas de Tecnologias Educacionais e de salas de Recursos Multifuncionais. Os dados obtidos foram mediante a aplicação de questionário aos professores das referidas salas. Trata-se de uma pesquisa de natureza descritiva e para fundamentação utilizou como referencial teórico estudos desenvolvidos sobre o tema em questão, publicados no período de 1999 a 2016, levantados a partir dos descritores: tecnologia educacional, Tecnologia Assistiva, acessibilidade e inclusão. Obteve como resultados a evidência de como o município de Corumbá, vem se organizando quanto ao uso da Tecnologia Educacional e da Tecnologia Assistiva na escolarização de estudantes com deficiência, além de revelar alguns avanços alcançados e apontaram dificuldades ainda existentes. Não há produto educacional, mas há a conclusão da necessidade de maior investimento na formação continuada dos docentes das escolas municipais de Corumbá quanto ao uso de recursos de Tecnologia Assistiva e de Tecnologia Educacional, bem como da ampliação da disponibilidade desses recursos por parte do poder público municipal para o atendimento dos estudantes com e sem deficiência.

## 8 – TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA O ENSINO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA: UM ESTUDO COM PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL

Verussa (2009) em sua pesquisa de mestrado teve como objetivo identificar em Escolas Municipais e Estaduais a presença de recursos de Tecnologia Assistiva para alunos com deficiência física, para alunos cegos ou com baixa visão e alunos surdos ou com deficiência auditiva, identificar também o conhecimento dos professores sobre estes recursos e o manuseio sobre os recursos de Tecnologia Assistiva, utilizando a metodologia Estudo de Caso com 94 professores de 15 escolas de uma cidade do interior do Paraná. E os dados obtidos foram mediante a um questionário que continha a indicação de 86 recursos de Tecnologia Assistiva. Os resultados obtidos apontam que as escolas contam com poucos recursos de Tecnologia Assistiva para o atendimento a alunos com deficiência física, visual ou auditiva e que os alunos usuários desta tecnologia também não possuem tais

recursos. Não há produto educacional, há somente a conclusão que os recursos de Tecnologia Assistiva destinados aos alunos com deficiência não estão chegando às escolas e que professores não têm conhecimento dessa tecnologia e que não estão incorporando, no seu cotidiano escolar, os recursos de Tecnologia Assistiva.

## 9 – O USO DA TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIAS SENSORIAIS EM SALAS DE RECURSOS MULTIFUNCIONAIS NO MUNICÍPIO DE DOURADOS MS

Acosta (2017) em sua pesquisa de mestrado teve como objetivo mapear a disponibilização de recursos de Tecnologia Assistiva e analisar seu uso no atendimento de alunos com deficiências sensoriais (deficiência auditiva/surdez e/ou deficiência visual/cegueira) em Salas de Recursos Multifuncionais, das redes públicas de ensino estadual e municipal da cidade de Dourados – MS, visando a produção de um banco de dados que apresente os recursos de T.A. utilizados pelas professoras durante os atendimentos e disponibiliza-lo às secretarias de Educação e a participantes da pesquisa, utilizando a metodologia descritiva analítica com abordagem quantitativa e qualitativa, com professores que realizam o Atendimento Educacional Especializado em Salas de Recursos Multifuncionais (S.R.M.) que atendem alunos com deficiências sensoriais e os dados obtidos foi mediante questionário, observações realizadas durante o atendimento desse público nessas salas, além de registros fotográficos dos recursos mais utilizados pelas professoras durante os atendimentos e para fundamentação teórico as contribuições de Norbert Elias para o campo da Educação Especial, ao tecer considerações sobre as figurações grupais e a relação de poder inerente às relações sociais. Obteve como resultado a indicação que os recursos disponibilizados pelo Ministério da Educação (MEC) às S.R.M. e listados no questionário estão em sua maior partes presentes nas salas investigadas, porém, as professoras indicam a insuficiência dos mesmos ou por esses materiais não contemplarem as necessidades dos alunos atendidos nesse espaço, ou pela falta de conhecimento quanto a funcionalidade. Observou-se também que o Atendimento Educacional Especializado voltado aos alunos com deficiência sensorial está basicamente estruturado em Dourados em locais específicos de atendimento exclusivo a esse público, denominados como polos. Além disso, notou-se que o

serviço está restrito à S.R.M. e os recursos de T.A. permanecem limitadas a esse espaço, questões que dificultam o êxito escolar do aluno com deficiência sensorial.

#### 10 – TECNOLOGIA ASSISTIVA: UMA PROPOSTA DE INCLUSÃO DAS PESSOAS COM NECESSIDADES EDUCACIONAIS ESPECIAIS

Santana (2011) em sua pesquisa de mestrado teve como objetivo oferecer possibilidades de acesso às pessoas com deficiência nas escolas públicas regulares a partir do uso das tecnologias assistivas, que dentro de uma abordagem humanista, possuem potencialidades para criarem ambientes e processos acessíveis de aprendizagem, utilizando a metodologia Pesquisa-ação Integral com o envolvimento de todos nas Escolas Públicas Regulares e os dados obtidos foi operacionado com a formação de uma equipe multidisciplinar para discussões, o que permitiu uma visão sistêmica e complementar dos problemas, e com um levantamento das pessoas com deficiência no município, para criar estratégias e prioridades nas ações. Os resultados obtidos foram a implantação do Centro de Pesquisa de Tecnologias Assistivas, a inclusão de LIBRAS como segunda língua no currículo do Ensino Fundamental I e II, reestruturação arquitetônica dos laboratórios de informática, e a formação permanente de um grupo de pesquisa multidisciplinar incluindo representantes das áreas de Educação, Saúde, Social, Obras, Comunidade Civil, pessoas com deficiência e familiares, e Câmara Legislativa.

#### 11 – TRADUTOR PARA LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS: PROPOSTA DE TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA SURDOS COMO APOIO AO APRENDIZADO DA LÍNGUA PORTUGUESA ESCRITA

Santos (2016) em sua pesquisa de mestrado teve como objetivo desenvolver e verificar de que maneira uma Tecnologia Assistiva poderá contribuir no processo de ensino e aprendizagem da Língua Portuguesa pelos estudantes surdos. A pesquisa foi do tipo qualitativa e a metodologia Estudo de Caso foi feito com estudantes surdos. E os dados obtidos foram mediante questionários sobre textos específicos e para fundamentação utilizou a linguagem *PHP*, bem como o *SQL* para a construção de banco de dados e o *Ajax* para o processamento das solicitações. Obteve como resultado a constatação de um acréscimo significativo no número de vocabulários

aprendidos sobre a temática escolhida, chegando a conclusão que é possível dizer que uma Tecnologia Assistiva é capaz de contribuir para o ensino e aprendizagem da Língua Portuguesa pelos surdos.

## 12 – PERCURSOS DA TECNOLOGIA ASSISTIVA NO CONTEXTO DE EDUCAÇÃO INCLUSIVA E A LUTA POR RECONHECIMENTO DAS DIFERENÇAS

Basegio (2016) em sua pesquisa de mestrado teve como objetivo dialogar sobre conceitos e normativas políticas da T.A., para a problematização das diferenças no debate contemporâneo, que sugerem relações inclusivas de reconhecimento do outro, utilizando como metodologia Estudo de Caso, que visa analisar a inserção da T.A., a partir da dinâmica do trabalho pedagógico com a T.A. nas Salas de Recursos Multifuncionais (S.R.M.) de quatro escolas municipais de Canoas/RS, para entender as possíveis correlações com os processos de ensino de aprendizagem e de inclusão social, e os dados obtidos foi mediante entrevistas realizadas aos participantes da pesquisa. Obteve como resultado a indicação que os dispositivos técnicos podem auxiliar a descentralização humana e promover novas maneiras de reconstrução de conhecimentos em interações com os objetivos. a partir do uso dos recursos da T.A., as pessoas que apresentam deficiências têm a possibilidade de ampliar suas habilidades psicomotoras, de comunicação, de mobilidade e de aprendizagem, o que promove autonomia e novos desafios ao pensar as diferenças e os projetos comuns, cujas dificuldades não podem ser minimizadas.

## 13 – EDUCAÇÃO INCLUSIVA: TECNOLOGIAS ASSISTIVAS COMO APOIO À HUMANIZAÇÃO DE RELAÇÕES DE ENSINO-APRENDIZAGEM COM CRIANÇAS DEFICIENTES - LEITURA DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE UBERABA (MG)

Silva (2016) em sua pesquisa de mestrado teve como objetivo verificar o teor de contribuição das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) para melhorar a aprendizagem, tendo em vista possibilitar a ressignificação das práticas pedagógicas e o papel do professor, utilizando a metodologia Estudo de Caso com alunos que cursam do 1º ao 4º ano do Ensino Fundamental em escola da rede pública de Uberaba – MG. E os dados obtidos foram mediante questionários, sendo a abordagem qualitativa e a técnica utilizada foi a de observação direta em

estabelecimento de ensino que trabalha de forma inclusiva com alunos deficientes e para a fundamentação utilizou como referencial teórico os pensadores: Moran (2000), Valente (2003), Malusá (2004), Libâneo (1997) e Perrenoud (2000). Obteve como resultado a contribuição da inserção das TICs no ambiente educacional para a flexibilização dos espaços e tempos da aprendizagem, com melhoria e aprofundamentos de conhecimento, de alunos e professores, diversificando, ampliando e atualizando novas possibilidades pedagógicas do aprender e ensinar a partir da mediação com tais ferramentas, no campo virtual.

#### 14 – LIVRO DIGITAL ACESSÍVEL: POSSIBILIDADES E LIMITES DO USO DA TECNOLOGIA ASSISTIVA

Mello (2015) em sua pesquisa de mestrado teve como objetivo analisar a implantação e funcionamento do programa *Mecdaisy* nas Salas de Recursos Multifuncionais tipo II na cidade de São Paulo, além de examinar se o programa no âmbito do uso do livro digital acessível vem cumprindo seus propósitos na opinião de professores, utilizando a metodologia Estudo de Caso com alunos e professores das turmas comuns do ensino regular da cidade de São Paulo e os dados obtidos foi mediante documentos da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, artigos 205, 206 e 208, além de gravações em áudio, sintetizado ou gravado dos livros digitais, e para fundamentação utilizou para desenvolvimento da pesquisa, parceria com o Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (NCE/UFRJ). Obteve como resultado uma reflexão sobre a introdução e continuidade de políticas públicas de orientação, popularização do uso e das ferramentas de socialização que podem ser frentes de ações, proficiência tecnológica, uso das tecnologias da informação e comunicação, da Tecnologia Assistiva e o programa *Mecdaisy*, pois esses recursos podem servir de suporte a inúmeras atividades para as pessoas adentrarem ao mundo letrado.

#### 15 – INOVAÇÕES NA TECNOLOGIA ASSISTIVA: QUEBRANDO PARADIGMAS E BUSCANDO NOVOS CONCEITOS

Silva (2017) em sua pesquisa de mestrado teve como objetivo desenvolver Tecnologias Assistivas que aumentassem as capacidades funcionais, melhorassem a qualidade de vida e promovessem inclusão social de pessoas com alguma deficiência,

utilizando a metodologia Estudo de Caso com os dados recolhidos a partir de documentos da Organização Mundial de Saúde (OMS) em cima da população mundial que tem algum tipo de deficiência e da população brasileira, e para fundamentação utilizou os mesmos dados da OMS. Obteve como resultado recursos que serão destinados de forma direta para a população e que servirão de matéria prima para a produção científica futura, e três produtos desenvolvidos durante o período da pesquisa, sendo: uma almofada funcional para uso por cadeirantes, um programa de computador para produção de demanda em Tecnologia Assistiva, e um artigo de descrição do dispositivo *LegMeter* que é uma proposta para mediação de discrepância de membros inferiores com baixos custos, sendo este, já patenteadado.

## 16 – AVALIAÇÃO DA TECNOLOGIA ASSISTIVA NA SALA DE RECURSOS MULTIFUNCIONAIS: ESTUDO DE CASO EM FORTALEZA – CEARÁ

Rodrigues (2013) em sua pesquisa de mestrado teve como objetivo avaliar o uso da Tecnologia Assistiva (T.A.) nas Salas de Recursos Multifuncionais (S.R.M.) das escolas municipais de Fortaleza, bem como sua contribuição para os alunos com deficiência, descrever o cenário das salas de recursos multifuncionais da rede municipal de ensino de Fortaleza, com ênfase na infraestrutura, delinear o perfil da formação dos professores das S.R.M. relacionadas ao uso da T.A., averiguar as contribuições do uso da T.A. de baixo custo pelos professores das S.R.M. destinada aos alunos com deficiência em relação ao processo de inclusão educacional, analisar a relação da avaliação diagnóstica e formativa com a T.A., utilizando a metodologia Estudo de Caso em escolas da rede municipal de ensino de Fortaleza, e os dados obtidos foi mediante uma investigação exploratória de abordagem quali-quantitativa e para fundamentação utilizou como referencial teórico Bersch (2007), Galvão Filho (2009), Kensky (2003), Raiça (2008), Manzini (2005), entre outros avaliando a forma de utilização dela pelos professores de sala de recursos multifuncionais (S.R.M.).

Obteve como resultado evidenciaram que a Tecnologia Assistiva possui a competência de oferecer serviços, recursos e estratégias para atender as especificidades dos alunos com deficiência, transformando significativamente o contexto escolar, favorecer efetivamente a inclusão, se utilizada de forma adequada à necessidade desse aluno.

## 17 – DESIGN DE UM SERVIÇO DE TECNOLOGIA ASSISTIVA EM ESCOLAS PÚBLICAS

Bersch (2009) em sua pesquisa de mestrado teve como objetivo estudar a Tecnologia Assistiva e sua aplicação em um serviço educacional, constituído em rede interdisciplinar, que apoia a educação de alunos com deficiência física, numa perspectiva de educação inclusiva, utilizando a metodologia pesquisa-ação com a participação de educadores especializados, três alunos com deficiência nestas escolas e de gestores da Educação Especial do município de Florianópolis, e os dados obtidos foi por meio da intervenção da pesquisadora com os professores colaboradores em atividades de estudos e a partir do seguimento prático de três casos de alunos com deficiência e para fundamentação utilizou como referencial teórico os documentos do Consórcio EUSTAT, do *Portale SIV A* e autores como Andrich, Clementi, Scherer, Kintsch e de Paula, além dos documentos WATI e MACOMB e o procedimento de avaliação em Tecnologia Assistiva SETT, de Zabala.

Os resultados apontaram novos desafios de pesquisas nas três áreas de conhecimento, percebeu a importância de uma ação complementar e interdisciplinar na perspectiva do desenvolvimento de ferramentas e estratégias que favoreçam o processo educacional de alunos com deficiência física, e o produto final foi uma metodologia para o serviço de Tecnologia Assistiva.

## 18 – CONTRIBUIÇÕES METODOLÓGICAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS EM TECNOLOGIA ASSISTIVA

Benedetto (2011) em sua pesquisa de mestrado teve como objetivo identificar os fatores que levam ao abandono de um recurso assistivo, um levantamento do mobiliário escolar e traçar uma contribuição para a metodologia de projeto de produto em Tecnologia Assistiva, desta forma, proporcionar aportes para a metodologia de projeto de produtos para o público com necessidades especiais. O foco desta pesquisa foi a superfície de trabalho para PCR no âmbito do ensino público fundamental, utilizando a metodologia Estudo de Caso em escolas estaduais que recebem alunos especiais nas cidades de Porto Alegre e Caxias do Sul, além de escolas públicas inclusivas e especiais e instituições filantrópicas e no Núcleo de Atendimento as Pessoas com Necessidades Especiais (IFRS) em Bento Gonçalves,

de setembro de 2009 a maio de 2011, todas com alunos cadeirantes. E os dados obtidos foram mediante análises de modelos de mesas utilizados em sala de aula, os modelos propostos por fabricantes, além de artigos de pesquisadores que estudaram o tema, a legislação e normas a respeito e para fundamentação utilizou como referencial teórico os autores Pahl e Beitz (2005), Rozenfeld (2006), Back et al (2008), Cross (2008), Bonsiepe(1984) e Hussey (2005). Obteve como resultado a proposta de um produto básico ao qual seriam agregados acessórios de acordo com as necessidades e as características biopsicossociais de diferentes usuários.

#### 19 – A TECNOLOGIA ASSISTIVA NAS SALAS DE ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO – AEE NO MUNICÍPIO DE TERESINA– PI

Silva (2014) em sua pesquisa de mestrado teve como objetivo investigar como é utilizada a Tecnologia Assistiva nas salas de Atendimento Educacional Especializado (A.E.E.) no município de Teresina – PI, com o intuito de compreender como essa política educacional favorece esse processo de inclusão, utilizando a metodologia da abordagem de natureza qualitativa do tipo descritiva com três professoras de escolas públicas da rede municipal de Teresina – PI, na faixa etária de 30 a 49 anos. E os dados obtidos foram mediante entrevista semiestruturada e a observação não participante e para fundamentação utilizou como referencial teórico Mantoan (2003; 2004), Mantoan e Santos (2010), Machado (2009), Mazzotta (2003), Bersch (2006; 2007; 2008; 2009) Galvão Filho (2009), Kassar (2011), Mendes (2006), Garcia (2008) e Fortes-Lustosa (2011). Obteve como resultado a constatação que as professoras utilizam mais a Tecnologia Assistiva de baixa complexidade e baixo custo, tendo destacado como dificuldades para o desenvolvimento dessa atividade a inexistência de um trabalho integrado na instituição escola, a ausência do acompanhamento familiar e a sobrecarga de atividades do Atendimento Educacional Especializado (A.E.E.).

#### 20 – DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE *SOFTWARE* PARA COMUNICAÇÃO AUMENTATIVA ALTERNATIVA BASEADA EM LIBRAS: UM RECURSO DE TECNOLOGIA ASSISTIVA

Cruz (2013) em sua pesquisa de mestrado teve como objetivo desenvolver e avaliar um *software* para Comunicação Aumentativa Alternativa baseada em LIBRAS, que foi denominado LOQUI – LIBRAS, participaram do estudo quatro crianças, sendo três com deficiência auditiva e uma com Paralisia Cerebral e surdez. A idade variou entre 7 e 11 anos, com três do sexo feminino e uma do sexo masculino. E os dados obtidos foram mediante análise do público alvo, análise da infraestrutura tecnológica e teste de usabilidade entre os usuários e o LOQUI – LIBRAS, utilizando como fundamentação princípios da Engenharia de *Software*. Obteve como resultado que o LOQUI – LIBRAS é um *software* que atende aos requisitos de eficiência, eficácia e satisfação dos usuários, podendo ser visto como um recurso de Tecnologia Assistiva, de grande utilidade para as interações sociais e para o desenvolvimento humano, além disso, pode ser utilizado para o ensino de LIBRAS e nos diferentes contextos de aprendizagem e orientação profissional.

## 21 – REALIDADE VIRTUAL COMO TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL

Oliveira (2012) em sua pesquisa de mestrado teve como objetivo avaliar o potencial da Realidade Virtual como Tecnologia Assistiva para alunos com deficiência intelectual, especialmente no ensino de conceitos lógico-matemáticos, além de desenvolver um *software*, denominado *VirtualMat*, para possibilitar ao professor explorar com os alunos diversos conceitos fundamentais da Matemática, utilizando a metodologia tanto quantitativa quanto qualitativa, sendo os dados obtidos no quantitativo a partir de questionários aos professores para verificação das habilidades e conhecimentos dos alunos. Já na qualitativa, foi utilizada a técnica de observação tendo sido realizado, sistematicamente, um registro dos fatos ocorridos durante a aplicação do *software*. Esse estudo foi realizado com profissionais da área de educação especial e utilizado em duas escolas inclusivas por alunos com deficiência intelectual. Obteve como resultado a indicação que o *VirtualMat* contribuiu significativamente para que os alunos com deficiência intelectual apreendessem conceitos e habilidades que ainda não tinham sido apreendidos por eles na forma convencional, apontando indícios de que a Realidade Virtual, quando utilizada como Tecnologia Assistiva, tem um impacto positivo no processo de ensino/aprendizagem desses alunos. O produto educacional foi um *Software* denominado *VirtualMat*, que

consiste em um jogo educativo baseado em Realidade Virtual. Esse jogo já foi validado por profissionais da área de educação especial.

## 22 – SISTEMA DE TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA CAPTAR A ATENÇÃO DE DEFICIENTES AUDITIVOS E SURDOS

Plachevski (2014) em sua pesquisa de mestrado teve como objetivo criar um dispositivo que utiliza o conceito da Tecnologia Assistiva como papel fundamental na vida e socialização das pessoas com algum tipo de deficiência, utilizando a metodologia qualitativa e fundamentações embasadas nos projetos Nambiquara (Governo do estado de Pernambuco), Projeto SIV – Sistema de Intermediação por Vídeo (zovico), Projeto Sistema Viável, Projeto TI – Terminal de Informações para Surdos e Deficientes Auditivos e Projeto Relógio.

Despertados Vibratório (serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, Departamento Nacional, 2007). Esse trabalho visou também medir, analisar e demonstrar os resultados do sistema de reconhecimento de palavras desenvolvidos a partir do *software Pockersphinx for Android* e *Noise Meter v. 2.7* nos *hardwares* Smartphone com sistema operacional Android e notebook com sistema operacional *Windows*. A partir dos testes realizados concluiu-se que o dispositivo permite captar a atenção do Deficiente Auditivo, propiciando ter a percepção de que alguém ou algum evento externo tem o objetivo de iniciar uma interação com ele, atuando como um facilitador na interface entre ele e a pessoa ouvinte ou outro evento externo.

## 23 – TECNOLOGIA ASSISTIVA COMO APOIO À AÇÃO DOCENTE

Silva (2012) em sua pesquisa de mestrado teve como objetivo analisar a utilização de Tecnologia Assistiva na escolarização de crianças com Necessidades Educacionais Especiais (N.E.E.) utilizando a metodologia Estudo de Caso com abordagem qualitativa com uma aluna com N.E.E. (Paralisia Cerebral), a professora da aluna, especialista da área de educação especial e oito professores que atuam na sala de aula do ensino regular. E os dados obtidos foram mediante a observação de 16 sessões na sala de aula do Apoio Especializado Itinerante. Os resultados obtidos indicaram que em atendimento especializado, a Tecnologia Assistiva permite a acessibilidade das crianças com necessidades especiais, com bom aproveitamento,

as diferentes atividades educacionais; professores do ensino regular revelaram determinada resistência à inclusão, pela ausência de formação continuada extensiva aos docentes não especialistas; as Tecnologias Assistivas são pouco conhecidas pelos professores que atuam na sala de aula do ensino regular.

## 24 – TECNOLOGIA ASSISTIVA NO PROCESSO DE INCLUSÃO DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA NA REDE PÚBLICA DE ENSINO

Rodrigues (2013) em sua pesquisa de mestrado teve como objetivo investigar o conhecimento de professores da rede municipal e estadual quanto à Tecnologia Assistiva (T.A.), considerando a concepção e atitudes do professor em relação à T.A. e a inclusão da pessoa com deficiência, quais recursos estão disponíveis ou faltam nas escolas onde estes atuam, se os professores conhecem e/ou sabem manusear tais recursos e se conhecem e/ou sabem manusear os *Softwares* especiais apresentados na pesquisa. Participou dessa pesquisa 1115 professores das cinco regiões do Brasil, alunos do curso de aperfeiçoamento “Práticas de Educação Especial Inclusiva” da UNESP – Bauru em parceria com a SECADI/MEC, ofertado na modalidade de educação a distância, utilizando a metodologia pesquisa de campo descritiva com análise estatística dos dados.

Os resultados obtidos apontaram para a carência da T.A. nas escolas e para a falta de conhecimento do educador em relação aos recursos. Dos professores participantes, 92% acreditam que a T.A. é importante no processo de inclusão, 99% apontaram a necessidade de formação continuada sobre o tema para que possam atuar nesta nova perspectiva e 96% indicaram o apoio de equipe multidisciplinar aos professores do ensino comum.

## 25 – TECNOLOGIA ASSISTIVA E PRÁTICAS DE LETRAMENTO NO ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO

Borges (2015) em sua pesquisa de mestrado teve como objetivo compreender como vem se caracterizando as concepções e práticas segundo relatos dos professores, quanto à Tecnologia Assistiva na promoção do acesso ao letramento dos alunos com deficiência no âmbito das salas de recursos multifuncionais e do centro de atendimento educacional especializado, utilizando como viés metodológico a

pesquisa colaborativa gerando coprodução científica, bem como formação de professores, a pesquisa foi realizada com oito professores do atendimento educacional especializado das instituições jurisdicionadas à secretaria Regional de Educação de Catalão. E a coleta de dados se deu por meio de entrevistas coletivas e foram organizados para análise de acordo com as seguintes categorias temáticas: letramento, Tecnologia Assistiva, recursos e formação de professores. Os resultados demonstram que os recursos e serviços de Tecnologia Assistiva geralmente não têm sido usados e disponibilizados para fornecer acervo às práticas de leitura e escrita no âmbito do atendimento educacional especializado, e que existe uma formação ineficiente ao atendimento quanto aos recursos e serviços de Tecnologia Assistiva que possibilitam acesso às práticas de leitura e escrita. Constatou-se ainda que as práticas relatadas pelas professoras se aproximam mais de uma perspectiva de estratégia e recursos lúdicos, do que daquilo que se configura hoje como Tecnologia Assistiva.

## 26 – A CONTRIBUIÇÃO DA METODOLOGIA DE PROJETO EM DESIGN NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS DE TECNOLOGIA ASSISTIVA

Maia (2013) em sua pesquisa de mestrado teve como objetivo apresentar o processo utilizado por terapeutas ocupacionais no desenvolvimento de objetos de Tecnologia Assistiva, além de mostrar métodos e técnicas de desenvolvimento de Tecnologia Assistiva, utilizando a metodologia pesquisa de campo e pesquisa bibliográfica, e como base *Ergodesign* para o desenvolvimento de produtos de Tecnologia Assistiva. E os dados obtidos foi mediante questões pertinentes à essa teoria de ergonomia e design, com terapeutas ocupacionais que produzem produtos de Tecnologia Assistiva, com terapeutas ocupacionais que encaminham para outro profissional realizar a produção, com professores de disciplinas de Tecnologia Assistiva dos cursos de Terapia Ocupacional da cidade do Rio de Janeiro e com usuários desses produtos.

Os resultados obtidos contribuíram, a partir de uma proposta metodológica, para a formação do terapeuta ocupacional no processo de desenvolvimento de objeto para pessoas com deficiência.

## 27 – TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA UMA ESCOLA INCLUSIVA: APROPRIAÇÃO, DEMANDAS E PERSPECTIVAS

Galvão, (2009) em sua pesquisa de doutorado teve como objetivo a Tecnologia Assistiva para uma Escola Inclusiva: apropriação, demandas e perspectivas, utilizando a metodologia de Estudo de Caso para estudar o processo de apropriação e uso da Tecnologia Assistiva em quatro escolas públicas de Ensino Básico do município de Salvador, estado da Bahia.

Os dados foram obtidos a partir de entrevistas realizadas com gestores, professores, coordenadores pedagógicos e os responsáveis pelas salas de recurso e para a fundamentação utilizou como referencial teórico o pensamento de Bronffebrenner sobre o modelo ecológico de desenvolvimento, a proposta de Vygotsky sobre a perspectiva Sócio histórica, mais precisamente nos seus Fundamentos de Defectologia, bem como em suportes teóricos sobre Educação Inclusiva em autores como Mantoan, Baptista, Miranda, Manzini e Rodrigues e sobre a relação das Tecnologias de Informação e Comunicação com a educação, encontrada em Lévy, Papert, Silva, Pretto e Bonilla.

Teve como resultado a constatação dos avanços e conquistas verificados no processo de apropriação da Tecnologia Assistiva pelas Escolas estudadas, as dificuldades e obstáculos encontrados pelos profissionais nesse processo, além da demanda dos mesmos por ações mais objetivas das gestões centrais e por políticas públicas consistentes e sistemáticas que favoreçam uma maior agilidade e eficácia no processo de apropriação e uso da Tecnologia Assistiva necessária para a inclusão escolar de alunos com deficiência e por último foi possível detectar e analisar as contradições existentes entre o paradigma educacional tradicional hegemônico nas Escolas e os princípios da Educação Inclusiva.

Seu produto, apesar de não ser um doutorado profissional, mas foi o que percebi, foi apresentar, a partir desse trabalho, possibilidades concretas de novas perspectivas e políticas públicas que favoreçam e viabilizem o avanço nesses processos, como a implantação de Centros de Referência em Tecnologia Assistiva e Acessibilidade e a construção de ambientes telemáticos de aprendizagem favorecedores de práticas educacionais escolares mais inclusivas e compatíveis com as necessidades da sociedade contemporânea.

## 28 – INCLUSÃO E TECNOLOGIA ASSISTIVA

Pelosi (2008) em sua pesquisa de doutorado teve como objetivo conhecer a realidade e as necessidades dos profissionais, das escolas, dos alunos e suas famílias, além de formar profissionais da Saúde e Educação em Tecnologia Assistiva, e acompanhar a equipe de apoio que realizou a ação conjunta nas escolas, utilizando a metodologia Pesquisa-ação com 46 professores, 78 terapeutas ocupacionais, 9 fonoaudiólogos e 162 alunos com necessidades educacionais especiais. Os dados obtidos foram mediante questionários, entrevistas semi-estruturadas, registros dos participantes, fotografias, filmes e o caderno de campo da pesquisadora e para fundamentação, utilizou como referencial bibliográfico Aiscow (2004), Alarção (1996), Alpino (2003), Barbier (1985), Bardin (1997) dentre outros. Obteve como resultado da ação conjunta da parceria da Saúde e Educação situações favoráveis à inclusão escolar, pois com a introdução da equipe de apoio composta por terapeutas ocupacionais, fonoaudiólogos e professores itinerantes houve uma contribuição para a sensibilização e mudança de atitudes dos professores, porque trouxe, para dentro da escola, esclarecimentos a respeito do aluno e recursos que potencializam suas habilidades, além da Tecnologia Assistiva aproximar professores e alunos, garantindo posicionamento mais adequados aos alunos com deficiência física, possibilidade de escrita, comunicação, mobilidade e independência para as atividades do dia a dia escolar, com isso os alunos foram os maiores beneficiados, pois se tornaram mais seguros e capazes de produzir e aprender a partir dos recursos da Tecnologia Assistiva implantados.

## 29 – INTEGRANDO TECNOLOGIAS PARA LEITURA DE CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Oliveira (2010) em sua pesquisa de doutorado teve como objetivo de demonstrar que as metodologias utilizadas para ensinar crianças com Paralisia Cerebral é inadequada e inapropriada para as dificuldades que essas crianças apresentam dentro do processo de aquisição dos pré-requisitos para a leitura e escrita, utilizando a metodologia Estudo de Caso desenvolvido no Núcleo de Desenvolvimento em Tecnologia Assistiva e Acessibilidade (NEDETA), e os dados obtidos foram feitos a partir de levantamento de documentos da NEDETA, bem como

treino motor com brinquedos e computadores com quatro crianças com paralisia cerebral. Todas as etapas do treino foram desenvolvidas utilizando a Tecnologia Assistiva. Os resultados obtidos apresentam evidências que o procedimento de ensino utilizado promoveu, a um dos quatro participantes, a leitura recombinaiva generalizada de seis novas palavras, as duas outras participantes a leitura recombinaiva de três novas palavras e um dos participantes não conseguiu atingir essa etapa por não ter documentado classes de equivalência. Apesar de não ser um doutorado profissional, teve, a meu ver, um produto educacional, que foi o desenvolvimento de aplicativos informativos para o ensino de pré-requisitos básicos para aprendizagem de leitura para crianças com paralisia cerebral.

### 30 – TECNOLOGIA ASSISTIVA: IDENTIFICAÇÃO DE MODELOS E PROPOSIÇÃO DE UM MÉTODO DE IMPLEMENTAÇÃO DE RECURSOS

Alves (2013) em sua pesquisa de doutorado teve como objetivo identificar e disponibilizar uma forma de implementação de recursos de Tecnologia Assistiva para uso no Brasil, utilizando como metodologia Estudo de Caso e os dados obtidos foram feitos a partir de revisão de literatura, seleção de um modelo conceitual e do instrumento de avaliação para indicação de T.A., e da validação transcultural deste instrumento, em cima de 29 artigos, e para fundamentação utilizou como referencial teórico o modelo conceitual *Matching person and technology* – MPT e a avaliação *Assistive Technology Assessment* – ATD PA. O resultado obtido foi o manual e a avaliação ATD PA Br, versão adaptada para o Brasil, oferecendo uma forma sistematizada de indicações de recursos de T.A. pertinente à realidade nacional.

#### 2.3.2 MPECIM/UFAC

Na Quadro 3 encontramos três Dissertações disponíveis no site: <[ufac.br/mpecim](http://ufac.br/mpecim)> do MPECIM/UFAC, nos anos de 2016 e 2017, com considerações relevantes quanto a Tecnologia Assistiva e a Inclusão dos alunos com Deficiência, além de materiais didáticos adaptados para a potencialização do ensino-aprendizagem.

Quadro 3 - Dissertações produzidas no curso do MPECIM 2016-2017.

Nº	Ano	Título	Autor	Inst.	Tipo
1	2016	O uso dos Recursos Didáticos do Ensino de Matemática para alunos Surdos: uma proposta de material voltado para o Ensino de matrizes e das relações métricas no triângulo retângulo.	Orleilson Agostinho Rodrigues Batista	UFAC	Dissertação
2	2017	Formação Docente por meio da Tecnologia Assistiva em um Ambiente Virtual de Aprendizagem para ensinar conceitos matemáticos para alunos com Deficiência Visual.	Keuri Neri de Arruda	UFAC	Dissertação
3	2017	Materiais Didáticos Adaptados e o foco da atenção potencializando o aprendizado de Estudantes Cegos em Matemática.	Cristhiane de Souza Ferreira	UFAC	Dissertação

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

A seguir algumas considerações sobre o tema Tecnologia Assistiva e Educação Inclusiva nas dissertações desenvolvidas no curso MPECIM/UFAC que teve grande valia na constituição dessa pesquisa.

#### 1 – FORMAÇÃO DOCENTE POR MEIO DA TECNOLOGIA ASSISTIVA EM UM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM PARA ENSINAR CONCEITOS MATEMÁTICOS PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA

Arruda (2017) em sua pesquisa de mestrado teve como objetivo proporcionar para professores da Educação Básica e em formação inicial, uma formação docente com vista ao aprendizado da Matemática a estudantes com deficiências visuais a partir de um curso de Tecnologia Assistiva, Educacionais e Móveis e a Formação Docente para o Ensino de Matemática voltados à Deficiência Visual pela Plataforma Moodle 1ª Edição, na modalidade a distância, utilizando como metodologia a pesquisa-ação com quatro professores colaboradores em formação inicial e continuada. E os dados obtidos foi mediante a depoimentos e as práticas desses quatro professores e para a fundamentação utilizou como referencial teórico semiótica Vygotsky (2011), Bersch (2013), Ferronato (2002), Reily (2011), Bezerra (2017), Bandeira (2015) dentre outros, sendo a pesquisa do tipo qualitativa.

Obteve como resultado que o uso de novas metodologias para uma formação docente que vise a melhoria do processo de ensino e aprendizagem dos alunos com deficiência visual no ensino de matemática foi significativa, além de observar que foi possível propor atividades de acordo com a vivência de cada professor e o produto educacional foi a criação de um curso de Tecnologia Assistiva em um ambiente virtual de aprendizagem.

## 2 – O USO DOS RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS SURDOS: Uma proposta de material voltado para o ensino de matrizes e das relações métricas no triângulo retângulo

Batista (2016) em sua pesquisa de mestrado teve como objetivo identificar quais são os recursos didáticos utilizados pelos professores de Ensino Médio de Matemática e como esses recursos podem potencializar o ensino-aprendizagem aos alunos surdos de uma escola em Cruzeiro do Sul – Acre, utilizando a metodologia estudo de caso com abordagem qualitativa.

Os dados obtidos foi mediante a questionários abertos para dois profissionais do Núcleo de Apoio Pedagógico à Inclusão, dois professores de Atendimento Educacional Especializado e quatro intérpretes de LIBRAS, além das observações não estruturadas dos tipos participativas, individuais e diretas nas salas de aulas dos primeiros, segundos e terceiros anos.

Obteve como resultado a constatação que a aprendizagem da Matemática envolvendo alunos surdos é favorecida com o uso dos recursos didáticos visuais disponível na escola para os professores, como quadro de giz e livro didático, mas que é potencializado esse ensino-aprendizagem de forma eficaz quando mediados pelo professor e pelo interprete de LIBRAS dois recursos didáticos construídos nessa pesquisa como produto Educacional, sendo o primeiro recurso com foco no conteúdo de matrizes, componentes do segundo ano e a segundo recurso aborda as relações métricas no triângulo retângulo, conteúdo aplicado no primeiro ano do Ensino Médio.

## 3 – MATERIAIS DIDÁTICOS ADAPTADOS E O FOCO DA ATENÇÃO POTENCIALIZANDO O APRENDIZADO DE ESTUDANTES CEGOS EM MATEMÁTICA

Ferreira (2017) em sua pesquisa de mestrado teve como objetivo investigar e compreender como os materiais didáticos adaptados e mediados pela professora de matemática, conjuntamente com o processo cognitivo da atenção podem potencializar o aprendizado de estudantes com cegueira, utilizando a metodologia estudo de caso com abordagem qualitativa.

Os dados obtidos foram mediante observação e trabalho com uma estudante cega do Instituto Federal do Acre (IFAC), nos anos de 2016 e 2017 e para a fundamentação utilizou como referencial teórico Lorenzato (2009), Bandeira (2015), Bersch (2013), Bezerra (2017) e Cosenza e Guerra (2011).

Obteve como Produto Educacional a construção de materiais didáticos estáticos e dinâmicos, sendo dois com o título de Relações Trigonométricas Adaptadas (RTA e RTA1) e o terceiro sendo Figuras Geométricas Planas Adaptadas (FGPA), além de um tutorial em forma de videoaulas para professores e alunos de como é possível ensinar Matemática com esses materiais, tanto para alunos cegos, quanto para os demais e os resultados mostram que a partir dos materiais construídos e dos conhecimentos sobre atenção é possível potencializar a aprendizagem de Matemática envolvendo alunos cegos de maneira eficaz com a intervenção, sempre que necessária, da professora regente.

#### 2.4 FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O ATENDIMENTO A ALUNOS COM DEFICIÊNCIA

O foco deste estudo voltado à formação dos professores foi analisar tal formação em relação ao atendimento a diversidade. É importante ver como deve ser a formação que receberão os futuros professores, levando em consideração que o referente deve ser sempre a atenção à diversidade. O que quer acentuar que estes professores devem assimilar que a sociedade e as salas de aula são heterogêneas e que os alunos são diferentes. Isso é o que deve ser sustentado pelos conhecimentos adquiridos.

Podemos observar como as exigências de resposta educativas à diversidade das necessidades nos levam a implicações a respeito da formação dos professores, que desenvolvem seu trabalho em contextos educativos diversos. A formação destes professores, diante da diversidade, é um fator indispensável para conseguir a escola ideal que almejamos. Uma escola em que todos e cada um dos alunos tenha o seu lugar; mas não somente em local no espaço, mas, sim, um lugar na sociedade.

O docente é um dos fatores mais importantes do processo educativo. Por isso, seu desenvolvimento profissional é considerado como um componente de qualidade

de primeira ordem no sistema educativo. É impossível falar de melhoria na educação sem atender ao processo de formação dos professores.

Nesse processo, a formação dos professores deve ser um elemento-chave a partir do qual o docente adquire as competências, destrezas, habilidades e atitudes necessárias para o desenvolvimento da atividade profissional de maneira satisfatória. Para Imbernón (2006):

Todo professor, quando está em sala de aula, tem uma prática, e esta prática tem uma teoria que pode ser implícita ou explícita. A formação deveria ajudar este professor a descobrir estas teorias implícitas da prática que faz: Para quê? Para organizá-la, justificá-la, fundamentá-la, revisá-la ou mesmo destruí-la (IMBERNÓN, 2006, p. 7).

A filosofia das reformas no atual sistema educativo exige um professor reflexivo, com capacidade para dar resposta à diversidade. No entanto, a realidade da escola nos mostra como os professores não dispõem de tempo material para interiorizar essa mudança ideológica, que supõe assumir a reforma planejada, dado o ritmo acelerado imposto pelas exigências. Diante dessa circunstância, a formação dos professores acaba por ser uma ferramenta decisiva.

A formação é uma atividade de aperfeiçoamento integral dos professores, que se reproduz em uma reflexão profunda sobre a prática, se desenvolve no diálogo permanente com os colegas e se fortalece na comparação e melhoria contínua da ação de ensino, inovando o currículo de forma mais relevante para os estudantes e para a comunidade em seu conjunto (MEDINA, 1995, p. 147).

Apesar disso, não existe um consenso sobre o tipo de professor que temos de formar. Apenas procuramos encontrar a coerência entre o modelo formativo proposto e as demandas exigidas pela prática (MARCO, BORDALLO e FERRÁNDIZ, 2010, p. 826).

Neste sentido e baseado no enfoque formativo tradicional, onde o conhecimento aparece como algo definitivo e acabado e é transmitido a partir dos que o “possuem” àqueles que dele carecem, Moya (2002, p. 31) adverte o surgimento das primeiras tendências, que levam em consideração a reflexão, a pesquisa, a análise e a compreensão, com origem e meta de direcionamento da formação dos professores. Por esta abordagem, a formação dos professores consiste em:

Proporcionar conhecimentos básicos sobre educação, dotar de recursos metodológicos e técnicos e introduzir, numa dinâmica reflexiva, que questione não somente 'como' desenvolver o ensino, mas também 'o que' desenvolver, de forma determinada, a partir do diagnóstico das situações específicas, realizando e comparando internamente uma comunidade reflexiva. (MARTÍNEZ SÁNCHEZ, 1997, p. 11).

Por sua vez, Zeichner (1983, p. 3) propõe quatro modelos diferentes de formação dos professores, cada um dos quais estabelece um modelo de professor, entendendo a determinadas funções e características:

- a) O modelo comportamental: são valorizadas as habilidades e as competências. O professor é um técnico; o ensino, uma atividade de produção.
- b) O modelo personalista: o professor se valoriza como pessoa. O ensino é uma interpretação pessoal e social em que a prática está integrada.
- c) O modelo tradicional: defende a ideia de um ofício, de aprendiz e mestre, de treinamento. Recorre à tradição, à observação, à imitação e à prática dirigida. O ensino é um ofício; o professor, uma pessoa que o domina.
- d) O modelo baseado na indagação: fundamentado na reflexão. O professor é um pesquisador em sala, profissional que reflete e que soluciona problemas. A teoria deve estar integrada na prática. O ensino adquire a forma de processo de deliberação.

Sem dúvida, a melhora da qualidade na educação exige uma formação adequada dos profissionais encarregados de desenvolver, na prática, as mudanças e inovações propostas, a partir do prisma da educação inclusiva. É necessário, portanto, conhecer as necessidades formativas que estes profissionais apresentam como consequência dos novos papéis que devem assumir e as dificuldades levantadas pela diversidade nas salas de aula e nos centros educativos atuais.

Assim sendo, Díaz e Ortega (2010, p. 723), seguindo os estudos de Garrido e outros (2001), e Sánchez (2002) agruparam estes novos papéis dos professores:

- a) Profissional polivalente que deve trabalhar em situações e contextos diversos e com alunos diversos.
- b) Profissional que deve ir além da mera transmissão de conhecimentos e centrar-se numa educação de qualidade para todos os alunos.

- c) Profissional que deve aceitar a diversidade em sala de aula e comprometer-se com ela, em prol de uma educação integral para os alunos.
- d) Profissional que deve trabalhar em equipe e de forma colaborativa para dar resposta à diversidade.
- e) Profissional comprometido social e eticamente com a sua profissão e com a educação dos alunos.
- f) Profissional reflexivo sobre sua própria prática com a finalidade de melhorá-la, para poder melhorar também o processo de ensino-aprendizagem.
- g) Profissional que deve ser a conexão coerente entre o centro educacional e as famílias, mediante a comunicação e a colaboração.

Já García Pastor (2010, p. 713) se questiona sobre as competências sobre as quais se devem formar os profissionais da educação especial, sejam aquelas que atualmente definem as normas administrativas ou as que são encaminhadas para a orientação dos processos organizacionais de ensino, sobre as possibilidades de aprendizado de todos os alunos, promovendo o conhecimento, que apoia a necessidade de diferentes modos de apresentação do currículo e de estratégias de ensino eficaz, para incentivar as oportunidades de aprendizagem.

Esta perspectiva é a que nos faz refletir a respeito de qual o tipo de formação (tanto inicial como permanente) é necessária ao docente, encarregado de desenvolver seu trabalho e com a intenção de buscar soluções aos problemas, que levam à melhoria da educação, bem como a atenção às necessidades educativas dos alunos com incapacidade grave e permanente que frequentam a escola.

É confuso e incerto o trabalho de formar profissionais para desempenhar múltiplas, simultâneas e complexas funções em contextos práticos e diversos caracterizados por (MÉRIDA, 2009, p. 41 – 42):

1. Os professores devem desenvolver suas tarefas num contexto sociocultural determinado, geralmente desconhecido e isolado de seu próprio contexto vital e imprevisível no momento de sua formação.
2. Seu trabalho está situado em contextos práticos, caracterizados pela convergência e simultaneidade de múltiplos elementos (físicos, psicossociais e epistemológicos), que contribuem para criar uma situação complexa, que pede por ação e decisão imediatas.

3. A tarefa docente se desenvolve num contexto institucional determinado que, como organização, possibilita ou dificulta, favorece ou prejudica, potencializa ou inibe determinadas práticas, valores e ações. A formação inicial, pelo contrário, pretende oferecer uma capacitação geral, homogênea e válida para qualquer situação educativa ao ignorar as dimensões culturais dos contextos práticos.
4. O trabalho do professor deve ser desenvolvido num clima de colaboração entre docentes, onde se favoreça o intercâmbio de experiências, inovações e dificuldades, ao mesmo tempo em que permita assegurar aos alunos coerência ou, pelo menos, certa continuidade no processo de formação. Essas habilidades profissionais, de caráter cooperativo, pretendem ser potencializadas a partir de uma cultura universitária acadêmica e individualista.
5. Devem desenvolver uma ótima mediação entre o conhecimento científico das diversas disciplinas e as capacidades de aprendizagem dos alunos. Para isso, é necessário transformar, mediante uma situação didática adequada, noções científicas em aprendizado significativo, a fim de desenvolver conhecimentos amplos sobre metodologias, estratégias de ação, técnicas e procedimentos.
6. Atualmente, visa-se desenvolver um profissional reflexivo e autocrítico, capaz de avaliar colaborativamente suas ações e melhorar aquelas dimensões menos ajustadas às finalidades previstas. Para isso, é necessário adquirir a capacidade de questionar suas próprias ações, ainda que a maior parte dos atuais planos de estudo não contemple esta dimensão essencial de qualificação profissional.
7. Outra característica requerida é a preparação nos âmbitos de orientação pessoal, familiar e profissional. Esta demanda contrasta com a inexistência desta matéria na maior parte dos planos de estudo, bem como também resulta incoerente a precária orientação, que recebe o aluno para sua posterior inserção laboral.

Alguns autores, como Imbernón (1998, pp. 47 – 48), descrevem a formação e o desenvolvimento profissional do docente como uma evolução contínua e um processo dinâmico, estabelecendo três grandes etapas claramente diferenciadas:

- a) Etapa inicial de formação básica e socialização profissional, caracterizada pela formação inicial em instituições específicas, nas quais o docente

poderá adquirir os conhecimentos e as competências suficientes para obter sua habilitação na profissão.

- b) Etapa de conclusão profissional e socialização com a prática. São os primeiros anos de exercício da profissão, nos quais esta condição de iniciante lhe confere características especiais.
- c) Etapa de aperfeiçoamento, na qual predominam as atividades de formação permanente.

A formação inicial se desenvolve nos centros universitários, enquanto o aperfeiçoamento dos professores em exercício depende da busca individual e da dedicação de cada um, bem como dos incentivos e iniciativas das administrações escolares, tanto públicas quanto privadas. Infelizmente, ainda nos deparamos com uma ampla lacuna entre o que aprendem estes profissionais em formação e o que realmente acontece na prática educativa.

Este mesmo autor, referindo-se à formação inicial do professor, expõe que:

A nova formação deveria ser confrontada em torno de um eixo: a relação teoria-prática educativa. A formação não deveria realizar a tarefa tradicional, atribuída a transmitir o conhecimento objetivo e, sim, deveria dar mais importância ao conhecimento subjetivo, assumindo um compromisso além do que é meramente disciplinar e técnico para afetar âmbitos pessoais, colaborativos e sociais (IMBERNÓN, 1997, p. 62).

A partir da formação inicial dos professores, pretende-se o que manifesta Lee (1989, p. 63): “Provê-lo de um currículo instrucional e de outras experiências profissionais que, sistematicamente, preparem os futuros professores para compreender como diversos grupos humanos crescem, transformam-se e aprendem em contextos globais”.

Contudo, devemos levar em consideração uma série de problemas e debates da atualidade, que afetam a formação inicial dos docentes, tal como mostram Diker e Terigi (1997, p. 93) ao considerar a identidade da tarefa docente; a natureza dos saberes que pede a profissão; as diferentes concepções de formação; a complexa relação teoria e prática; a concepção de pesquisa educativa e suas repercussões na formação de professores; as articulações entre a formação inicial, trajetória e cultura/didática; as exigências da profissionalização; os sistemas de aperfeiçoamento docente; o debate entre neutralidade e compromisso avaliativo e a delimitação do âmbito institucional mais adequado para desenvolver o trabalho de formação.

### 2.4.1 - O desenvolvimento de competências

Para Herrera (2007) p. 159, uma das peças fundamentais para aumentar a qualidade do ensino universitário está relacionada à inovação docente está intimamente ligada a aprendizagem de competências básicas profissionais e específicas.

Herrera (2007) estabelece a seguinte classificação das competências do professor especialista de educação inclusiva:

#### A – Competências básicas

Definidas como aquelas que entram para fazer parte de outras mais complexas. Para os futuros professores é necessário modificar suas crenças a respeito do que a inteligência e aprendizagem, nesse sentido é preciso transmitir a ideia de que todos os alunos podem melhorar suas estratégias de pensamento, como também a filosofia da educação escolar tem, como meta principal, fazer com que os educandos sejam capazes de aprender por eles mesmos. Essa primeira categoria aparece subdividida em dois grandes grupos:

*1 - Cognitivas:* Conhecimentos básicos e específicos relativos à educação especial: deficiências, modalidades de escolarização, características dos alunos com necessidades educativas, terminologia empregada, estratégia de aprendizagem, ensino de habilidades de pensamento e adaptação do currículo. Além do que essa informação deve formatar as capacidades docentes, bem como ser capaz de encontrar soluções para os diferentes problemas que venham a surgir diariamente, associado a múltiplas decisões a serem tomadas. Finalmente, devemos levar em consideração a capacidade de aprender a aprender, graças à qual o professor deverá selecionar tanto os objetivos e conteúdos quanto saber planejar as atividades para ajustá-los as capacidades de seus alunos.

*2 - Motivações e valores:* O autor destaca a importância de que os futuros professores aprendem técnicas de motivação que ajude os alunos a assumir gradativas responsabilidades em seu aprendizado. Devem transmitir verbal e não-

verbalmente expectativas positivas de suas conquistas como também mostrar respeito especial por cada aluno estimulando e corrigindo sempre que preciso.

## B - Competência de intervenção

São aquelas que adaptam as competências básicas a realidade em que são apresentadas dentro desse tipo de competência destacamos:

*Cognitivas:* nessa categoria devemos destacar a pesquisa-ação como das mais importantes na prática da formação dos professores pontos essa competência tenta compreender e oferecer uma solução aos problemas diários levantados os professores em sala de aula assim como a oportunidade de que eles mesmos possam desenvolver teorias de ensino próprias.

*Sociais:* destaca-se a importância de potencializar no futuro Professor uma cultura de colaboração na qual os novos papéis desempenhados pelos professores sejam negociados, com grande aceitação e diversidade assim, a divergência de expectativas provoca discussões sobre a prática docente e que ajuda a construir uma base relevante para mudança em sala de aula. Portanto, necessário desenvolver habilidades interpessoais liderança técnica de trabalho em equipe a prática.

*Culturais:* no âmbito Universitário de formação de professores, alunos precisam ser capazes de adaptar-se a esse novo contexto plural em que vivemos.

Assim o novo espaço de Formação superior propõe competências específicas essenciais para o profissional que atua com necessidades educativas especiais, ou seja, o professor na educação inclusiva. Essas características nos servirão de guia para uma melhor formação do profissional, preparado para toda e qualquer demanda dentro da diversidade. São elas:

### a) Competências disciplinares do saber

- I. Conhecer os fundamentos psicológicos sociais e linguísticos das diferentes necessidades educativas especiais sendo capaz de assessorar tanto os pais quanto docentes e alunos.
- II. Mostrar uma atitude de valorização e respeito em relação à diversidade dos alunos quaisquer que sejam as condições e as características deste, promovendo esta mesma atitude entre aqueles com que trabalhe mais diretamente.

- III. Ser capaz de empreender, diretamente ou com a colaboração dos demais professores, o planejamento, o desenvolvimento e a avaliação de uma resposta Educacional de qualidade para os alunos com necessidades educativas que estejam relacionadas às condições pessoais ou sociais em qualquer dos contextos em que se possa estar escolarizado.
- IV. Ser capaz de avaliar, de forma rigorosa, os níveis de competência pessoal dos alunos, em ambientes de desenvolvimento psicossocial, que possa estar na origem de suas necessidades especiais.
- V. Ser capaz de avaliar os planos de trabalho individualizados, introduzindo ajustes progressivos nos objetos da intervenção, adequando métodos e diretrizes a serem seguidos.
- VI. Conhecer as ajudas tecnológicas, que contribuem para melhorar as condições de aprendizagem a qualidade de vida.

b) Competências profissionais do saber-fazer

- I. Ser capaz de promover o desenvolvimento e aprendizagem no decorrer dos períodos da Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio, bem como colaborar no projeto de adaptação da formação profissional.
- II. Contribuir, a partir da ação educativa, para a melhoria de qualidade de vida dos alunos com necessidades educacionais especiais, influenciando as dimensões e indicadores que configuram essa atividade.
- III. Colaborar de forma eficaz e proativa com as equipes de apoio do Centro Educacional ou da comunidade, especialmente nos departamentos de orientação.
- IV. Ser capaz de avaliar a competência curricular nas várias áreas do currículo estabelecido.
- V. Ser capaz de determinar as necessidades educativas de diferentes alunos, definindo âmbitos de ação prioritários, bem como o grau e a duração das intervenções, as ajudas e os apoios exigidos para promover o aprendizado dos conteúdos.
- VI. Projetar, dentro da programação didática estabelecida para o conjunto de alunos da Escola, plano de trabalho individualizado.

- VII. Detectar e analisar as possíveis barreiras para o aprendizado e a participação dos alunos com necessidades especiais, no contexto da Escola e suas instalações.
- VIII. Participar, com eficácia, em processos de melhoria escolar programados para introduzir inovações, que promovam a melhor resposta educativa à diversidade dos alunos.

c) Competências acadêmicas:

- I. Buscar informações de recursos existentes na comunidade que possa funcionar como apoio indireto à tarefa educativa.
- II. Trabalhar colaborativa e cooperativamente com o restante dos professores, os serviços pedagógicos e de orientação familiar, promovendo a melhor resposta educativa.

Em nosso país a habilitação e formação dos professores para atenderem a alunos com necessidades educacionais especiais tem pouca abrangência na legislação brasileira trazendo as seguintes abordagens: A Lei n. 9.394 de 20 de 1996 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), em seu Artigo 59 – Os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com necessidades educativas especiais: “professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados nas classes comuns”. (BRASIL, 1996).

Em consonância com a LDBEN/96 a Resolução n. 2 de 11 de setembro de 2001, instituiu as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica, em seu inciso I, do Artigo 8º:

Art. 8º As escolas da rede regular de ensino devem prever e prover na organização de suas classes comuns:  
I - professores das classes comuns e da educação especial, capacitados e especializados, respectivamente, para o atendimento às necessidades educacionais dos alunos (BRASIL, 2001).

Em nosso país o que acontece na maioria das vezes, é uma formação a parte, em especializações para atendimento em separado destes alunos, os professores que se formam para dar aulas nem sempre contam com uma formação adequada para atendimento a estes alunos. O curso em estudo tem em sua grade curricular a disciplina de Educação Especial, a carga horária de estudo neste campo é de 30 horas. Parece pouco para tantos desafios encontrados na sala de aula e a gama de

necessidades educacionais especiais que encontramos nos contextos de ensino e aprendizagem.

É importante desenvolver no professor em formação a concepção de que precisa se interessar e conhecer os procedimentos metodológicos e pedagógicos disponíveis para atuarem frente ao desafio de ensinar na diversidade. Para Fonseca (1987):

A formação dos professores tem de ser alicerçada numa formação coerente, numa experiência prática e numa procura religiosa e metodologicamente direcionada. Só dentro dessas coordenadas pode nascer à compreensão das práticas educacionais e a superação dos tradicionais empirismos. (FONSECA, 1987, p. 86.)

Dentro desta perspectiva, a necessidade de formação de professores para atuarem na educação deve seguir linhas definidas e pensadas para cada caso específico que iremos encontrar na sala de aula visto que os alunos são totalmente heterogêneos e que as classes de aula apresentam uma característica de inclusão educacional pensada unilateralmente, ou seja apenas no fato de que os alunos especiais estão inseridos no contexto sem se importar se a aprendizagem e a inclusão ocorrerá de fato.

Dentre as diretrizes e recomendações internacionais que foram adotadas pelo Brasil no sistema educacional destaca-se a Declaração Mundial de Educação para Todos (1990) e a Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994):

Os programas de formação inicial deverão inculcar em todos os professores da educação básica uma orientação positiva sobre a deficiência que permita entender o que se pode conseguir nas escolas com serviços locais de apoio. Os conhecimentos e as aptidões requeridos são basicamente os mesmos de uma boa pedagogia, isto é, a capacidade de avaliar as necessidades especiais, de adaptar o conteúdo do programa de estudos, de recorrer à ajuda da tecnologia, de individualizar os procedimentos pedagógicos para atender a um maior número de aptidões... Atenção especial deverá ser dispensada à preparação de todos os professores para que exerçam sua autonomia e apliquem suas competências na adaptação dos programas de estudos e da pedagogia, a fim de atender às necessidades dos alunos e para que colaborem com os especialistas e com os pais; (UNESCO, 1994, p. 36).

Foi lançado desta forma o grande desafio do sistema educacional brasileiro na formação de professores: garantir que o acesso dos educandos com necessidades educacionais especiais seja um sucesso e para isso, formar professores preparados para dar conta desta importante tarefa.

## 2.5 A MEDIAÇÃO E CONTRIBUIÇÕES DE VYGOTSKY E DOS BLOCOS DE LÚRIA: NEUROCIÊNCIA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Nesta seção estão presentes algumas contribuições da neurociência na compreensão dos processos biológicos mentais envolvidos na aprendizagem e até que ponto estas percepções científicas podem informar acerca de como se aprende e como se ensina.

Inserem-se ainda os subsídios deixados pelos registros das ideias de Vygotsky acerca dos mediadores de aprendizagem que justificam sua utilização no ensino e aprendizagem de alunos com deficiência, bem como os três Blocos de Luria (sentir, pensar e agir), para propor materiais didáticos (mediadores) para a aprendizagem em ciências biológicas de estudantes com deficiência.

Apresenta-se a seguir, algumas contribuições das teorias de Vygotsky e dos Blocos de Luria na educação em ciências biológicas para alunos com deficiência.

### 2.5.1 Estudos de Vygotsky e Luria

É sabido que cada profissional conta com uma série de referenciais teóricos que embasam sua prática mesmo quando não se dá conta disso. Conhecer estas teorias, saber de que forma cada uma delas pode melhorar ou mesmo piorar as práticas pedagógicas pode ser muito importante na medida em que auxilia o professor na tomada de decisão consciente frente aos desafios encontrados no ato de ensinar na diversidade.

Na decorrência dos estudos foram feitas algumas assertivas acerca da corrente Histórico Cultural de Lev Vygotsky (1896-1934), este teórico baseou seus estudos e construiu suas teorias afirmando que o conhecimento é resultado de sucessivas etapas de desenvolvimento combinadas com as interações com o meio social, daí a importância dos educando com necessidades educativas especiais estarem inseridos em um contexto mais amplo onde possam interagir com seus colegas ensinando e aprendendo com eles. Ensinando sim, pois tem muito a contribuir na formação humana e social e aceitação da condição humana de nossos semelhantes.

Conhecer estas teorias é importante na medida em que pode determinar a postura do professor no momento em que esta frente a uma situação onde requer

conhecimento para tomar decisões certas. O professor precisa saber como se aprende para decidir como ensinar, qual o melhor momento e a melhor maneira de se inserir um novo conhecimento, o que deve levar em consideração no momento de decidir o que ensinar e como ensinar.

A formação do sujeito deve ir além do mero aprendizado cognitivo e abranger principalmente a formação moral e humana, para isso a atuação pedagógica deve estar voltada a assegurar que estes quesitos sejam cumpridos por todos os envolvidos no processo escolar.

Ensinar exige muita dedicação, trabalho e conhecimento sobre as ações e pode ser determinante que o educador saiba como agir frente a cada situação encontrada e se o mesmo possuir o conhecimento acerca das teorias que permeiam suas práticas será muito mais fácil decidir o melhor caminho a se tomar.

A formação docente no nosso tempo tem buscado solucionar problemas referentes a atuação em contextos educativos inclusivos, porém não tem alcançado muito sucesso, talvez esta realidade se deva a má interpretação das teorias educacionais que permeiam o pensamento dos educadores. Muito se tem falado sobre o construtivismo na atualidade e muitas atitudes errôneas têm sido justificadas por esta maneira de pensar colocando atitudes e discursos que nada tem a ver com a teoria ou o pensamento de grandes e renomados teóricos.

Segundo Goulart (2010), contrariando as correntes Inatistas e Comportamentalistas as teorias Psicogenéticas se preocupam em entender os fatores internos que interferem e determinam o processo de ensino e aprendizagem. O ponto central de preocupação destas teorias é a relação do sujeito com o meio, colocando a aprendizagem como fruto da maturação interna em conjunto com a interação com o meio.

Nesta perspectiva, desde o nascimento o sujeito assume uma posição de aprendiz e vai evoluindo em suas aprendizagens na medida em que amadurece orgânica e socialmente. Nesta postura o sujeito é ativo em sua aprendizagem e ponto central atuando sobre seus problemas e encontrando maneiras de resolvê-los e aprendendo com este processo.

O papel da escola nesta perspectiva é levar em consideração que cada sujeito possui suas experiências e vivências e que devem ser levadas em consideração no momento de se decidir a maneira de abordar os objetos de conhecimento. O marco teórico expressivo neste pensamento é: A abordagem Histórico Cultural de Vygotsky.

## 2.5.2 O sócio Interacionismo de Vygotsky

Para Vygotsky (2001), a aprendizagem vai além do amadurecimento das estruturas biológicas e psicológicas. O sujeito aprende a partir de suas interações sociais, daí o nome sócio Interacionismo. Encontram-se algumas definições acerca deste termo, segundo ele: “cultura é simultaneamente, o produto da vida social e da atividade social do homem” (VYGOTSKY, 2001).

Para ele as funções elementares estão ligadas as estruturas biológicas, já as funções superiores que incluem a consciência, o planejamento e deliberação dependem exclusivamente das experiências sociais do homem e são construídas por ele ao longo da história social do próprio homem, por isso ele a coloca como um aspecto exclusivamente humano.

Estas funções são de natureza cultural e tornam o homem capaz de pensar, agir, tomar decisões, solucionar problemas, reavaliar ações e redirecionar atitudes. São funções superiores: sensação, percepção, atenção, memória, pensamento, linguagem e imaginação e são interligadas e não ajuntadas uma ao lado da outra. Essas funções, em um processo de síntese complexa, integram-se a ela, “se intelectualizam e se reorganizam sobre a base do pensamento em conceitos”. Vygotsky (2006, p. 156), descreve algumas características específicas das funções psicológicas superiores:

a) permitem superar o condicionamento do meio e possibilitam a reversibilidade de estímulos e respostas de maneira indefinida;

b) supõem o uso de intermediários externos — que ele denomina como instrumentos psicológicos, entre eles, o signo;

c) implicam um processo de mediação, utilizando certas estratégias, ou por meio de determinados instrumentos psicológicos que, em lugar de terem como objetivo a modificação do meio físico, como os utensílios eficientes – o machado, a enxada ou a roda –, tratam de modificar a nós mesmos, alterando diretamente nossa mente e nosso funcionamento psíquico.

As funções psicológicas superiores são estruturadas a partir da interação ou cooperação social e isto se denomina mediação.

Para Vygotsky a aprendizagem é sempre mediada ora por uma lembrança ora por outro sujeito, e acontecem a partir de mecanismos de estímulos, respostas e mediações.

Os mediadores podem ser instrumentos ou signos e estão presentes em todos os contextos de aprendizagem. De posse deste conhecimento fica mais claro para o professor a necessidade de se utilizar vários mecanismos de estímulos, instrumentos e signos de mediação, principalmente com alunos com necessidades educativas especiais.

Já a internalização é o processo que se dá pelo próprio sujeito, pois cada um torna o objeto de conhecimento seu, ou seja, cada um internaliza um fato ou conceito de sua própria maneira já que o estímulo surte respostas diferentes em cada sujeito dependendo de sua cultura ou de seu nível de funções psicológicas superiores.

Para Vygotsky (2003) devemos considerar dois níveis de desenvolvimento: o real que é definido por aquilo que o sujeito pode fazer sozinho e o potencial que é determinado por aquilo que o sujeito pode fazer com a ajuda de outro, a distância entre um e outro se denomina Zona de Desenvolvimento Proximal.

Esta zona está em constante mudança já que o real e o potencial mudam constantemente a partir das experiências que o sujeito tem a cada momento. Com o conhecimento dos níveis de desenvolvimento de cada aluno o professor pode intervir da melhor maneira com o intuito de assegurar o aprendizado dentro de cada necessidade específica do aluno sabendo que as Zonas de Desenvolvimento Proximal são diferentes em cada sujeito podemos inferir que todos aprendem de formas diferentes e possuem desafios diferentes e desta forma o especial se torna menos estranho para nós no contexto de educar.

Lakomy (2008) afirma que:

A zona de desenvolvimento proximal permite ao professor delinear o que a criança é capaz de atingir, bem como identificar seu estado de desenvolvimento cognitivo. Nessa perspectiva, o professor não deve focar aquilo que a criança já aprendeu, mas o que ela realmente necessita aprender para atingir o seu desenvolvimento real (LAKOMY, 2008, p. 43).

Não se pode deixar de lado o foco principal da obra de Vygotsky: A linguagem. A linguagem é de certa forma um fio muito expressivo de encontro, quando descobrimos a importância do âmbito do encontro, logo se destaca o papel decisivo que tem a linguagem na vida humana. Sendo assim a necessidade de comunicar-se de maneira construtiva com diferentes alunos e suas necessidades educativas se torna imprescindível o conhecimento das diferentes linguagens de interação de modo a se criar uma ponte entre este aluno e o conhecimento.

O fenômeno da globalização torna cada vez mais necessário que as pessoas dominem o uso de 2 ou mais línguas. A *internet* tem juntado pessoas das mais diferentes partes do mundo e facilitado intercâmbios de informações. As músicas e as culturas se entrelaçam e isto amplia as possibilidades de aprendizagem. Hoje já não é suficiente uma mera tradução literal de termos ou textos se faz necessário ir além e buscar o sentido amplo e contextual de cada expressão.

Muitas escolas online de línguas têm buscado superar o antigo modelo de ensino de línguas que era baseado em decorar palavras, conjugar verbos de forma gramatical e abstrata. Este modelo de ensino de línguas que era baseado em decorar palavras e verbos tem sido substituído por métodos que buscam interação do objeto de conhecimento com o mundo real e as verdadeiras necessidades de cada indivíduo, sendo assim um médico pode adquirir um curso de outra língua voltado diretamente para a área de seus interesses com suporte online ao vivo 24 horas e no momento e lugar onde precisar.

Além disso, a facilidade de acesso é enorme e cada pessoa pode estar conectada e aprendendo de forma contextualizada em qualquer hora do dia.

Para Vygotsky (2001), todo estudo acerca da linguagem é complexo visto que:

O ponto de vista segundo o qual o som e o significado são dois elementos separados com vidas separadas afetou gravemente o estudo de ambos os aspectos da linguagem, o fonético e o semântico. O estudo dos sons da fala como simples sons, independentemente da sua conexão com o pensamento, por mais exaustivo que seja, pouco terá a ver com a sua função como linguagem humana, na medida em que não dilucida as propriedades físicas e psicológicas específicas da linguagem falada, mas apenas as propriedades comuns a todos os sons existentes na natureza (VYGOTSKY, 2001, p. 9).

Dentro desta perspectiva a linguagem é a chave do aprendizado, e a linguagem oral é a dominada pela grande maioria dos cidadãos. Como fica então a aprendizagem no contexto em que o aluno não ouve e não utiliza a fala? Para atender a esta especificidade há algum tempo estudiosos e políticos pensam a educação para surdos de uma maneira a atender suas necessidades específicas.

Vygotsky (1994) coloca o desenvolvimento humano como um *processo de internalização* dos modos de pensar e agir de uma determinada cultura. Esse processo tem início nas relações sociais. Sendo assim, qualquer ação interiorizada por uma pessoa teve sua origem no social. Para Vygotsky o desenvolvimento da

linguagem se dá de fora para dentro e até mesmo os processos mentais que julgamos ser individuais têm uma natureza que ele denomina como “quase social”.

A partir da linguagem, das ações do cotidiano, das brincadeiras, os adultos bem como as crianças mais velhas interagem e ensinam e aprendem.

Vygotsky estabeleceu o que chamou de Lei Genética do Desenvolvimento Cultural. Para ele, “todas as funções no desenvolvimento da criança aparecem duas vezes: primeiro, no nível social, e, depois, no nível individual; primeiro, entre as pessoas (interpsicológico), e, depois, no interior da criança (intrapsicológico)” (VYGOTSKY, 1994, p. 75).

A partir do pensamento deste autor temos a importância da linguagem e da língua para o desenvolvimento do ser humano em todas as suas facetas.

Quanto à deficiência visual Vygotsky (1989) afirma que o sujeito com cegueira não é simplesmente aquele desprovido da percepção visual. Vygotsky (1989) coloca o foco na integralidade do sujeito e a conformidade singular de cada personalidade em função das diferentes experiências e das diversas influências que o meio proporciona. Desta forma e dentro deste pensamento vimos a percepção humana e sua formação tem um caráter complexo como o mesmo autor afirma:

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).

Dentro deste contexto ainda é preciso lidar com a formação da personalidade de cada aluno, visto que muitas famílias desconhecem ou não sabem lidar com crianças com necessidades especiais. Em muitos contextos encontramos o fenômeno de baixas expectativas, pois os familiares tendem a reforçar uma deficiência esperando pouco ou quase nada da criança, criando barreiras e reforçando paradigmas em que não se espera da criança e ela percebe esta forma de agir.

Em muitas situações o reforço negativo tende a acomodar professores que ao se deparar com um laudo sobre uma determinada deficiência, acomoda-se e não espera nada do aluno, cria uma barreira entre o aluno e o aprendizado, isola ou o abandona a própria sorte.

De acordo com Vygotsky (1997, p.75):

A personalidade vai se desenvolvendo como um todo único que possui leis particulares, e não como uma soma ou um conjunto de funções separadas, cada uma das quais se desenvolve em virtude de uma tendência especial. (VYGOTSKY, 1997, p.75)

Para Vygotsky (1997, p. 55) “[...] as exigências sociais que se apresentam ao desenvolvimento e as forças do psique”, são as duas forças que compensarão as necessidades educativas especiais do sujeito.

É preciso reconhecer a formação da personalidade nos processos de aprendizagem, e desta forma assegurar processos de compensação com boas situações de aprendizagem. Compensar a deficiência com intervenções precisas e necessárias dentro de cada necessidade é uma tarefa desafiadora frente a uma formação docente que não forma professores capacitados para atuarem na diversidade.

Neste contexto podemos entender que quando há alguma forma de impedimento à aprendizagem, a escola e todos os seus envolvidos deveriam empenhar mais esforços com a finalidade de compensar e desenvolver nos educandos aquilo que lhe falta para o seu pleno desenvolvimento. O nível de compensação depende de cada situação nos diferentes processos e casos identificados e isto precede o grau da deficiência que está estritamente interligada ao desenvolvimento da personalidade.

Analisar e reconhecer a constituição da personalidade de cada sujeito pode ser essencial no momento de relacionar o nível de compreensão em cada caso.

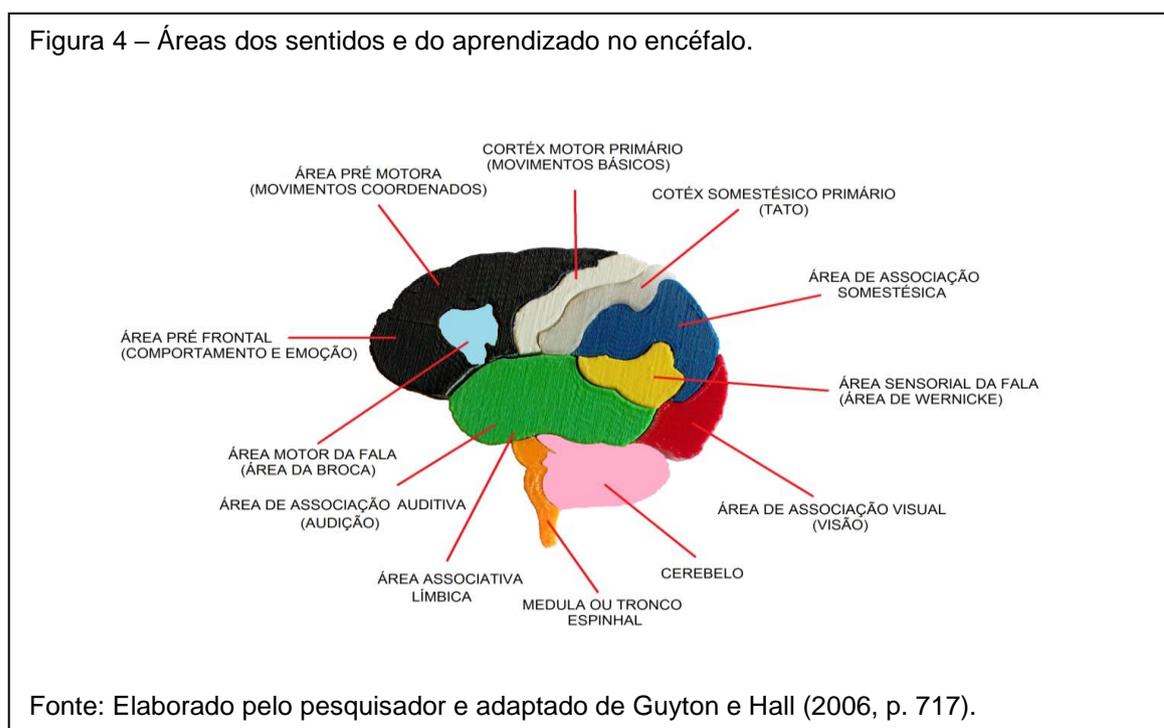
O grande foco do ato de ensinar passa a ser o aluno sua vivência suas expectativas, suas capacidades e até mesmo suas limitações, a partir deste conhecimento o professor pode planejar uma melhor forma de atuar buscando o sucesso no processo de ensino aprendizagem. É importante entender a importância do Interacionismo para construir a ponte que interliga o professor ao aluno e conhecimento o que causa grande impacto na aprendizagem, mas isto não quer dizer que muitas vezes nossos educadores estejam prontamente aptos para agir em cada situação específica que encontram em sala de aula.

Para o professor, é importante entender quais são os aspectos responsáveis pela aprendizagem em seus lados psicológicos e pedagógicos, pois este conhecimento tende a auxiliá-lo em sala de aula, é preciso para se ter êxito nas

situações de ensino e aprendizagem, levar em consideração a tríade: professor-aluno, aluno-aluno e aluno-conhecimento.

### 2.5.3 Os Blocos de Luria no contexto da Educação Inclusiva

De acordo com Bandeira (2016, p. 110) cada unidade tem uma estrutura, que obedece a uma sequência lógica de funcionamento, cuja participação é necessária para toda atividade mental, que consiste em três zonas corticais sendo que: a primeira área recebe ou envia impulsos para a área periférica, na superfície da segunda onde tal informação é processada ou programada, e na área superior é onde envolve as zonas de sobreposição, conforme Figura 4.



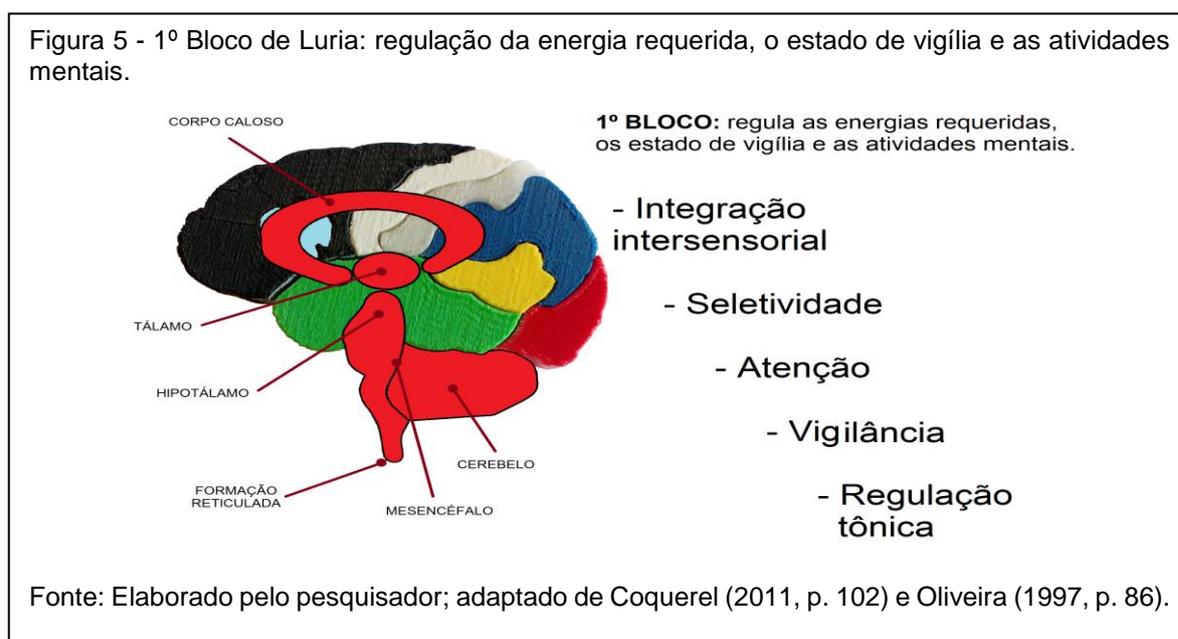
Na Figura 4 ilustramos as áreas do encéfalo com as suas funcionalidades.

*Primeira unidade funcional ou primeiro Bloco de Luria (sentir):* regula as energias requeridas o estado de vigília bem como as atividades mentais, e envolve a formação de ativação reticular. Este sistema mantém o nível ideal de tom cortical para engajar-se em atividade organizada, dirigida a objetivos.

Processos de euforia obedecem a uma determinada lei de força em que as respostas mais fortes são evocadas por estímulos fortes. Excitação neste sistema

gradualmente se espalha levando a modulação do sistema nervoso como um todo. A ativação pode ocorrer em resposta às respostas metabólicas do organismo (por exemplo, sensação de fome), estímulos da área exterior levam à um reflexo de orientação, ou para intenções e planos.

Faz parte desse primeiro bloco a região central do encéfalo, envolvendo o corpo caloso, tálamo e hipotálamo além do cerebelo e do mesencéfalo, onde está localizada a medula ou o tronco espinhal. Podemos afirmar, portanto que o 1º Bloco de Luria está compreendido em todo o tronco encefálico. Vide Figura 5:



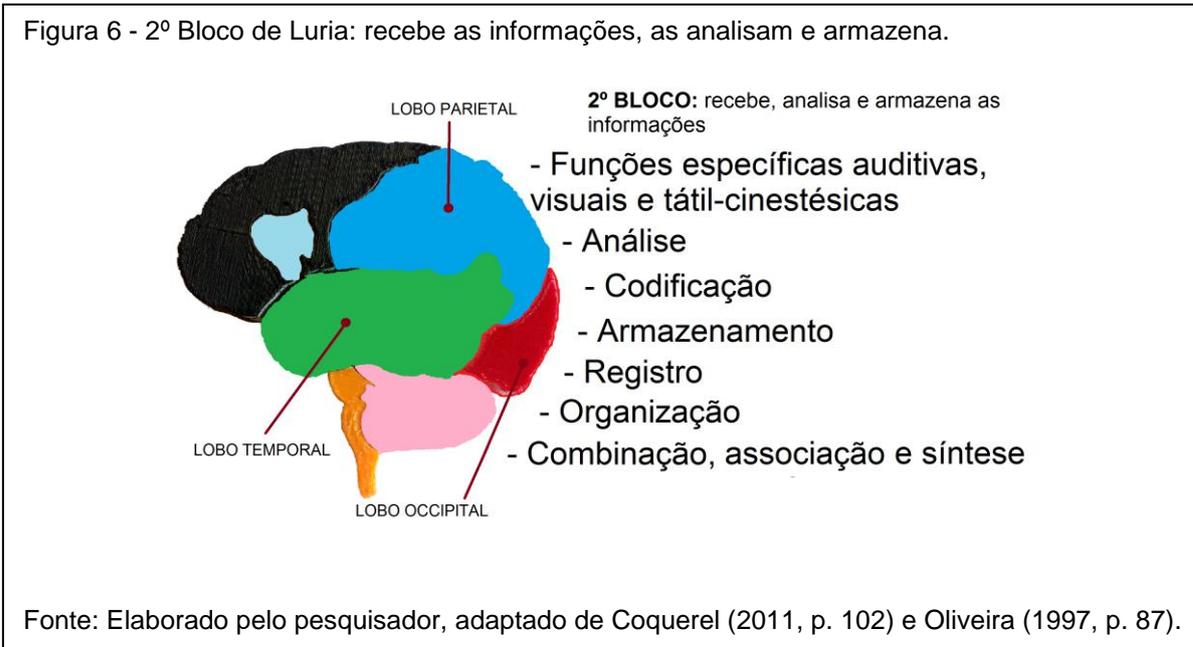
*Segunda unidade funcional ou segundo Bloco de Luria (pensar):* recebe as informações, as analisam e armazena as mesmas, onde envolve as zonas laterais da região do neocórtex, que inclui áreas visuais, auditivas bem como as regiões sensoriais gerais.

Os sistemas analisam os elementos componentes muito pequenos e interagem a estruturas dinâmicas funcionais destes estímulos. Tem alta especificidade de ligação com componentes adaptativos ao sistema visual, auditivo, ou informação sensorial geral, remetendo aos desejos, noções e deveres de aprendizagem.

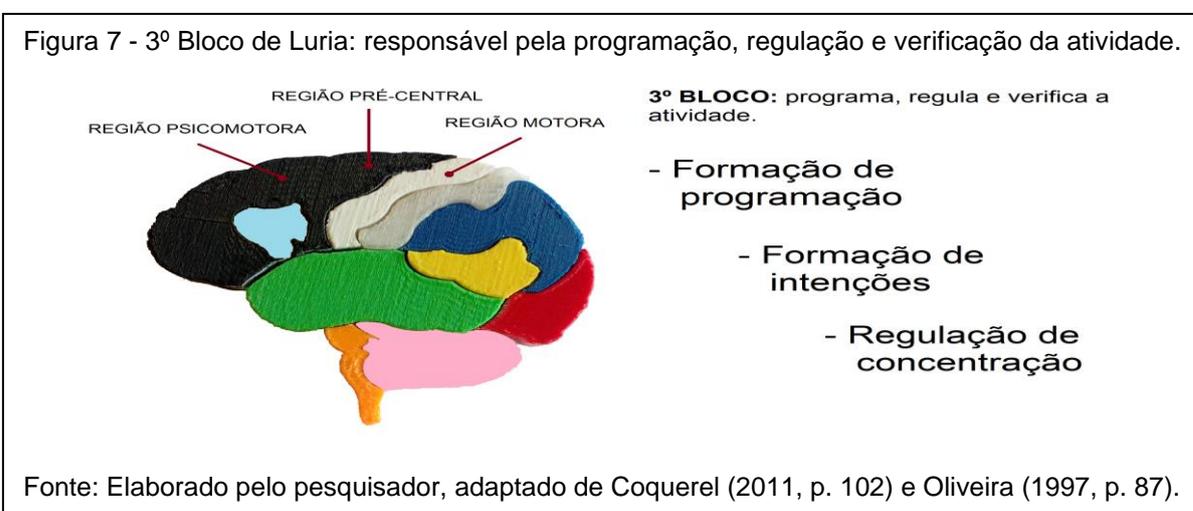
Os neurônios associados da área secundária têm menos especificidade de ligação desses desejos, as quais permitem responder a padrões complexos. A área superior é uma zona de sobreposição final cortical dos vários analisadores e permite a integração de euforia que chega de diferentes analisadores. Portanto é nessa unidade que se quebra as barreiras neurais que dificultam ou até mesmo impede o

aprendizado, bastando desenvolver as áreas corretas para tal assimilação e compreensão do contexto a ser apreendido.

Esse 2º Bloco de Luria engloba três dos quatro lobos do encéfalo, sendo os lobos Parietal, Occipital e Temporal, conforme Figura 6, compreendendo, portanto, toda a região do córtex posterior.

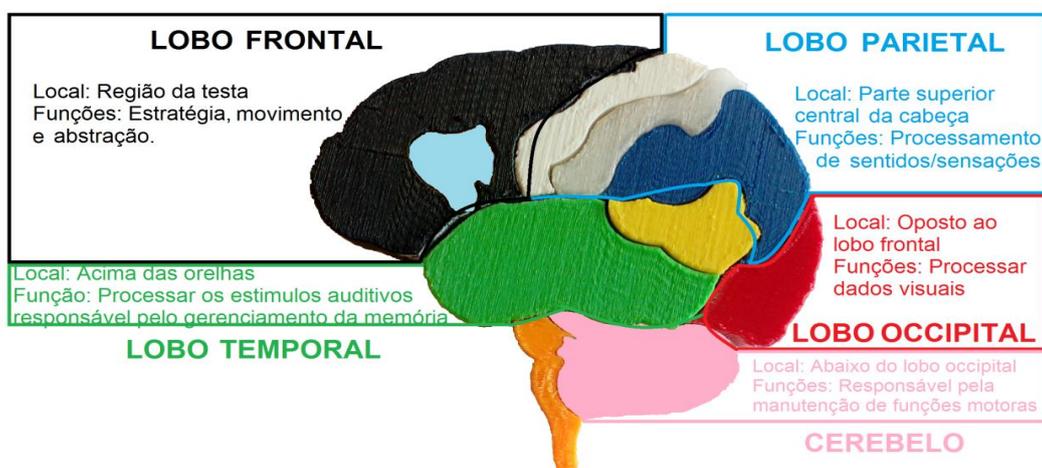


*Terceira unidade funcional ou terceiro Bloco de Luria (agir):* tem a responsabilidade de programação, regulação e verificação da atividade, e em grande parte envolve os lobos frontais (Figura 7). Este sistema permite a criação das intenções, planejamentos e programação de ação, regulação do comportamento e verificando atividade consciente.



A prova neuropsicológica para estes três sistemas integrados fornece uma base concreta para abordagens clínicas que consideram ambas as tarefas específicas de modalidade e aprendizagem auditiva, fonológica e linguística, bem como funções executivas de domínio-geral apoiam planejamento e regulação do comportamento, bem como facilita na interpretação das deficiências dos alunos com Necessidades Educacionais Especiais, pois ao reconhecer cada unidade funcional, o aprendizado poderá ser melhor assimilado pelo aluno, uma vez que o docente poderá escolher os materiais didáticos/ Tecnologia Assistiva para cada estudante com deficiência, conhecendo as regiões e os lobos específicos (Figura 8).

Figura 8 - Localização dos Lobos com suas funções.



Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Bandeira (2013), em seu artigo “FORMAÇÃO DOCENTE X BLOCOS DE LURIA: INCLUSÃO DE ESTUDANTES CEGOS NO ENSINO MÉDIO” afirma que:

Como contribuição para a consolidação da Educação Científica percebemos a importância do aprender juntos, com as errâncias e as incertezas, com a interação e a colaboração para atingir o aprendizado. Entendemos que o recurso didático tátil e de voz, bem como conhecimentos da neurociência aplicada à educação têm um papel fundamental ajudando os estudantes cegos a quebrar barreiras e sair do isolamento fazendo-os interagir com outras pessoas e participar das atividades em sala de aula (BANDEIRA, EdUECE- Livro 2. 03731, p. 4. 2013).

Vale ressaltar que a neurociência na área educacional tem como objetivo compreender os processos mentais envolvidos na aprendizagem.

Está área de estudo sugere uma transformação no fazer pedagógico a partir do entendimento de que os resultados da aprendizagem não se dão apenas em razão dos fatores externos ao sujeito. Os fatores biológicos também desempenham um papel importante na capacidade de aprendizagem dos sujeitos.

A partir da consideração destes fatores se faz possível compreender as dificuldades específicas de aprendizagem de cada sujeito. As pesquisas neurocientíficas têm mostrado que o cérebro muda constantemente e pode desenvolver uma elasticidade nas funções que não são estáticas, mas se adequam às necessidades de cada um.

Desta forma a neurociência pode ser a chave de acesso para o desenvolvimento de habilidades em sujeitos com deficiências como forma de potencializar a forma de aprendizagem do cérebro a partir do estímulo de outras áreas.

Dentro dessa perspectiva a utilização da Tecnologia Assistiva pode apresentar o potencial necessário para criar oportunidades de aprendizado.

#### **2.5.4 Análise da T.A. à Luz de Luria e Vygotsky**

A Tecnologia Assistiva se estabeleceu e se confirma como ferramenta de aprendizagem efetiva na medida em que coloca o sujeito em contato direto com o objeto de conhecimento. O ideal seria que o aluno tivesse contato real com o objeto de estudo, por exemplo, ao estudar organelas celulares o aluno teria o acesso às células reais em equipamentos sofisticados de ampliação e projeção.

Sem o recurso necessário se faz preciso criar mecanismos que coloquem o objeto de estudo em contato com o aluno. Dentro desta perspectiva o professor assume o papel de mediador e conjuntamente com seus alunos cria símbolos a partir de modelos encontrados nos recursos didáticos. Estes símbolos, no nosso estudo representado pela Tecnologia Assistiva torna possível alcançar os esquemas dos processos mentais superiores definidos por Vygotsky.

Considerando esse pensamento Vygotsky coloca o exemplo do macaco que não consegue criar outro mecanismo para alcançar a banana sem ter contato com a ferramenta já utilizada por ele anteriormente. “Enquanto o macaco precisa ver o instrumento, o ser humano consegue imaginá-lo ou conceber outro com a mesma função.” (OLIVEIRA, 1997, p. 56).

A criação de recursos assim como a sua adaptação e manutenção é restrito ao ser humano assim como a capacidade de deixar instruções para que se possam ser criados outros.

Em relação à T.A. desenvolvida e estudada no contexto desta pesquisa pode-se afirmar que quando se investe em mediações adequadas e corretamente empregada o impacto positivo sobre o nível de aprendizagem dos alunos é notável. Além disso tais T.A. elevam o processo mental ampliando a capacidade de estabelecer relações complexas e estimulando o desenvolvimento dos processos mentais superiores.

#### 2.5.4.1 Apontamentos sobre a Tecnologia Assistiva fundamentados nos estudos de Alexander Luria

A T.A. destacada neste estudo apresenta uma característica de ser colorida e atraente o que tem como objetivo (no trabalho com alunos que possuem gnosia visual) estimular o lobo occipital, tendo em vista a afirmação de Luria (1978) de que:

A forma mais simples de operação intelectual baseada na percepção visual é a análise do significado de figuras temáticas. Para compreender o significado de figuras desse tipo, o indivíduo deve diferenciar os seus detalhes, compará-los entre si, formular uma hipótese definida acerca do seu significado e, então, testar esta hipótese contra o conteúdo concreto da figura, seja para confirmá-la, seja para rejeitá-la. (LURIA, 1978, p.186).

Ao manipular o objeto que representa o conceito a ser aprendido o aluno tem a oportunidade, a partir da T.A. de desenvolver as habilidades mencionadas por Luria de uma maneira muito dinâmica e interativa, o aluno formula suas hipóteses, coloca em xeque ao ter o contato com o recurso, transforma o objeto de conhecimento e torna-o seu e desta forma, a partir destas experiências, aprende conceitos de maneira significativa.

A partir da estimulação do lobo frontal pela T.A. considerado o aluno tem aprimoradas suas habilidades de soluções de problemas verbais, aprimoramento do raciocínio complexo e visão geral de um tema, pois tais processos mentais se encontram relacionados a esta parte do cérebro. Segundo Luria (1978):

O distúrbio de resolução de problemas complexos é, naturalmente um teste bastante delicado para o diagnóstico de lesões do lobo frontal, e a

desintegração da atividade intelectual do tipo que eu descrevi, reflete do modo mais claro possível o papel fundamental desempenhado pelos lobos frontais do cérebro na construção da atividade de consciente humano. (LURIA, 1978, p.192).

A estimulação da retina segundo Luria (1978) ocasiona um desencadeamento de estímulos sensoriais ligados a diferentes áreas do córtex cerebral ligadas à aprendizagem e à área da linguagem. A percepção visual estimula as áreas da sensação e da percepção colocando o aluno, em estado de prontidão para o aprendizado. De acordo com o autor:

A psicologia moderna procura analisar a partir de pontos de vista completamente diversos. Considera a percepção como um processo ativo que envolve a procura de informações correspondentes, a distinção entre aspectos essenciais de um objeto a comparação desses aspectos uns com os outros, a formulação de hipóteses apropriadas e a comparação então destas hipóteses com os dados originais. (LURIA, 1978, p.199).

A percepção é complexa e envolve diferentes áreas do córtex cerebral, através deste processo o aluno se torna capaz de analisar uma informação recebida a partir do contato (visual ou tátil) com a T.A. utilizada, a partir daí ocorre a sintetização e codificação da informação recebida.

Estes passos se sintetizam e ocorrem ativamente durante uma atividade que o aluno se propõe a realizar a partir do contato com a T.A.

A utilização da T.A., desta forma, ocasiona uma formação progressiva de experiências que poderão ser baseadas posteriormente quando o sujeito estiver diante de uma situação nova e criar desta forma atalhos ao aprendizado.

A atividade de percepção não está estritamente ligada ao campo visual (occipital) mas à uma constelação de ligações que a experiência visual e tátil ocasiona.

Quanto à fala, Luria (1978) enfatiza que a mesma tem grande influência na percepção visto que, em suas experiências observando as áreas visuais do cérebro, percebeu que as mesmas são ativadas quando o sujeito ouve uma palavra, na busca de experiências visuais anteriores com aquele termo:

Os sistemas do hemisfério dominante esquerdo estão intimamente relacionados com a fala e por meio desta, todos os processos mentais ativos. Ao mesmo tempo, é bem sabido que a fala participa diretamente na formação das formas mais complexas de recepção, isto é, na codificação da percepção das cores, formas e objetos em “categorias” complexas. Não nos surpreenderemos, portanto ao saber que as zonas não visuais do córtex diretamente relacionadas com a fala podem desempenhar um papel ativo na percepção visual. (LURIA, 1978, p. 205).

Desta maneira ao excitar o campo visual com o uso da T.A. é possível estimular diferentes áreas do córtex cerebral deixando-as suscetíveis ao aprendizado.

É possível ainda que ao ter contato com a T.A. o aluno seja capaz de, a partir da manipulação do mesmo, criar em seu córtex cerebral uma imagem (seja ela visual ou tátil) que poderá ser acessada sempre que o termo ou conceito ligado a ela for entrar em contato com o sujeito, fazendo com que o mesmo consiga ter uma percepção real do objeto de aprendizado.

Ainda abordando a estimulação do lobo frontal é possível afirmar que o aprendizado mediado pela T.A. se efetiva ainda de forma mais ampla, no caso em estudo, quando os próprios aprendizes confeccionam seus modelos. Desta forma a aprendizagem se torna mais efetiva na medida em que outras áreas do córtex cerebral são ativadas.

Luria (1978) coloca o movimento e esta atividade motora como ampla e variável no ser humano: mesmo quando precedida de um conjunto de instruções a serem seguidas, para ele, o sujeito sempre transformará uma tarefa motora invariável em variável e isto é próprio da natureza humana.

É importantíssimo o fato de que uma tarefa motora invariável é realizada não por um conjunto constante e fixo de movimentos, mas, sim por um conjunto variável de movimentos. LURIA, 1978, p. 216).

O plano de ação discutido com os alunos envolvendo o planejamento desta confecção, escolha dos materiais, etapas a serem seguidas, decisões a serem tomadas se torna um grande estímulo ao lobo frontal, pois é nesta região segundo Luria (1978) que estas tarefas se efetivam.

A organização das ideias assim como a verificação dos resultados obtidos em relação ao objetivo inicial proposto, também ocorre nesta área do córtex cerebral.

Quanto à habilidade motora ligada à execução dos trabalhos de confecção da T.A. em estudo, é possível afirmar que ocorre grande exigibilidade de movimentos finos e coordenados que alternam entre o uso de apenas uma mão, enquanto a outra serve de apoio, assim como movimentos coordenados das duas mãos onde, ora as duas executam movimentos alternados, ora movimentos coordenados e sincrônicos. Para Luria (1978):

Todas essas formas de organização coordenada de movimento de ambas as mãos só podem ocorrer com a estreita ligação das zonas anteriores do corpo caloso, cujas fibras conectam pontos simétricos do córtex pré motor e motor

permitindo assim a execução desses movimentos coordenados mutuamente. (LURIA, 1978, p. 221).

Além de todos estes processos motores envolvido nas ações de elaborar um modelo tátil ainda deve se levar em conta os processos psicológicos envolvidos que segundo Luria envolvem algum grau de direção e seletividade, ou seja, em um grupo de pessoas desenvolvendo a mesma atividade, segundo as mesmas instruções com um mesmo objetivo final, cada um responde diferente aos estímulos, analisando e selecionando ações de forma a atingir o objetivo.

Todo este processo de receber instruções, discutir e selecionar ações, executar a tarefa e conseguir o resultado, denomina-se, segundo Luria (1978) *atenção*:

O caráter direcional e a seletividade dos processos mentais, base sobre a qual se organizam, geralmente são denominados *atenção* em psicologia. Com este termo designamos o fator responsável pela escolha dos elementos essenciais para a atividade mental, ou o processo que mantém uma severa vigilância sobre o curso preciso e organizado da atividade mental. (LURIA, 1978, p.224).

O processo de atenção segundo Luria (1978) envolve muito mais do que apenas o campo visual, desta maneira pode-se afirmar que o aprendiz conseguiria um estado de atenção quando envolva outras partes do córtex cerebral. Ao manipular ou confeccionar a T.A. o aprendiz estimula as zonas coordenadas do córtex que envolvem a parte motora, a parte visual, a percepção sensorial ocasionando um processo de atenção muito mais complexo.

Segundo Luria (1978), para se conseguir um estado de atenção estável se faz necessário mais do que o simples estímulo biológico, o conjunto de estímulos auditivos, sensoriais, linguísticos conjuntamente com a interação social possibilita que o estado de atenção seja mantido por mis tempo. Mediante esta afirmação podemos dizer que ao utilizar a T.A. com os alunos nas aulas de Ciências Biológicas, possibilitamos não só o desencadeamento do estado de atenção, mas também a permanência deste estado por em período prolongado.

De acordo com o autor: “a apresentação de um estímulo espacial (visual, acústicos, tátil ou nociceptivo) evoca uma resposta elétrica nas regiões correspondentes do córtex (occipital, temporal, central).” (LURIA, 1978, p. 232).

Ao se utilizar a T.A. com alunos nas aulas de Ciências Biológicas asseguram-se que os estímulos visuais e táteis causem um “aumento de amplitude de potencial evocado” estendendo o processo de atenção aumentando o interesse dos sujeitos e garantindo assim o estímulo sensorial necessário para o estado de atenção tão essencial ao aprendizado.

Para Luria (1978) o lobo frontal está estritamente ligado ao estado de atenção ao se ativar esta parte do córtex introduzindo um recurso visual ou tátil obtemos um estado de vigília alterado o que ocasiona o fenômeno denominado por ele de “estado de atenção voluntário estável”. Para Luria (1978):

Enquanto que em condições normais a primeira apresentação de um estímulo evoca mudanças nítidas nas respostas eletrofisiológicas do cérebro, sob forma de depressão do ritmo alfa e aumentos rápidos do eletroencefalograma, e que a apresentação de estímulos aumenta sua atenção e restaura-se e permanece estável durante muito tempo. (LURIA, 1978, p. 242).

Tem-se assim que o estado de vigília e atenção estável depende da estimulação sensorial do córtex cerebral frontal que pode ser obtida a partir de evocações verbais, manipulação de objetos e estímulos visuais ou olfativos que ocasionam uma busca de informações ativando esta área do córtex e mantendo a atenção estável.

Esta manutenção da atenção pode resultar também em uma memorização de conceitos mais acentuada visto que segundo as observações de Luria (1978), quanto maior o tempo de retenção do processo de atenção maior o nível de memorização e excitação cerebral. Para Luria (1978, p. 148) “o processo de memorização começa coma estampagem de pista sensoriais. Estas pistas são de caráter múltiplo e a estampagem escolhe algumas delas, fazendo uma seleção apropriada”.

A partir destes estímulos e retenção deles, ocorre o processo de conversão, codificação e inclusão na memória que é um processo complexo.

Quanto maior for o número e a qualidade dos estímulos oferecidos ao cérebro maiores serão as pistas sensoriais a serem selecionadas, convertidas, codificadas e buscadas quando requeridas. Sendo assim a T.A. se apresenta como uma fonte riquíssima de estampagem sensorial que é a base inicial no processo de memorização. Luria (1978) afirma que “[...] um indivíduo normal, quando instruído para a memorização, ativamente procura e produz conexões auxiliares, começando a usá-

las de modo que sua memorização se converte em um processo ativo, auxiliado [...]”. (LURIA, 1978, p. 264).

Dentro destes pensamentos, temos claro a colaboração efetiva da T.A. nos dois processos mentais essenciais ao aprendizado: a *atenção* e a *memorização*.

Em se tratando de ambiente de aprendizagem não se pode deixar de abordar a fala como grande fator de influência. Os aprendizes se comunicam entre si e com o professor e no trabalho de confecção de T.A. estas falas surtem grande oportunidades de aprendizagem.

Temos aqui o termo que fala como processo de transmissão e recepção de mensagens sendo o canal oral ou gestual. Para Luria: “A fala é um meio especial de comunicação que usa a linguagem para a transmissão de informações.” (LURIA, 1978, p. 269).

Para Luria ao se utilizar da fala para comunicação, várias áreas cerebrais são ativadas: zonas secundárias do córtex temporal, zonas pós central, zonas inferiores do córtex pré motor, zonas póstero/superiores estão ligadas à fase de recepção da mensagem. Já o processo de compreensão e retenção está ligado às zonas médias e profundas da região temporal esquerda. A compreensão de construções complexas de enunciados é desempenhada pelas zonas parieto-occipitais. Assim como a participação dos lobos frontais são requeridas nos momentos e que as construções complexas da linguagem são utilizadas.

Para Luria (1978) a nomeação de objetos é um tipo de fala expressiva complexo:

Neste caso, não há um modelo acústico e o indivíduo terá de encontrá-la por si mesmo, partindo da imagem visual do objeto percebido e codificando, então a imagem por meio de uma palavra apropriada da linguagem. A realização desta tarefa depende, naturalmente de uma série de novas condições e, conseqüentemente, da participação de outras zonas cerebrais. (LURIA, 1978, p. 277).

Sendo assim, para nomear adequadamente se faz necessário um grande nível de percepção visual, desta forma, ao se estimular o campo visual com o uso da T.A. estamos ampliando os campos cerebrais ligados também à linguagem.

Luria defende que a falta de definição de termos e nomes está interligado a capacidade de identificação e nomeação.

Ao manipular o recurso T.A. os alunos estimulam suas capacidades comunicativas, em uma tarefa que inclui a “descrição verbal de todas as várias qualidades do objeto”, conjuntamente com um número diverso de nomes de mesmo grupo semântico: citologia, genoma, sistemas, entre outros e que não se assemelham em sua estrutura acústica ou morfológica. Todas estas etapas envolvidas excitam a zona cortical terciária (parieto-occipital) de hemisfério esquerdo.

Para que todas as etapas do aprendizado se efetivem é fundamental o estímulo ao pensamento, e isto se dá em toda atividade envolvendo a T.A. visto que:

Os psicólogos que estudam o processo concreto de pensamento são unânimes em supor que o pensamento surge apenas quando o indivíduo tem um motivo apropriado que torna a tarefa urgente e a sua solução é essencial, e quando a pessoa é com uma situação para a qual ela não possui uma solução essencial. (LURIA, 1978, p. 288).

Neste sentido, pode-se afirmar que o aluno ao se defrontar com o desafio de pesquisar, planejar, escolher materiais e modelos para confeccionar o material necessário, estimula o pensamento.

De acordo com Luria (1978):

[...] a origem do pensamento é sempre a presença de uma tarefa com o psicólogo quer dizer que o problema que o indivíduo deve resolver é fornecido em certas condições que ele deve primeiramente investigar a fim de descobrir o caminho que conduz a uma solução adequada. (LURIA, 1978, p. 288).

Este é, segundo Luria (1978) a primeira fase do pensamento quando o sujeito é desafiado por uma tarefa e necessita organizar e planejar qual a melhor maneira de executá-la. A partir daí o indivíduo passa ao estágio que, segundo o autor é um momento de refreamento de ideias onde é preciso descartar as que tem menos chance de sucesso. Exemplo disso podemos notar em muitos momentos quando depois de receberem a tarefa de elaborar e confeccionar determinada T.A. os alunos se colocam descartando ideias e criando estratégias mais elaboradas de execução. Este momento pode ocorrer em silêncio em alguns quando os vemos concentrados em solucionar o problema de uma tinta que não deu efeito esperado ou na cola quente que derreteu o isopor. Já outros externam estas estratégias em voz alta seja com colegas ou falando sozinhos e consigo mesmo como se estivessem “pensando alto”.

Dentro de todo este processo ocorrem as buscas internas por toda e qualquer informação já armazenada pelo indivíduo, desde imagens, códigos, conhecimentos

prévios sobre o assunto e desta forma o pensamento se processa de forma única em cada indivíduo.

Ao final de todo o processo de pensamento, segundo Luria ocorre a validação dos resultados obtidos:

Se os resultados estiverem de acordo com as condições originais do problema, o ato intelectual está completo, mas, se por outro lado, eles não correspondem às condições originais, a busca da estratégia necessária deve propiciar novamente e o processo de pensamento deve continuar até que seja encontrada uma solução adequada que esteja de acordo com as condições. (LURIA, 1978, p. 289).

Podemos observar este estágio ao término da execução de cada parte da tarefa onde os alunos estão pensando, buscando soluções e validando suas respostas, sempre que algo não satisfaz a necessidade inicial os alunos reiniciam o processo em busca de satisfazer seus objetivos.

Consoante a isto, temos ainda durante a construção da T.A. pelos alunos a partir de um modelo planejado a grande ativação do lobo frontal no momento em que precisam fazer “uma investigação preliminar de suas condições e cálculos intermediários” que constituem em componentes essenciais da atividade intelectual. Luria (1978) afirma que:

A análise neuropsicológica do cérebro demonstra, assim, profundas diferenças entre a natureza do distúrbio. Ela revela que enquanto as zonas posteriores dos hemisférios (que formam a segunda unidade funcional do cérebro são responsáveis pelas condições da atividade intelectual, os lobos frontal (que forma a terceira unidade funcional) são o aparelho essencial para organização da atividade intelectual com um todo, incluindo a programação do ato intelectual e a verificação de sua execução. (LURIA, 1978, p. 299).

Tem assim clara a importância do lobo frontal na atividade intelectual pode-se afirmar que ativar esta parte do córtex é de suma importância para o aprendizado.

#### 2.5.4.2 Assertivas sobre o uso da T.A. baseadas na teoria vygotskyana

##### a) O estado de Atenção

Vygotsky foi o primeiro a observar as raízes sociais das formas superiores de atenção. Fazendo esta identificação da diferenciação entre uma atenção superior e

involuntária e a atenção voluntária, foi possível preencher uma lacuna entre os pensamentos sobre atenção já evidenciados.

A teoria vygotskyana evidencia que um objeto mediador, no caso deste estudo a T.A. utilizada, é capaz de direcionar o estado de atenção para o foco do aprendizado eliminando os distratores. Esta abordagem vygotskyana coloca o estado de atenção voluntária e direcionada como fruto de uma interação social, ou seja, a partir do contato com o outro direcionando e regulando a atividade mental seletiva para o material em estudo, é possível desenvolver um estado superior de atenção.

A T.A. pode ainda ser um recurso para se conseguir um estado de atenção estabilizado e de maior duração por ativarem partes do córtex cerebral responsáveis pelo estado de alerta e prontidão.

A partir da ativação deste estado de atenção, que é uma condição orgânica e social, mediado pela T.A. o sujeito está pronto para efetivar seu aprendizado. Ao direcionar a atenção do aluno ao foco do objeto de aprendizagem é possível reproduzir o que Vygotsky chamou Atenção voluntária. Segundo ele:

Quando uma mãe nomeia um objeto num ambiente e aponta para ele com o dedo a atenção da criança é atraída para aquele objeto que, assim começa a se sobressair do resto. Esta direção da atenção por meio da comunicação se dá origem a um tipo de organização de atenção que possui a estrutura mais complexa, a saber, a atenção voluntária. (LURIA, 1978, p.229).

A percepção das partes que compõem a T.A. pelos alunos evolui o nível em que estes inter-relacionam suas partes. Eles iniciam observando partes isoladas e passam a buscar as relações entre as mesmas de forma a perceberem o elemento como um todo.

De início rotulam cada parte isoladamente e com o passar do tempo buscam formas mais complexas de observação. A atratividade do material torna possível a manutenção do estado de atenção o que ocasiona a evolução do nível de percepção que os alunos têm sobre o objeto de estudo.

O estado de atenção segundo Vygotsky engloba o estímulo de diferentes zonas sensoriais, desta forma a atenção é despertada, focada e mantida ao se excitar diferentes zonas cerebrais a partir do estímulo dos sentidos da visão, audição e tato. Pode-se observar ainda a curiosidade dos alunos ao cheirar os materiais utilizados podendo afirmar ainda existir de alguma forma um estímulo olfativo. Assim como a

comunicação entre eles estimula uma fantástica forma de manutenção da atenção voluntária: a linguagem. Para Vygotsky (1994):

O auxílio da fala, estende o campo temporal tanto para adiante quanto para traz. [...]. a inclusão de signos na percepção não leva a um simples alongamento da operação de tempo, mais do que isso, cria situações para o desenvolvimento único que inclui elementos efetivos do passado, presente e futuro. (VYGOTSKY, 1994, p. 28).

Para Vygotsky a atenção se caracteriza como um direcionamento da consciência, um estado de concentração da atividade mental em um determinado objeto. No caso da T.A. em estudo o estado de atenção foi percebido nos alunos em todos os momentos em que a envolveu, desde sua idealização, planejamento, construção e estudo utilizando a mesma como signo mediador.

A quantidade de estímulos sensoriais ambientais é muito grande, desta forma se faz necessário um recurso que estimule a seletividade de estímulo para o conceito ou conteúdo a ser aprendido, para isso a T.A. exerceu um papel de estímulo direcionador, mantendo a estabilidade da atenção durante todo o tempo necessário. Desta forma a qualidade e intensidade dos estímulos provocados pela T.A. afetaram de forma positiva a aprendizagem dos alunos.

Sendo assim ao se utilizar este recurso nas aulas de Ciências Biológicas propiciou-se condições no processo de aprendizagem para que o estado de atenção seletiva e voluntária se mantivesse controlada pelos sujeitos propiciando autonomia no processo de aprender superando as deficiências de concentração e instabilidade de atenção que prejudicam a aprendizagem satisfatória.

#### b) Recortes sobre a Memória

Para Vygotsky (1931) a memória é uma das funções psicológicas superiores, para ele, as funções superiores passam por estágios de desenvolvimento, e a memória como uma dessas funções também o faz. Primeiramente a memória interpsicológica, seguindo ordens e executando partindo para a extrapsicológica e a interpsicológica, estas fases são estimuladas de fora para dentro a partir de mediadores, no caso em estudo, pode-se afirmar que a T.A. é um recurso real que auxilia na formação de uma imagem subjetiva do objeto observado colocando o aprendizado dos conceitos em um espiral onde observa-se o concreto, analisa-se a

teoria, retorna-se ao recurso, amplia-se os recursos de memória retornando ao ponto anterior. Segundo o autor:

O fato das funções psicológicas superiores serem constituídas inicialmente como uma forma externa de comportamento e dependerem de signo externo não é uma forma acidental, mas ao contrário é determinado pela natureza psicológica externa da função superior. (LURIA, 1930, p. 53).

Vygotsky afirma que a partir da manipulação de instrumentos o homem foi capaz de manipular a memória, desta forma ao confeccionar e utilizar recursos como mediadores podemos ampliar os recursos de memória de cada sujeito.

O desenvolvimento histórico da memória começa a partir do momento em que o homem, pela primeira vez, deixa de utilizar a memória como força natural e passa a dominá-la. (VYGOTSKY; LURIA, 1930, 1996 b. p. 114).

Para Vygotsky a essência da memória humana é o fato dos mesmos serem capazes de lembrar-se de algo com a ajuda de signos.

Em seus estudos ele percebeu que as crianças a partir de 4 anos de idade se saiam melhores nos testes quando tinham a ajuda de signos que as auxiliava a lembrar das respostas. Sendo assim podemos afirmar que a representação simbólica dos conteúdos auxilia os alunos no seu processo de aprendizado criando atalhos à sua memória.

Este tipo de memória se denomina *memória mediada* que diz respeito ao registro de experiências apoiado em elementos mediadores que auxiliam os alunos a se lembrarem de conteúdos específicos. Temos assim a importância da T.A. como signos mediadores no processo de construção da subjetividade. Desta forma o aluno materializa seu pensamento, constrói seus signos, abstrai significados, busca em seus recursos mediadores, materializa conceitos e evolui seu aprendizado.

### **CAPÍTULO III O CAMINHO E AS BÚSSOLAS**

O presente capítulo busca descrever a trajetória escolar e profissional do pesquisador até o seu ingresso no mestrado profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre - UFAC referente a escolha do tema da pesquisa.

Apresenta-se ainda algumas observações realizadas na sala de recursos de Escola Estadual Antônio José Bernardo de Vasconcelos que incluem os dados sobre as deficiências apresentados e alguns relatos de momentos de aprendizagem destes alunos.

#### **3.1 PERCURSO E AUTOFORMAÇÃO DO PROFESSOR PESQUISADOR**

Ao iniciar a jornada como professor de Biologia contando apenas com conhecimentos pedagógicos adquiridos na formação de magistério (1989) foi possível perceber a grande necessidade de uma formação voltada a área de atuação devido aos limites situacionais que me impulsionaram a cursar Licenciatura em Ciências Naturais e Biologia na Universidade Federal de Rondônia (UNIR), em 2008.

A formação em serviço oferecida por este curso possibilitou a ampliação e melhoria da prática pedagógica e maior troca de vivências com colegas professores da mesma área de atuação compartilhando anseios, dúvidas, frustrações e experiências de práticas diárias de ensino. Durante este curso a partir de um estágio na área de Biologia, tive a oportunidade de conhecer um grupo de alunos especiais (com deficiência) com os quais desenvolvi um trabalho de acompanhamento em atividades musicais no Programa Mais Educação.

A partir deste aprofundamento teórico despertou o desejo por criar e adaptar recursos didáticos para diferentes contextos e clientela. Envolvendo todos os alunos da escola foi possível confeccionar materiais e adaptar diversos recursos didáticos.

Durante esta jornada assegurou-me de que as dificuldades e necessidades encontradas serviram como possibilidades de busca de melhorias e superações transformando a ontogênese pessoal e profissional permanente.

### 3.1.1 Os primeiros passos trilhados

Tudo começou quando observava a professora Especialista Clarice Guedes<sup>1</sup> (Figura 9) trabalhando na Sala de Recurso Multifuncional (S.R.M.) da Escola Antônio José Bernardo de Vasconcelos atuando com alunos com deficiência.

Depois dessas observações, ficou claro que dentro da educação do município de Boca do Acre – AM existem diferentes necessidades educacionais e que não havia materiais específicos para tal aprendizado, por isso ficou evidente a necessidade de estudar, a fundo, as teorias e os especialistas da área, principalmente no ensino de Ciências da Natureza e Biologia.

Figura 9 Professora Esp. Clarice Guedes na S.R.M. em 2015.



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador.

Após tais inferências fez-se necessário a visita a outras escolas, a fim de levantar, junto a professores e coordenadores, a dificuldade ou não de inserir os alunos com deficiência na sala de aula “normal”, bem como os materiais adaptados, se tiverem, e se o currículo e as metodologias foram também adaptadas para o atendimento e a inclusão de tais alunos. Foram feitas reflexões acerca dos diferentes fatores que interferem no desenvolvimento humano.

### 3.1.2 Observação dos alunos com deficiência na Sala de Recurso Multifuncional da Escola Estadual Antônio José Bernardo de Vasconcelos

Dados de identificação da Escola Antônio José Bernardo de Vasconcelos, Avenida Lago Novo 2225, Praia do Gado, 97 - 34535937. eeajbv@seduc.am.br, Boca do Acre – AM, na Figura 13.



São atendidos 18 alunos das escolas estaduais de Boca do Acre, sendo dois atendimentos em grupo e um atendimento individual de uma hora totalizando 3 horas de atendimento por semana. Os alunos atendidos são provenientes das escolas estaduais deste município. Dos 5 alunos da Escola Estadual Antônio José Bernardo de Vasconcelos enviados ao atendimento na sala foi observado que não necessitam de Atendimento Educacional Especializado (AEE), apenas de reforço escolar direcionado e aplicado por um professor habilitado na área da defasagem de cada aluno.

O principal objetivo da S.R.M. é garantir que todos os alunos tenham condições de desenvolver suas habilidades de forma a efetivar um aprendizado de qualidade humana. Como recurso metodológico foram confeccionadas fichas com

saudações para aulas de LIBRAS, jogos de alfabeto móvel para trabalho com alunos que apresentam deficiência intelectual, foram confeccionados jogos com figuras e palavras para trabalho com alunos que apresentam deficiência auditiva grave. Para desenvolvimento das habilidades em Língua de Sinais foram utilizados vídeos em LIBRAS e utilização do falador para alunos com deficiência auditiva grave. Para desenvolvimento de habilidades motoras foram utilizados jogos de encaixe e para habilidades motoras finas massas de modelar caseira. Foram confeccionados ainda: Quebra-cabeças; Caixa de sapato com histórias em sequência; Dominó por temas (animais, família, profissões, frutas...); *Jogos de Memória Temáticos*.

As atividades da S.R.M. seguem harmonicamente de acordo com o que determina o Decreto 95 de 21 de Novembro de 2000.

### 3.1.3 Dados das escolas com os alunos atendidos na Sala de Recurso Multifuncional

O Quadro 4, apresenta os dados das escolas e dos alunos atendidos na S.R.M.:

Quadro 4 – Relação dos alunos atendidos na S.R.M.

	ALUNOS	SÉRIE NÍVEL DE ENSINO	ESCOLA QUE ESTUDA (Ensino regular)	I D A D E	SEXO		CID	ÁREA DE DEFICIÊNCIA
					Mas	Fem		
1	E. B.	3º Ano M	Antônio Bernardo	16	X		H90	Surdez Severa Irreversível
2	A. S. L.	7º Ano	Coronel J. Assunção	12	X		Q90.2	Trissomia
3	A. P. C.	4º Ano	Coronel J. Assunção	10	X		F90	Hiperatividade
4	A. F. C.	3º Ano M	Coronel J. Assunção	17		X	Z99.3	Deficiência física
5	H. R.	4º Ano	Coronel J. Assunção	10	X		F84.0	Autismo
6	I. P. P.	8º Ano	Coronel J. Assunção	13		X	F90	Hiperatividade
7	J. H. P. S.	8º Ano	Coronel J. Assunção	13	X		R48	Dislexia

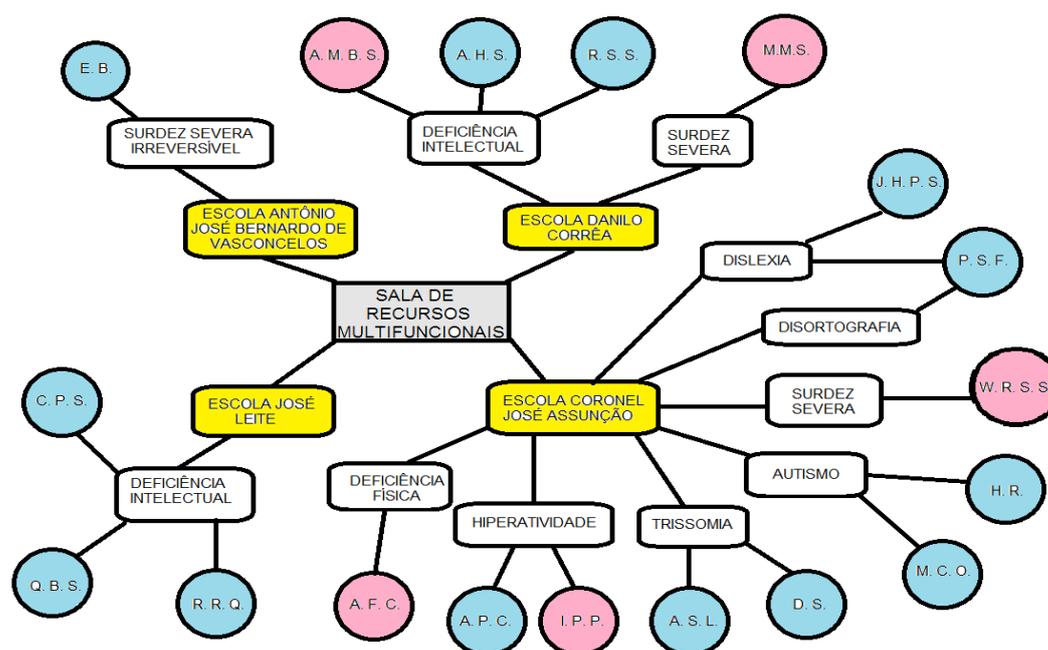
8	M. C. O.	9º Ano	Coronel J. Assunção	14	X		F84.0	Autismo
9	P. S. F.	8º Ano	Coronel J. Assunção	15	X		F81 e R 48	Disortografia e Dislexia
10	D. S.	6º Ano	Coronel J. Assunção	12	X		Q90.2	Trissomia
11	W. R. S. S.	2º Ano M	Coronel J. Assunção	16	X		H90.3	Surdez Severa
12	A. M. B. S.	7º Ano	Danilo Côrrea	11		X	G40.3	Deficiência Intelectual
13	A. H. S.	2º Ano M	Danilo Côrrea	17	X		G40.9 F73	Deficiência Intelectual
14	R. S. S.	2º Ano M	Danilo Côrrea	16	X		G40.3	Deficiência Intelectual
15	M. M. S.	2º Ano M	Danilo Côrrea	16		X	H90.3	Surdez Severa
16	C. P. S.	6º Ano	José Leite	11	X		F84 e G80	Deficiência Intelectual
17	Q. B.S.	6º Ano	José Leite	11	X		F84	Deficiência Intelectual
18	R. R. Q.	6º Ano	José Leite	11	X		G40.1	Deficiência Intelectual

Fonte: Elaborado pelo pesquisador de acordo com os dados da S.R.M.

### 3.1.4 Mapa conceitual dos alunos atendidos na S.R.M., Escolas e Deficiências

Na seção ilustramos o mapa conceitual com a organização do AEE, de quatro escolas na S.R.M., em que a *Escola Coronel José Assunção* com estudantes com Deficiência Física, Hiperatividade, Trissomia, Autismo, Surdez Severa, Disortografia e Dislexia. A *Escola José Leite* alunos com Deficiência Intelectual; A *Escola Antônio José Bernardo de Vasconcelos* com aluno com Surdez Severa Irreversível e a *Escola Danilo Corrêa* com alunos com Deficiência Intelectual e Surdez severa, conforme a Figura 11.

Figura 11– Organização do AEE dos alunos de quatro escolas na S.R.M..



Fonte: Elaboração do pesquisador conforme dados extraídos da S.R.M.

Após vários anos de observação dentro da S.R.M. com variados procedimentos educacionais, dependendo de cada dificuldade apresentada pelos alunos atendidos, segue o relato de observação da professora especialista *Clarice Guedes*, bem como a metodologia utilizada com o primeiro aluno E.B., com Surdez Severa Irreversível atendido na S.R.M. em 2015.

### 3.2 RELATO DA OBSERVAÇÃO DO ALUNO E. B.

Foi observado que para desenvolvimento das atividades com o aluno surdo foram confeccionadas fichas com saudações para aulas de LIBRAS, jogos de alfabeto móvel, foram confeccionados ainda jogos com figuras e palavras para trabalho com o aluno que apresenta deficiência auditiva grave.

Estas metodologias estão em acordo ao que enfatiza SALLES (2004):

[...] o canal visuo-espacial pode não ser o preferido pela maioria dos seres humanos para o desenvolvimento da linguagem, posto que a maioria das línguas naturais são orais-auditivas, porém é uma alternativa que revela de imediato a força e a importância da manifestação da faculdade de linguagem nas pessoas (*apud* SALLES et al., 2004, p. 83).

Para o desenvolvimento das habilidades em Língua de Sinais foram utilizados vídeos em LIBRAS. Para o desenvolvimento de habilidades motoras foram utilizados jogos de encaixe e para habilidades motoras finas massas de modelar caseira. Foram confeccionados ainda: Quebra-cabeças; Caixa de sapato com histórias em sequência; Dominó por temas (animais, família, profissões, frutas...); Jogos de Memória Temáticos.

Alguns episódios registrados demonstram o desafio encontrado para que o aluno, que nunca teve contato com a LIBRAS, passasse a utilizar esta como sua primeira língua.

Foram elencados cinco passos, aqui chamados de episódios, demonstrando a evolução desse aluno frente aos materiais construídos pela professora especialista.

### **3.2.1 Primeiro episódio: primeiro contato**

O aluno chega à S.R.M. sem saber nenhum sinal em LIBRAS. A professora percebe que o mesmo não gesticula e não entende o bom dia. O aluno aparenta muito sério e desconfiado e ela pede que ele se sente ao tocar a cadeira com a mão e lhe acolher com um sorriso e o olhar acolhedor. A expressão corporal diz muito sobre a felicidade da professora em conhecê-lo, o aluno olha ao redor com desconfiança.

A professora pega uma folha de papel e coloca em sua frente, procura um lápis na gaveta e lhe alcança.

Se pudéssemos resumir estas etapas seria assim colocado: primeiro o brilho nos olhos (*1º Bloco de Luria*), segundo a busca pelo contato visual, terceiro a intenção da comunicativa gestual, indícios de comunicação não verbal (*2º Bloco de Luria*) e finalmente o primeiro sinal de resposta a situação de comunicação (*3º Bloco de Luria*).

Dentro desta perspectiva Yerkes (1989) aponta que:

A linguagem não depende necessariamente do som. Há por exemplo a linguagem de sinais dos surdos-mudos e a leitura dos lábios, que é também interpretação de movimentos. Nas linguagens dos povos primitivos, os gestos são utilizados em paralelo com o som e desempenham um papel de certa importância. Em princípio, a linguagem não depende da natureza do material que emprega (Yerkes, 1989, p. 52).

Neste sentido, apesar de não haver som emitido a linguagem das emoções foi clara demonstrada pelo olhar e expressões corporais e faciais. O afinamento de percepções se faz necessário e a observação do professor deve ser minuciosa para compreender a linguagem não verbal e saber como responder a estes impulsos de forma a direcionar para a aprendizagem que se deseja no momento.

### **3.2.2 Segundo episódio: Escrevendo o nome**

No espaço da folha onde está escrito o nome a professora aponta e lhe faz o sinal “nome”. O aluno faz cara de que entendeu. A professora datilologicamente apresenta as letras em LIBRAS e juntamente com o sinal. A professora mostra em LIBRAS as letras do nome do aluno. E pergunta de novo. “*Seu nome qual?*” Ele responde fazendo as letras de seu nome faltando algumas.

Da mesma forma que o ato de falar exige uma série de estímulos cerebrais e organização do pensamento, a sinalização exige à coordenação de vários fatores, expressão correta, a sinalização correta, os conhecimentos prévios que a criança possui sobre o assunto favorecem ou prejudicam a comunicação. Por exemplo, ao apontar para o local escrito “nome”, se o aluno nunca tivesse contato com esta palavra não saberia do que se tratava. Ao reconhecê-la foi possível partir deste conhecimento para lhe ensinar o sinal em LIBRAS para nome.

Na visão de Vygotsky (1989) o mundo externo se relaciona com o interno a partir de mediadores, sendo assim a relação do sujeito com o mundo não é direta e sim mediada, seja pela língua seja pelo contato com os outros semelhantes, mas para ele a língua ainda é o maior mediador.

Segundo Vygotsky (1989) para uma palavra existir para uma pessoa ela precisa fazer sentido, segundo ele: “Uma palavra que não representa uma ideia é uma coisa morta, da mesma forma que uma ideia não incorporada em palavras não passa de uma sombra” (VYGOTSKY, 1989, p. 85). Neste episódio foi possível ver a palavra *nome* criar sentido e forma na mente do aluno, para ele está palavra passou a existir.

### **3.2.3 Terceiro episódio: Os números**

A professora de posse do material dourado vai retirando cada unidade e apresentando os números em LIBRAS e em arábicos ao que o aluno repete animado.

A aprendizagem se dá de forma muito rápida e o aluno aprende os números até dez rapidamente. A interação com o mundo proporciona ao sujeito a aprendizagem real. De acordo com Vygotsky (1989, p.4): “[...] todas as atividades cognitivas básicas do sujeito ocorrem de acordo com sua história social e acabam se constituindo no produto do desenvolvimento histórico-social de sua comunidade.” Portanto, as habilidades cognitivas e as formas de estruturar o pensamento do sujeito não são determinadas por fatores congênitos. São, isto sim, resultado das atividades praticadas de acordo com os hábitos sociais da cultura em que o sujeito se desenvolve.

Conseqüentemente, a história da sociedade na qual a criança se desenvolve e a história pessoal desta criança são fatores cruciais que vão determinar sua forma de pensar. Neste processo de desenvolvimento cognitivo, a linguagem tem papel crucial na determinação de como a criança vai aprender a pensar, uma vez que formas avançadas de pensamento são transmitidas à criança a partir de palavras. Já no sujeito surdo esta transmissão nem sempre é feita de maneira satisfatória visto que na ausência de uma forma de comunicação muitos conceitos são deixados de lado e não transmitidos a ele. Neste caso o conhecimento acerca da representação numérica decimal não havia sido apresentado a ele por falta de uma linguagem que pudesse fazê-lo.

#### **3.2.4 Quarto episódio: A data**

A professora aponta para o local escrito “\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_” o aluno parece saber o que precisa fazer, mas não consegue. A professora aponta o primeiro espaço e faz o sinal de ‘dia’. Pega o calendário do mês e aponta o dia e diz: “*Hoje dia 23*”. O aluno faz cara de espanto ela aponta o espaço do mês e faz o sinal ‘mês’ e em LIBRAS diz ‘março’, o aluno faz cara de espanto novamente. A professora aponta para o espaço do ano e faz o sinal. Aponta para o número 2015 no final da folha. O aluno faz cara de mais espanto e leva a mão na boca. Emite um som alto “*oh!*” A professora descobre que o mesmo não tem problemas fonológicos, apenas não ouve.

Estando o sujeito dotado de aparelho fonador perfeito, qual o motivo de não falar. Talvez as emoções ou experiências frustrantes ou mesmo o comodismo de ser atendido prontamente por pais protetores que não abrem espaço para crescimento pessoal de seus filhos com deficiência.

Mas poderia esta expressão de espanto ser vista como uma linguagem que expressa um pensamento real? Para Vygotsky (1989, p. 45) estas expressões de emoções: “Embora tenha todas as marcas auditivas da fala, dificilmente poderá ser classificada como atividade intelectual no sentido próprio do termo”. (VYGOTSKY, 1989, p. 38).

A formação de conceitos linguísticos é muito complexa e, simples murmúrios podem expressar um pensamento complexo ou não, para entender a complexidade de um som emitido é preciso conhecer o sujeito, saber diferenciar suas tentativas de comunicação para saber se o som emitido teve uma intenção comunicativa mais ou menos intencional e bem formulada.

Segundo Vygotsky (1989):

[...] um conceito surge e toma forma no decurso de uma complexa operação orientada para a resolução do mesmo problema, e que a simples presença das condições externas que favorecem uma relação mecânica entre a palavra e o objeto não basta para produzir um conceito (VYGOTSKY, 1989, p.50).

Desta forma temos que a formalização dos conceitos precisa estar internamente formada para ser externada pela linguagem utilizada pelo seu interlocutor. Sendo assim um som emitido pode ter sentido simples ou complexo e este entendimento vai depender das condições que permeiam o momento de comunicação e o conhecimento existente entre seus interlocutores.

### **3.2.5 Quinto episódio - tentativa do Método silábico**

A professora faz uma tentativa de ensinar o aluno a partir do método silábico. Aponta a cada palavra geradora e sua respectiva família silábica. Não faz nenhum sentido ao aluno depois de 3 dias a professora abandona esta ideia.

O aluno se interessa muito pelos sinais e nomes das coisas, objetos e frutas, porém não realiza a escrita dos mesmos. A professora aproveita a oportunidade para lhe apresentar os sinais em LIBRAS para cada novo objeto.

O interesse do aluno parece de uma criança que está aprendendo a falar, pergunta o sinal de tudo e é assessorado pela professora. Este momento se assemelha a aquisição de uma língua e para Vygotsky (1989):

A partir do momento que a criança descobre que tudo tem um nome, cada novo objeto que surge representa um problema que a criança resolve

atribuindo-lhe um nome. Quando lhe falta a palavra para nomear este novo objeto, a criança recorre ao adulto. Esses significados básicos de palavras assim adquiridos funcionarão como embriões para a formação de novos e mais complexos conceitos. (VYGOTSKY, 1989, p. 4)

Depois desta experiência a professora escreve o nome de tudo o que há na sala em fichas, aponta para o objeto e diz '*nome*' e soletra as letras do nome do objeto, em seguida diz '*senal*' e faz o sinal. Entre os nomes dos objetos está o nome do aluno que o reconhece e o soletra a professora pergunta '*senal?*' e ele responde dando de ombros. Aparece o nome da professora o aluno ri e aponta: '*seu nome!*'. A professora pergunta: '*Meu sinal qual?*', o aluno dá de ombros olha para o irmão que sinaliza. O aluno se anima '*Ah é*' sinaliza. A professora passa a mostrar nomes com desenhos em fichas e seus respectivos sinais. O aluno repete tudo. Aprende rapidamente os sinais, mas os nomes não os lembram.

A partir do entendimento do sistema de registro e comunicação em LIBRAS, a professora torna possível a inserção dos conteúdos escolares a que o aluno precisa ter acesso. Em contato com os professores a professora especialista em LIBRAS confecciona recursos e materiais de suporte adaptados ao AEE destes alunos.

A dificuldade neste caso passa a ser a distância que há entre o que se passa na sala de aula e as tentativas de ensino e aprendizagem na S.R.M., pois a professora da S.R.M. nem sempre tem domínio dos conteúdos de todas as disciplinas e componentes curriculares para adaptá-los as necessidades educativas do aluno. Não existe um elo entre o que se passa na S.R.M. e na sala de aula, os recursos são de uso exclusivo na sala de AEE e os professores regentes não têm acesso ao que é trabalhado e, este fato pode decorrer de um isolamento e desvinculamento da práxis educativa.

## **CAPÍTULO IV**

### **A PRÁTICA INTEGRADORA COM A TECNOLOGIA ASSISTIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

O capítulo IV foi construído a partir dos registros feitos durante o percurso realizados no desenvolvimento dos trabalhos práticos com o uso da Tecnologia Assistiva como ferramenta mediadora de aprendizagem. Neste capítulo apresentam-se os registros feitos das avaliações de aprendizagem realizadas com os alunos que tiveram acesso às ferramentas mediadoras assim como os registros feitos a partir das avaliações realizadas com alunos que não tiveram acesso à Tecnologia Assistiva nas aulas de Biologia.

#### **4.1 CAMINHOS DAS PRÁTICAS INCLUSIVAS**

Com as informações levantadas foi criado o grupo de trabalho e estudo envolvendo pedagoga, especialista em Educação especial e inclusiva, orientadora de estudo, professores regentes na área de Ciências Naturais e Biologia da escola Coronel José Assunção, professores em formação do curso de Ciências Naturais da Universidade do Estado do Amazonas (UEA).

Foram confeccionados materiais para auxílio ao ensino de Ciências Biológicas adaptados a surdos e cegos e a utilização destes materiais se iniciou na S.R.M. para AEE de estudantes com deficiência como suporte a conteúdos trabalhados em sala de aula.

A partir daí foram realizadas inferências nas escolas com participação de professores das áreas de conhecimento de Ciências da Natureza para apreciação e sugestões acerca da utilização dos materiais didáticos adaptados em contextos educativos. Foram realizadas ainda exposições desses materiais em seminários e feiras escolares para apreciação da comunidade científica.

Foram realizadas oficinas de confecção e adaptação de recursos didáticos denominados Tecnologia Assistiva de baixo custo para alunos do Ensino Médio da Escola Coronel José Assunção e público interessado da Universidade Estadual do Amazonas, assim como oficinas de LIBRAS e *SignWriting* para alunos de Ensino Médio da Escola Coronel José Assunção, público em geral e alunos da UEA.

O estudo teve seu início em 2015 na Escola Estadual Antônio José Bernardo de Vasconcelos, com a implementação e criação da Sala de Recurso Multifuncional (S.R.M.), com a responsabilidade da Professora Especialista Clarice Guedes.

Ao observar as dificuldades dos alunos com deficiência em aprender ou assimilar os conteúdos programáticos do currículo, bem como da S.R.M. sem materiais adequados e/ou adaptados para esses alunos, estabelecemos como *plano de ação*, a produção de materiais didáticos com o objetivo de facilitar a aprendizagem dos estudantes com deficiência.

Dessa forma, foi feito um estudo e um levantamento dos alunos que queriam trabalhar no projeto, bem como as dificuldades que eles tinham na disciplina de Biologia. Assim, começamos a confeccionar os materiais com todos os alunos do Ensino Médio da escola.

O primeiro trabalho adaptado foi a construção de maquetes de células eucariontes, procariontes e de DNA com sua duplicação (Figuras 12 a 14). A Figura 12 ilustra os momentos de confecção do DNA.

Figura 12 – Confecção do DNA.



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador.

Todo esse material começou a ser utilizado nas salas de aula (classes comuns) com ou sem alunos com deficiência, visto o potencial para aprender e ensinar com os mesmos.

Na Figura 13 as maquetes das células eucariontes animal, vegetal e procarionte.

Figura 13 - Maquetes das células eucariontes animal, vegetal e procarionte.



**Animal**

**Vegetal**



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador.

Na Figura 14 as maquetes de células especializadas ou diferenciadas.

Figura 14 – Maquetes de células especializadas ou diferenciadas.



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador.

Dessa forma, em novembro de 2015 foi realizada a *I Feira de Ciências da Escola Estadual Antônio José Bernardo de Vasconcelos*, idealizado, organizado e produzido pela Professora Clarice Guedes e pelo professor pesquisador, contando com quatorze projetos, sendo três deles os materiais táteis produzidos na S.R.M. (Figuras 15 a 17).

Na Figura 15 uma régua evolutiva de 4,50 m para explicar a Teoria da Evolução da Terra.

Figura 15 - Régua evolutiva sobre a teoria da Evolução da Terra.



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador.

Na Figura 16 a apresentação do DNA, na exposição *I Feira de Ciências da Escola Estadual Antônio José Bernardo de Vasconcelos*, no ano de 2015:

Figura 16 - Apresentação do DNA na I Feira de Ciências – 2015.



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador.

Na Figura 17 a exposição das maquetes das Células na *1ª Feira de Ciências da Escola Estadual Antônio José Bernardo de Vasconcelos* no ano de 2015.

Figura 17- Exposição das maquetes das Células na I Feira da Escola – 2015.



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador.

No ano de 2016, com a continuidade da S.R.M. com a professora colaboradora Clarice Guedes, os materiais foram sendo ampliados e aperfeiçoados.

A construção de uma coleção entomológica (Figura 18) para que aluno com deficiência visual ou cego possa *sentir* (com as mãos – por meio do tato – lobo parietal).

Figura 18 - Construção da Coleção Entomológica – 2016.



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador.

As similaridades dos insetos produzidos com materiais reciclados (Figura 19) e dos reais.

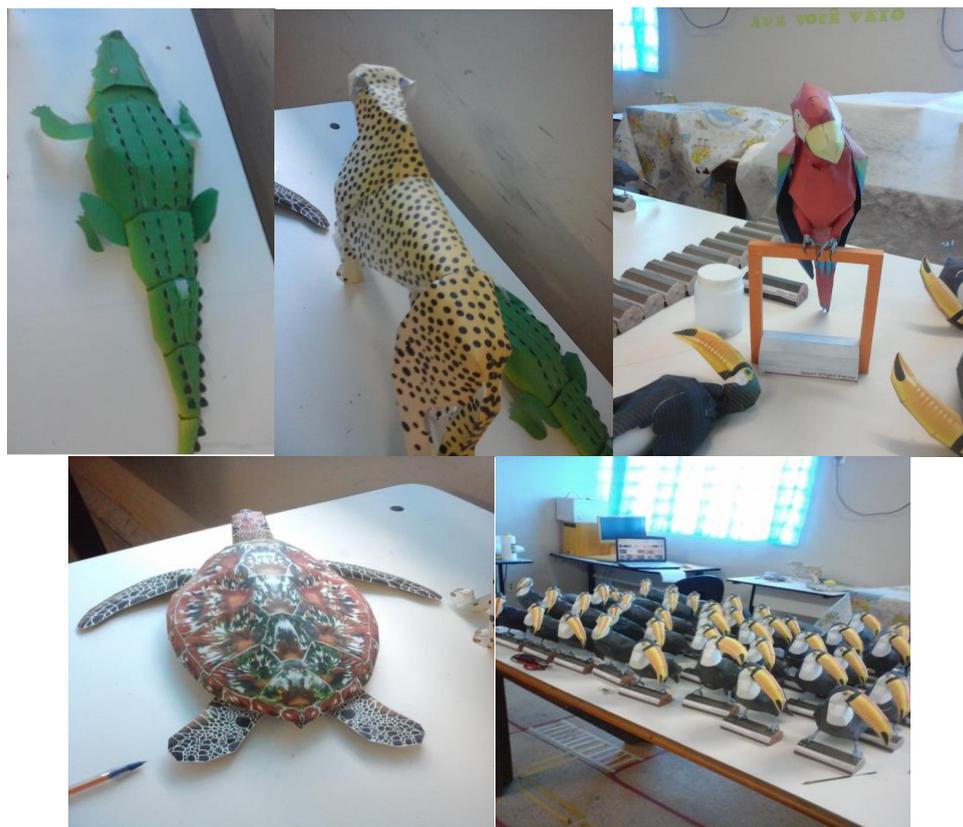
Figura 19 - Artrópodes feitos de material reciclado.



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador.

Outros materiais didáticos como os de animais em risco de extinção nas cinco regiões do Brasil (Figura 20).

Figura 20 - Animais em risco de extinção de origami.



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador.

Então, no final do mês de novembro de 2016, foi realizada a *II Feira de Ciências* (Figura 21), com os quatorze projetos anteriores, ampliados e melhorados, mais três projetos da S.R.M., Animais em risco de extinção, Coleção Entomológica (Figura 22) e um fóssil de uma preguiça gigante, encontrado em uma das aulas de campo, por uma aluna em sua fazenda às margens do Rio Purus.

Figura 21- Banner da II Feira de Ciências da Escola Bernardo – 2016.



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador.

Na Figura 22 a apresentação da Coleção Entomológica na II Feira de Ciências em Boca do Acre – AM.

Figura 22– Apresentação da Coleção Entomológica na II Feira de Ciências.



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador.

Em 2018, agora na Escola Estadual Coronel José Assunção, para onde a Professora Clarice Guedes foi transferida, foi retomado o projeto, coincidindo com a entrada do Professor Pesquisador ao MPECIM/UFAC, cujo produto educacional é a Tecnologia Assistiva, como os materiais táteis de baixo custo e *SignWriting* como prática pedagógica facilitadora para alunos com deficiência no ensino de Ciências Biológicas.

Mediante esse novo contexto, foram aferidas novas investigações, bem como audições e testes para escolher os novos alunos para participarem dessa fase do projeto (Figura 23).

Escolhidos cinco alunos (três meninos e duas meninas), dentre eles três sem deficiência e duas com deficiência (uma cadeirante e uma com deficiência na fala). Foram realizadas palestras e aulas (teóricas e práticas) com os alunos em questão (Figuras 24), mostrando e ensinando a Língua de Sinais – LIBRAS, para que os mesmos possam ser multiplicadores, comunicadores e usuários do *SignWriting*, a partir do aplicativo *SignMaker*, cuja base é LIBRAS.

Figura 23 - Entrevista para escolha dos alunos que participariam do projeto – 2018, com a ajuda dos Professores Augustinho e Décio.



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador.

Na Figura 24, as palestras e aulas com os novos integrantes (colaboradores da pesquisa).

Figura 24 - Palestras e aulas (teóricas e práticas) sobre LIBRAS para os alunos do projeto.



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador.

Também realizadas mini oficinas para a confecção de novos materiais táteis (Figura 25).

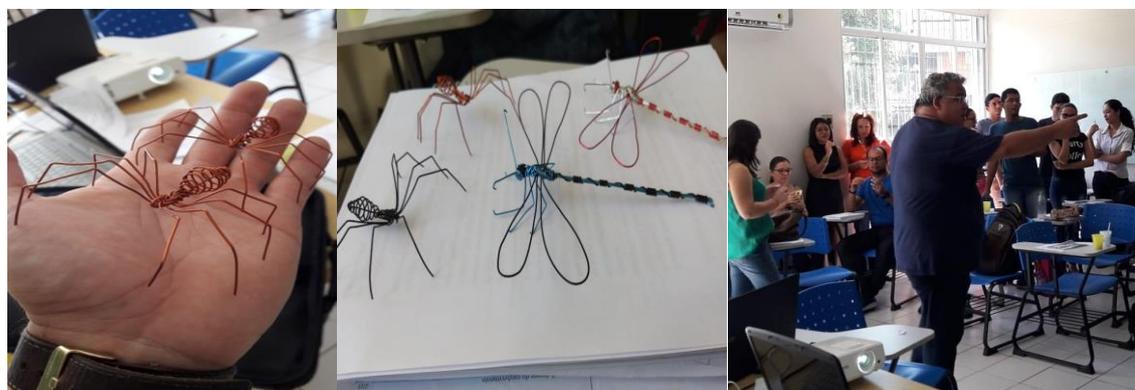
Figura 25 - Mini oficinas para a construção de novos materiais táteis de baixo custo.



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador.

No MPECIM, nas aulas do Professor Dr. Antônio Igo Barreto Pereira, na Disciplina de Teorias da Aprendizagem, no primeiro semestre de 2018, foram apresentados pela primeira vez, no curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, os materiais táteis, bem como sua possível aplicação em uma aula de classificação das espécies, mostrando a diferença de um inseto para um aracnídeo, usando os materiais confeccionados pelos alunos do projeto (Figura 26).

Figura 26 - Apresentação dos materiais de baixo custo nas aulas do MPECIM.



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador.

Em julho de 2018, no segundo semestre das aulas no MPECIM, nos foi apresentado, pelo Professor Dr. Yuri Karaccas de Carvalho, na Disciplina de Recursos Didáticos para o Ensino de Morfologia, no laboratório na UFAC, uma nova possibilidade de construção e confecção de materiais táteis utilizando a impressora 3D (Figura 27), que vislumbrou novas formas e concepções de ensino/aprendizagem como uma fonte mais perto da realidade (Figura 28). (MASSARI, 2019).

Figura 27 - Construção e confecção de materiais táteis em 3D no laboratório da UFAC.



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador.

Na Figura 28, amostra de materiais didáticos no âmbito da disciplina Recursos Didáticos para o Ensino de Morfologia.

Figura 28 – Amostra de materiais confeccionados pelo Professor Dr. Yuri Karaccas de Carvalho no laboratório 3D, aulas do MPECIM/UFAC.



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador.

No dia 30 de agosto do mesmo ano apresentamos na 4ª MOSTRA VIVER CIÊNCIAS – 2018, o projeto com o título de “Possibilidades de Ensino e Aprendizagem em Ciências e Biologia”, com a participação dos alunos expondo o trabalho (Figura 29).

Figura 29 - Apresentação na 4ª MOSTRA VIVER CIÊNCIAS – 2018.



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador.

No mesmo evento, mas dessa vez no período noturno, foi apresentado o “*SignWriting* como Ferramenta de Ensino e Aprendizagem de Ciências e Biologia”, pelos Professores Osvaldo Segundo Junior e Clarice Guedes, sobre a orientação da Professora Drª Salete Maria Chalub Bandeira (Figura 30).

Figura 30 - Apresentação do “*SignWriting* como Ferramenta de Ensino e Aprendizagem de Ciências e Biologia” na 4ª MOSTRA VIVER CIÊNCIAS - 2018.



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador.

No mês de setembro de 2018, foi realizada a V Feira de Ciências Integrada da Escola Coronel José Assunção, na qual fizemos parte apresentando alguns materiais táteis, e dessa forma o reconhecimento de nossa pesquisa, fomos capa do jornal local (Figura 31).

Figura 31 - V Feira de Ciências Integrada da Escola Coronel José Assunção.



AM.JORNALOPINIAO.NET

**Escola Coronel José Assunção recebe grande público durante a V Feira das Ciências Integr...**

Fonte: AM.JORNALOPINIAO.NET.

Já em outubro do corrente ano, participamos de 3 ações de intervenção. A *primeira*, dia 11, com a apresentação dos materiais táteis na aula da Professora Dr<sup>a</sup> Adriana Ramos dos Santos, na *Disciplina de Tecnologias e Materiais Didáticos para o Ensino de Ciências*, MPECIM/UFAC, no segundo semestre – 2018. Apresentamos além dos materiais já aplicados em salas de aula, outro tipo de material tátil, o dicionário de Biologia feito de *SignWriting*, já com quase 250 palavras de Ciências Biológicas elencados pelos próprios alunos do projeto, com o seguinte critério: “como sendo de difícil assimilação ou inexistentes no jogo de sinais dos surdos” (Figura 32).

Figura 32 - Divulgação do dicionário de Biologia feito de SignWriting no MPECIM.



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador.

A segunda, dia 26 de outubro, foi a participação na II SEMPECIM (Semana Acadêmica do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática), onde ministramos um mini curso, denominado “*SignWriting* e Materiais Táteis de Baixo Custo como Tecnologia Assistiva no Ensino e Aprendizagem De Ciências”, mostrando como trabalhar com o *SignMaker*, com a Professora Clarice Guedes (Figura 33) e como confeccionar alguns materiais táteis com o Professor Osvaldo Segundo Junior (Figura 34).

Figura 33 - Palestra como trabalhar com o *SignMaker*, com a Professora Clarice na II SEMPECIM.



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador.

Na Figura 34 os momentos do mestrando aplicando o minicurso na II SEMPECIM/UFAC com a professora colaboradora da pesquisa.

Figura 34- Minicurso como confeccionar alguns materiais táteis na II SEMPECIM.



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador.

No mesmo evento e no mesmo dia foi apresentado no Bloco dos Mestrados na UFAC, um Banner com o resumo de nossa pesquisa para a comunidade presente (Figura 35).

Figura 35 - Banner na II SEMPECIM/UFAC.



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador.

Dia 7 do mês de novembro de 2018 participamos do Evento na UFAC da Associação Brasileira de Pesquisadores em Educação em Ciências - ABRAPEC, na Escola de formação de pesquisadores em Educação e Ciências da Região Norte (Figura 36).

Figura 36 - Apresentação do projeto de pesquisa para os pesquisadores da ABRAPEC.



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador.

Dessa forma, o evento da ABRAPEC possibilitou apresentarmos nossa pesquisa em andamento para os pesquisadores presentes e mestrandos do MPECIM/UFAC, sendo a professora Dr<sup>a</sup> Aline Andréia Nicolli a presidente da Região Norte.

Os alunos que participaram do evento confeccionando os materiais, sendo os colaboradores da pesquisa, e apresentando os mesmos, destacamos os seus depoimentos (APÊNDICE A). Dos cinco colaboradores elencamos três relatos: O do aluno A.J., da aluna F.G. e da aluna A.

Na Figura 37 o depoimento do aluno A. J.:

Figura 37 – Depoimento do aluno A.J.

- De que forma os recursos táteis denominados Tecnologia Assistiva foram utilizados no momento da abordagem dos conteúdos estudados?

No momento de aprender os sinais, nossa coordenadora nos apontava a cada parte da sílaba e fazia os sinais das mesmas, além de terem se tornado um modo mais divertido e dinâmico de aprender a Cílogia. Os recursos táteis também ajudaram no momento de repassar o conteúdo às pessoas surdas e ao público visitante no Viva Ciência, onde mostrávamos onde cada parte da sílaba estava e daí, mostrávamos seu sinal.

- Relate os passos de sua participação neste trabalho de pesquisa.

Comecei com um processo seletivo com os alunos da escola, no qual fui aprovada e em alguns dias após tal processo, nos reunimos semanalmente, para a confecção dos materiais táteis e a aprendizagem de LIBRAS. Ficamos nos reunindo por cerca de 2 meses, até 29 de agosto, quando pusemos o projeto à mostra no Projeto Viva Ciência, uma feira realizada na Universidade Federal do Acre - UFAC, em Rio Branco - AC. Após o Viva Ciência, voltamos a pôr o projeto à mostra, dessa vez na Feira de Ciências Integradas, realizada na mesma escola.

Na Figura 38 o depoimento da aluna F. G.:

Figura 38 – Depoimento da aluna F.G.

- De que forma os recursos táteis denominados Tecnologia Assistiva foram utilizados no momento da abordagem dos conteúdos estudados?

As projeções das células eucariontes e procariontes foram feitas para deficientes visuais e auditivos para que consigam diferenciar seus componentes e sua formação por meio do tato, isso ajudou também na comunicação com eles.

Sua matéria prima foi reciclada com objetos de ser um material de fácil acesso a todos na instituição de ensino.

- Relate os passos de sua participação neste trabalho de pesquisa.

Conheci o mundo das línguas, aprendi a seu respectivo alfabeto, passou para o dia a dia, rimas dos dias da semana, mês e anos, hoje após, o singuaiting seu surgimento e história. Aprendemos como funcionam as células procariontes, eucariontes e o DNA, após isso, fizemos as suas projeções com materiais reciclados para que pessoas deficientes auditivas e visual possam ter acessibilidade no conteúdo na sala de aula.

Apresentamos nosso projeto na feira de línguas ciência da UFAC, como aproximadamente na matéria biologia, mas conhecemos o parque Chico Mendes.

o projeto foi uma das melhores experiências da minha vida.

Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador.

Na Figura 39 o depoimento da aluna A.

Figura 39 – Depoimento da aluna A.

- De que forma os recursos táteis denominados Tecnologia Assistiva foram utilizados no momento da abordagem dos conteúdos estudados?

foram utilizados para que as pessoas que possuem deficiências como é para as pessoas que não possuem deficiências, as pessoas que possuem deficiência visual poderiam tocar nos materiais para os distinguir, as que possuem deficiência auditiva usavam as libras e elas também poderiam tocar nos materiais, as pessoas sem nenhuma deficiência poderiam tocar nos materiais e também fazer perguntas.

- Relate os passos de sua participação neste trabalho de pesquisa.

foi explicações sobre o assunto que era libras, signwriting, estudei libras na parte teórica, Alexmbri e o alfabeto em libras, estudei sobre isso, ajudei a confeccionar os materiais para o projeto e o apresentei

Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador.

## 4.2 HISTÓRICO DA ESCOLA ESTADUAL ANTÔNIO JOSÉ BERNARDO DE VASCONCELOS

### 4.2.1 Registros do trabalho com Tecnologia Assistiva no ensino de Ciências Biológicas da Escola José Bernardo de Vasconcelos

A escola se chama Antônio José Bernardo de Vasconcelos, em homenagem ao professor Bernardo que foi vítima de um trágico acidente na estrada do Platô do Piquiá. Trata-se de uma estrutura fantástica, algo jamais visto em Boca do Acre e raro na calha do Purus contendo laboratório de ciências, quadra de esporte e uma praça.

Foi inaugurada em 2010. A escola é de propriedade do governo do estado do Amazonas, que foi construída como um modelo de educação inovadora e está situada no bairro Praia do Gado, na Estrada do Lago. Inicialmente era uma escola de ensino

regular apenas para o ensino médio, a partir do ano de 2013 passou a ser de tempo integral.

A escola estadual Prof. Antônio José Bernardo de Vasconcelos (Figura 40) recebeu o prêmio escola de valor. O prêmio é um reconhecimento do governo do estado do Amazonas pelos resultados alcançados pelas instituições no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, referente ao ano de 2011.

Figura 40 - Fachada da Escola Antônio José Bernardo de Vasconcelos.



Fonte: arquivo pessoal

A escola tem em seu Projeto Político Pedagógico o objetivo de: Oferecer educação inovadora, fundamentada na visão construtivista, que promova a excelência humana e acadêmica e o desenvolvimento de uma sociedade sustentável. Ser um centro educacional de referência, inovador em suas propostas e práticas pedagógicas e na formação de cidadãos críticos, conscientes e empreendedores.

O Ensino Médio nesta escola terá como objetivos:

- I. A consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;
- II. A preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade às novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;

III. O aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia e do pensamento crítico;

IV. A compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina. (BERNARDO, 2015)

A matriz de referência com as habilidades a serem trabalhadas no Ensino Médio, contempla os seguintes descritores:

Quadro 5 - Domínios e descritores da Matriz de referência do Ensino Médio.

## MATRIZ DE REFERÊNCIA DE BIOLOGIA - 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

### DOMÍNIO I – MATÉRIA E ENERGIA

D01 B Identificar reagentes, produtos e etapas dos processos básicos da fotossíntese e da respiração celular.

D02 B Relacionar fotossíntese e respiração celular nos organismos fotossintetizantes.

D03 B Comparar processos de respiração aeróbica e anaeróbica.

D04 B Relacionar carboidratos, lipídios e proteínas com a obtenção e consumo de energia pelo organismo humano.

### DOMÍNIO II - TERRA E UNIVERSO

D18 B Reconhecer as condições da Terra primitiva que favoreceram o surgimento da vida.

### DOMÍNIO III – VIDA E AMBIENTE

D30 B Reconhecer as teorias sobre a evolução das células.

D31 B Comparar a organização e o funcionamento dos diferentes tipos celulares.

D32 B Reconhecer as estruturas e organelas celulares e suas funções.

D33 B Identificar a natureza química do DNA e do RNA.

D34 B Identificar características das etapas do processo de síntese proteica.

D35 B Reconhecer os processos de divisão celular a partir de gráficos, desenhos e textos.

### DOMÍNIO IV – SER HUMANO E SAÚDE

D36 B Identificar a importância dos diferentes grupos de nutrientes na saúde do ser humano.

D37 B Interpretar uma pirâmide nutricional relacionando-a à saúde humana.

### DOMÍNIO V – TECNOLOGIA E SOCIEDADE

D38 B Reconhecer o uso da biotecnologia no cotidiano.

D39 B Reconhecer a importância dos testes de DNA na exclusão de paternidade e identificação de sujeitos

## MATRIZ DE REFERÊNCIA DE BIOLOGIA - 2ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

### DOMÍNIO I – MATÉRIA E ENERGIA

D01 B Identificar reagentes, produtos e etapas dos processos básicos da fotossíntese e da respiração celular.

D02 B Relacionar fotossíntese e respiração celular nos organismos fotossintetizantes.

D03 B Comparar processos de respiração aeróbica e anaeróbica.

D04 B Relacionar carboidratos, lipídios e proteínas com a obtenção e consumo de energia pelo organismo humano.

### DOMÍNIO II - TERRA E UNIVERSO

D18 B Reconhecer as condições da Terra primitiva que favoreceram o surgimento da vida.

### DOMÍNIO III – VIDA E AMBIENTE

D30 B Reconhecer as teorias sobre a evolução das células.

D31 B Comparar a organização e o funcionamento dos diferentes tipos celulares.

D32 B Reconhecer as estruturas e organelas celulares e suas funções.

D33 B Identificar a natureza química do DNA e do RNA.

D34 B Identificar características das etapas do processo de síntese proteica.

D35 B Reconhecer os processos de divisão celular a partir de gráficos, desenhos e textos.

## MATRIZ DE REFERÊNCIA DE BIOLOGIA - 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

### DOMÍNIO I – MATÉRIA E ENERGIA

D16 B Identificar em cadeias e teias alimentares os produtores, consumidores e decompositores, compreendendo o fluxo de energia e matéria nos ecossistemas.

D17 B Relacionar fotossíntese e respiração celular nos organismos fotossintetizantes.

D18 B Interpretar as funções desempenhadas pelos órgãos e sistemas envolvidos no processo de transformação, distribuição e liberação de energia para as células.

D23 B Analisar os modelos das estruturas do DNA e RNA e a sua participação na síntese proteica.

Fonte: P.P.P. das Escolas Estaduais Antônio Bernardo e Coronel Assunção.

### 4.2.2 Comparativo de aproveitamento dos alunos antes e depois da aplicação da Tecnologia Assistiva

Resultados da avaliação de acompanhamento dos trabalhos desenvolvidos foi realizada de forma amostral envolvendo 12 turmas de Ensino Médio de cada escola, com alunos com deficiência e sem deficiência de forma a avaliar o contexto como um todo sem a diferenciação pré-conceitual de alunos. Para análise escolhemos das duas escolas uma turma de cada série (1º, 2º e 3º anos).

#### 4.2.2.1 Escola Antônio José Bernardo de Vasconcelos

- AVALIAÇÃO INICIAL SEM O USO DA T.A.

Nessa avaliação inicial, também chamada de diagnóstica verifica-se o conhecimento do aluno, a sua bagagem de aprendizado que ele traz dos anos anteriores, sem a intervenção dos professores, coordenadores pedagógicos, reforços e nesse caso sem a aplicação dos materiais táteis de baixo custo, ou seja, de Tecnologia Assistiva como possibilidade de facilitar o aprendizado. Assim, vamos

apresentar a avaliação inicial no 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio da Escola Antônio José Bernardo de Vasconcelos.

- **1ª Série:**

No Quadro 6 a avaliação inicial dos alunos do 1º ano do E.M. da Escola Bernardo por descritor.

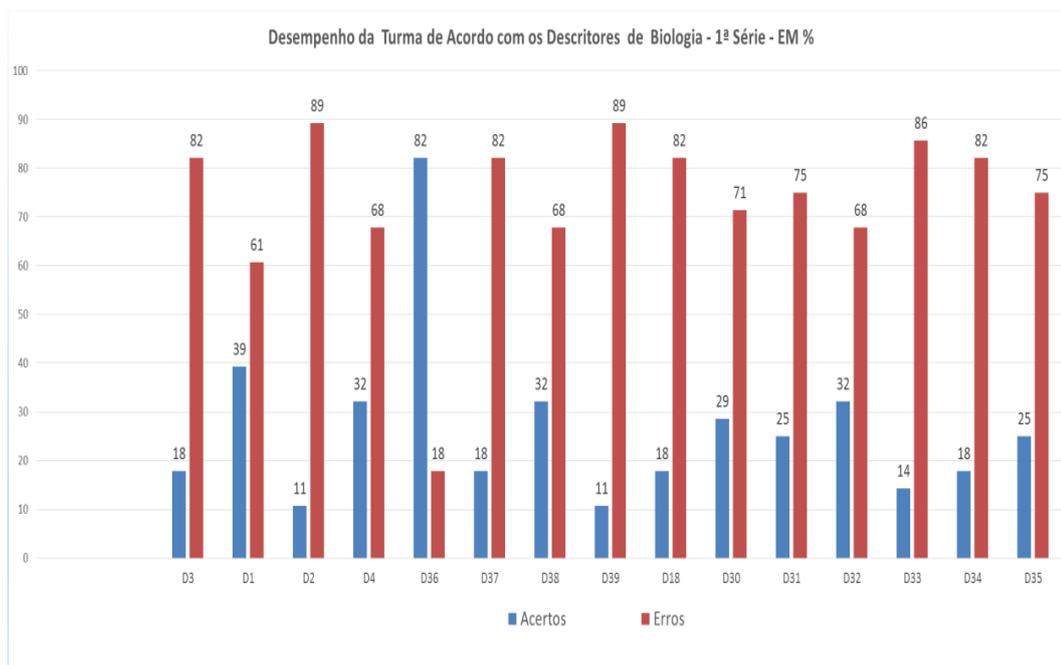
Quadro 6 - Avaliação inicial dos alunos do 1ª ano do E.M. da Escola Bernardo por descritor.

DESCRITORES, ITENS E GABARITO															RESULTADOS
D3	D1	D2	D4	D36	D37	D38	D39	D18	D30	D31	D32	D33	D34	D35	Total de Acertos por Aluno
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
A	D	E	B	C	B	A	C	D	C	B	E	D	C	C	
1	1		1	1		1				1	1	1			8
								1		1			1		3
	1		1	1		1			1				1	1	7
1	1			1	1	1		1						1	7
		1							1			1		1	4
	1		1	1										1	4
						1		1	1						3
		1		1	1										3
				1											1
	1			1					1	1					4
			1	1			1				1				4
				1	1					1					3
			1	1						1	1				4
				1			1								2
				1					1						2
			1	1		1					1	1	1		6
	1			1	1										3
1	1			1					1	1	1				6
	1			1		1					1			1	5
1	1		1	1									1		5
				1				1	1		1				4
				1	1	1								1	4
	1	1	1	1							1	1			6
1				1											2
				1		1							1		3
								1	1	1					3
	1			1	1		1	1	1					1	7
															0

Fonte: SEDUC – AM.

No Gráfico 1, o desempenho da avaliação inicial por descritores, em %, do 1º ano do E.M. da Escola Bernardo.

Gráfico 1 - Desempenho da avaliação inicial por descritores, em %, do 1º ano da Escola Bernardo.



Fonte: SEDUC – AM.

- 2ª Série:

No Quadro 7 a avaliação inicial dos alunos do 2º ano do E.M. da Escola Bernardo por descritor.

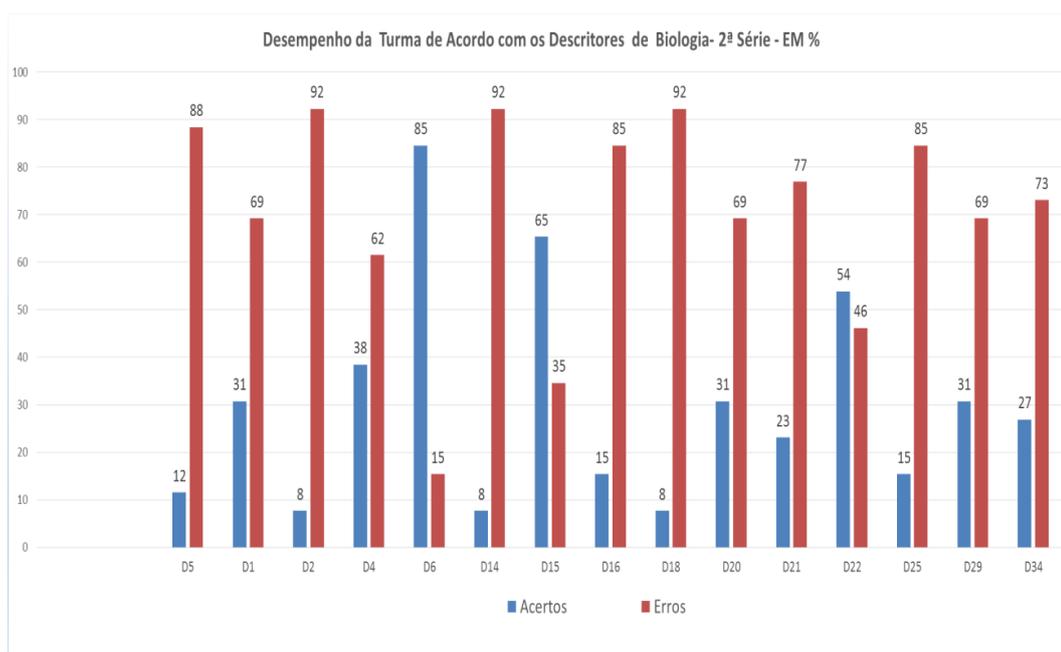
Quadro 7 - Avaliação inicial dos alunos do 2ª ano do E.M. da Escola Bernardo por descritor.

DESCRITORES, ITENS E GABARITO														RESULTADOS	
D5	D1	D2	D4	D6	D14	D15	D16	D18	D20	D21	D22	D25	D29	D34	Total de Acertos por Aluno
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
A	D	E	B	C	B	A	C	D	C	B	E	D	C	C	
1			1	1		1			1		1	1			7
	1			1						1					3
				1		1				1			1		4
				1	1						1				4
1				1		1			1				1		5
	1			1		1									4
								1							1
			1	1		1					1	1			5
															3
				1				1							3
1	1			1		1			1		1			1	7
						1					1				2
				1		1			1		1			1	5
	1		1	1		1	1				1		1	1	8
				1							1				2
				1		1			1			1	1		2
			1	1					1		1	1			5
1				1			1								3
			1	1		1								1	4
				1		1							1		3
		1			1					1	1				4
	1			1		1				1			1		5
1			1	1		1			1	1	1	1			8
		1	1	1		1				1	1		1	1	8

Fonte: SEDUC – AM.

No Gráfico 2, o desempenho da avaliação inicial por descritores, em %, do 2º ano do E.M. da Escola Bernardo.

Gráfico 2 – Desempenho da avaliação por descritores, em %, do 2º ano da Escola Bernardo.



Fonte: SEDUC – AM.

- 3ª Série:

No Quadro 8 a avaliação inicial dos alunos do 3º ano do E.M. da Escola Bernardo por descritor.

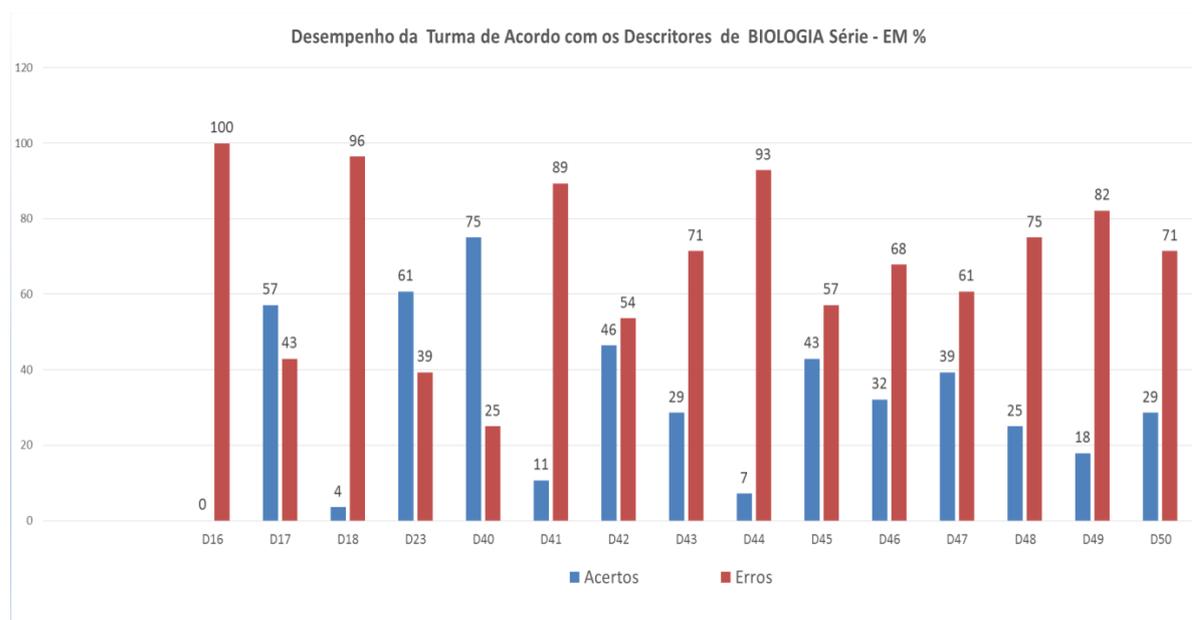
Quadro 8 - Avaliação inicial dos alunos do 3ª ano do E.M. da Escola Bernardo por descritor.

DESCRITORES, ITENS E GABARITO														RESULTADOS	
D16	D17	D18	D23	D40	D41	D42	D43	D44	D45	D46	D47	D48	D49	D50	Total de Acertos por Aluno
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
A	D	E	B	C	B	A	C	D	C	B	E	D	C	C	
	1		1												2
	1			1		1				1					4
			1	1					1		1				4
					1						1			1	3
			1	1		1				1	1	1		1	7
			1	1						1					3
	1								1						2
	1			1	1		1		1						5
	1		1	1		1	1		1			1			7
		1		1								1			3
	1		1	1									1		4
			1	1		1			1	1	1			1	7
			1	1		1	1		1	1	1			1	8
	1		1	1					1	1	1			1	6
			1	1					1	1					4
	1			1		1			1	1		1	1		7
	1		1	1		1	1			1		1			7
	1		1	1		1					1				5
	1			1		1				1			1		5
	1			1					1						4
	1		1	1				1				1			5
			1	1						1	1				4
				1		1		1	1	1			1		6
							1			1					2
	1		1	1		1	1		1					1	7
			1										1		2
	1					1					1				3
	1		1	1		1	1					1	1		7

Fonte: SEDUC – AM.

No Gráfico 3, o desempenho da avaliação inicial por descritores, em %, do 3º ano do E.M. da Escola Bernardo.

Gráfico 3 - Desempenho da avaliação inicial por descritores, em %, do 3º ano da Escola Bernardo.



Fonte: SEDUC – AM.

- **AVALIAÇÃO FINAL APÓS USO DA T.A.**

Na avaliação final vamos apresentar os resultados apresentados pelos alunos com o uso da T.A., com as intervenções dos professores, professores especialistas e coordenador pedagógico realizadas no 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio.

- *1ª Série:*

No Quadro 9 a avaliação final dos alunos do 1º ano do EM da Escola Bernardo por descritor.

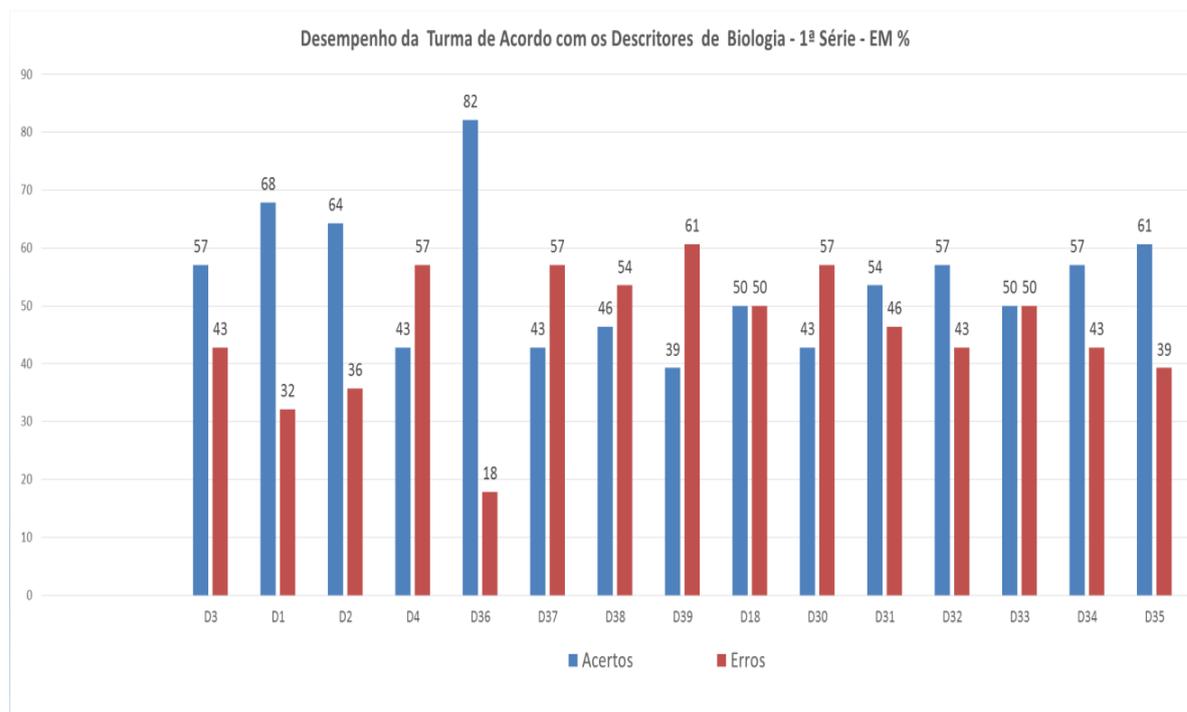
Quadro 9 - Avaliação final dos alunos do 1ª ano do E.M. da Escola Bernardo por descritor.

DESCRITORES, ITENS E GABARITO															RESULTADOS
D3	D1	D2	D4	D36	D37	D38	D39	D18	D30	D31	D32	D33	D34	D35	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Total de Acertos por Aluno
A	D	E	B	C	B	A	C	D	C	B	E	D	C	C	
1	1		1	1		1	1			1	1	1		1	10
1		1	1			1	1	1		1	1		1		9
	1	1	1	1		1			1				1	1	8
1	1			1	1	1		1					1	1	8
		1			1		1		1	1		1		1	7
1	1		1	1				1	1	1	1			1	9
	1					1		1	1		1	1	1		7
1		1		1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	10
1	1	1		1					1	1			1	1	8
1		1	1	1			1				1	1	1	1	8
	1	1		1	1					1		1	1	1	7
1	1	1		1	1			1		1	1		1	1	9
1	1	1		1			1					1	1	1	7
1	1	1		1	1	1			1		1	1	1	1	11
1			1	1	1	1		1			1	1	1	1	9
	1	1		1	1			1						1	6
1	1			1				1	1	1	1			1	8
	1	1		1		1					1	1		1	7
1	1		1	1	1	1	1	1					1		9
1		1		1		1		1	1		1				6
		1	1	1	1	1		1	1			1	1	1	10
1	1			1			1	1		1	1	1			8
1	1	1		1		1				1			1	1	6
1	1	1	1	1	1			1		1	1		1	1	9
	1	1	1	1		1	1		1	1			1	1	9
	1	1	1	1		1	1	1		1			1	1	9

Fonte: SEDUC – AM.

No Gráfico 4, o desempenho da avaliação final por descritores, em %, do 1º ano do E.M. da Escola Bernardo.

Gráfico 4 - Desempenho da avaliação final por descritores, em %, do 1º ano da Escola Bernardo.

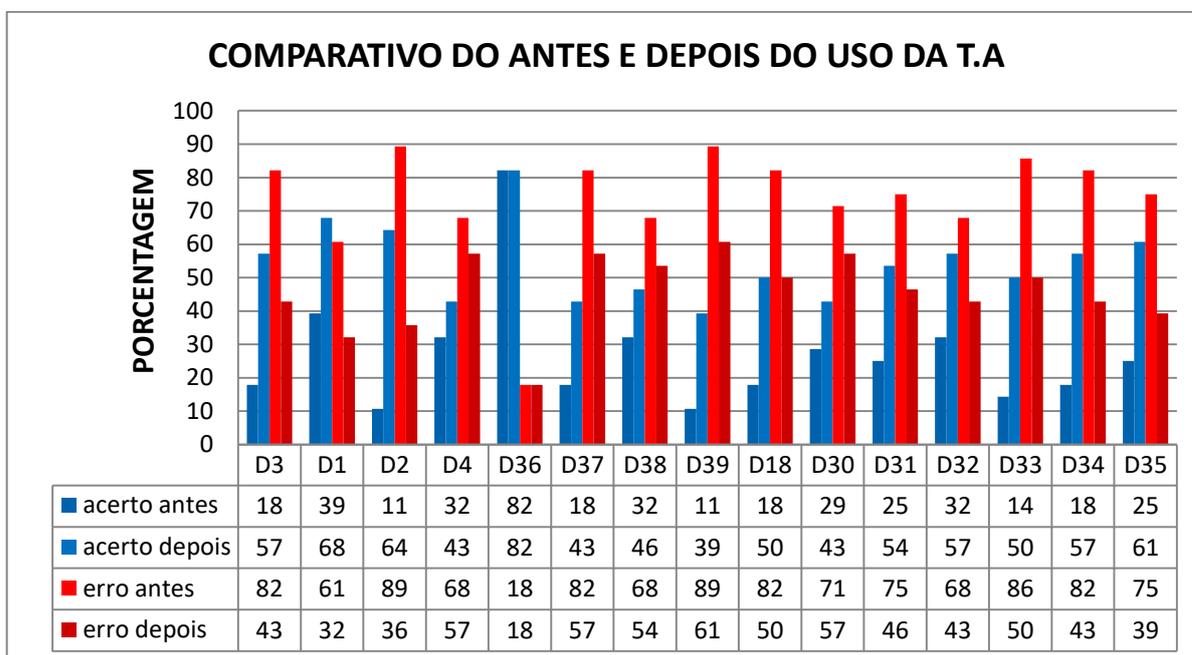


Fonte: SEDUC – AM.

- COMPARATIVO ENTRE AS AVALIAÇÕES INICIAL E FINAL REALIZADA NO ENSINO MÉDIO DA ESCOLA BERNARDO

No Gráfico 5, apresentamos um comparativo entre as avaliações inicial e final, em %, do 1º ano do E.M. da Escola Bernardo.

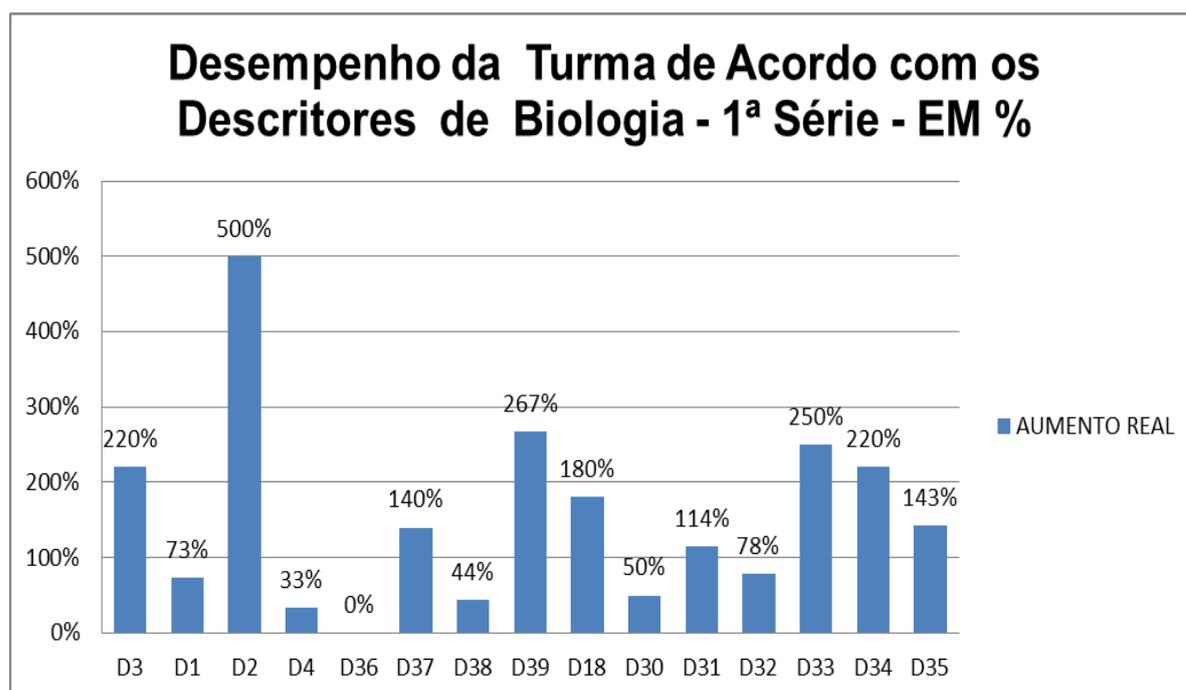
Gráfico 5 - Comparativo entre as avaliações inicial e final, em %, do 1º ano da Escola Bernardo.



Fonte: Elaborado pelo Pesquisador.

Analisando o Gráfico 5, percebemos um aumento significativo no desempenho dos estudantes, do 1º ano do E.M., com o uso da Tecnologia Assistiva e as intervenções realizadas pelos professores regentes e especialistas. Esse aumento por descritores observamos no Gráfico 6.

Gráfico 6 - Aumento real de desempenho do 1º ano da Escola Bernardo.



Fonte: Elaborado pelo Pesquisador.

- 2ª Série:

No Quadro 10 a avaliação final dos alunos do 2º ano do E.M. da Escola Bernardo por descritor.

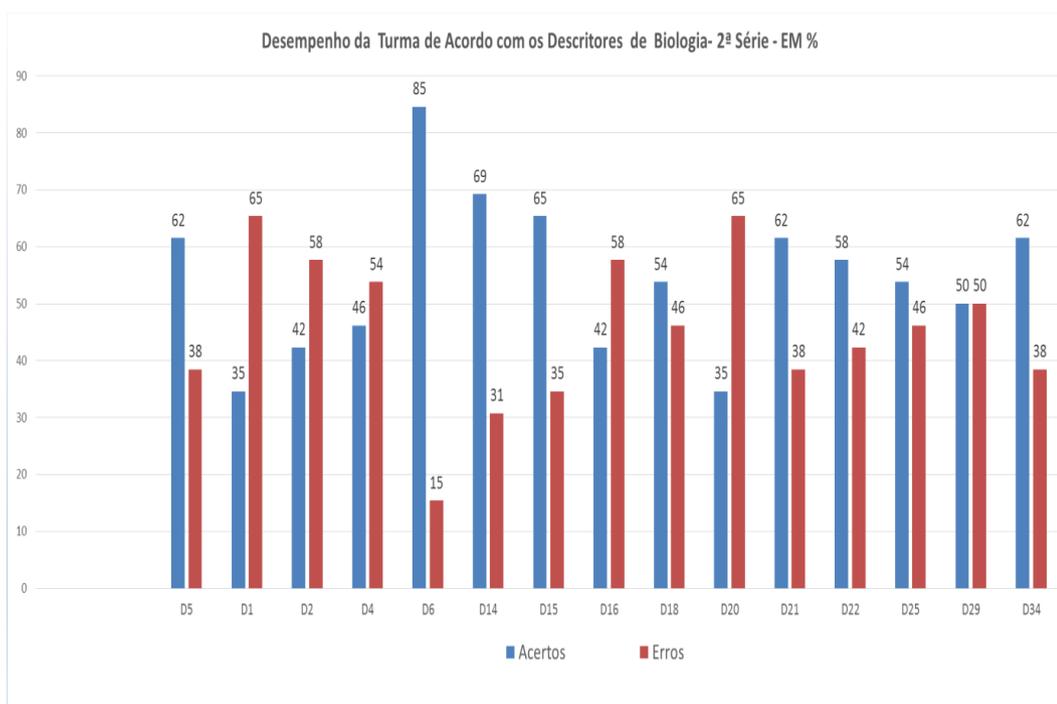
Quadro 10 - Avaliação final dos alunos do 2ª ano do E.M. da Escola Bernardo por descritor.

DESCRITORES, ITENS E GABARITO															RESULTADOS
D5	D1	D2	D4	D6	D14	D15	D16	D18	D20	D21	D22	D25	D29	D34	
C	D	A	E	B	A	D	A	E	B	A	C	D	A	A	
1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	10
	1	1		1			1			1				1	6
1				1		1	1	1		1			1	1	7
		1		1	1	1	1	1			1	1		1	9
1	1		1	1		1			1	1		1	1	1	10
	1	1	1	1	1	1	1				1				8
1					1			1		1		1	1		6
1		1	1	1	1	1			1	1	1	1			9
1	1		1	1	1	1	1		1	1	1		1	1	12
1					1	1		1	1	1			1		7
		1	1	1	1					1					5
				1				1						1	3
1	1	1		1	1	1			1	1	1	1		1	11
				1	1	1	1			1	1		1		5
1				1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	9
	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	11
1				1	1	1		1			1		1	1	6
				1	1	1			1			1	1		6
		1	1	1	1			1	1		1	1	1	1	10
1	1			1	1		1	1				1	1	1	6
1		1	1	1	1	1		1	1	1		1		1	11
			1	1	1		1	1	1			1	1	1	7
1		1			1		1	1		1	1			1	8
1	1			1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	11
1	1			1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	10
1		1	1	1		1	1			1	1		1	1	10

Fonte: SEDUC – AM.

No Gráfico 7, o desempenho da avaliação final por descritores, em %, do 2º ano do E.M. da Escola Bernardo.

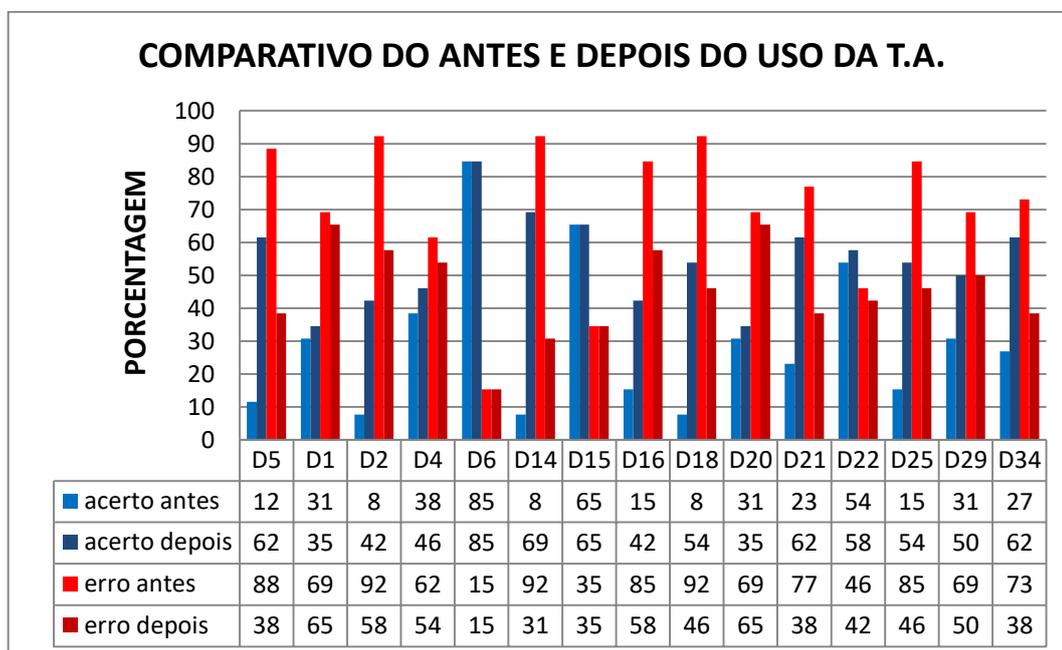
Gráfico 7 - Desempenho da avaliação final por descritores, em %, do 2º ano da Escola Bernardo.



Fonte: SEDUC – AM.

No Gráfico 8, apresentamos um comparativo entre as avaliações inicial e final, em %, do 1º ano do E.M. da Escola Bernardo.

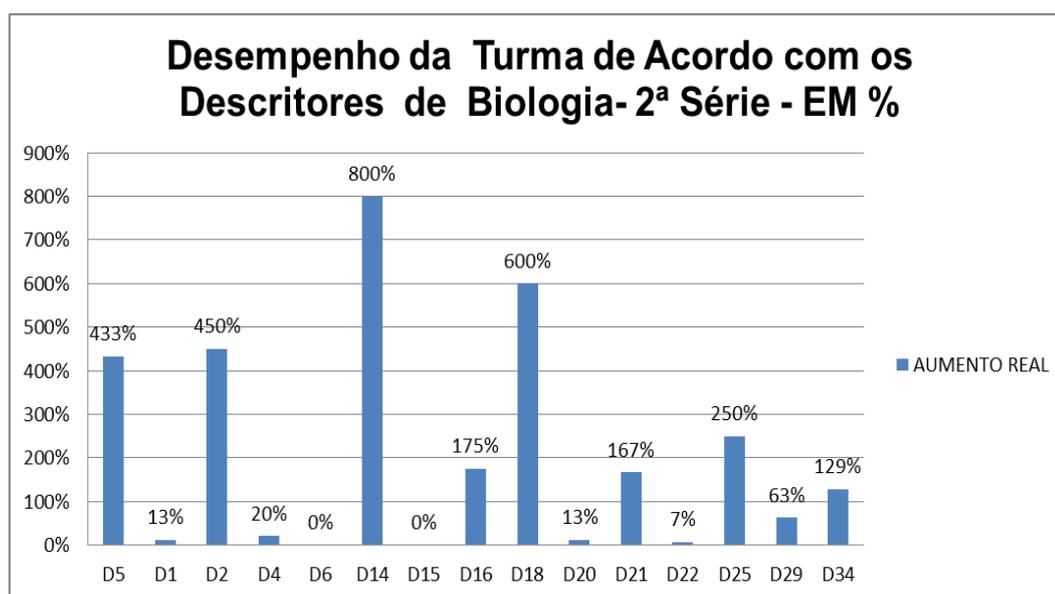
Gráfico 8 - Comparativo entre as avaliações inicial e final, em %, do 2º ano da Escola Bernardo.



Fonte: Elaborado pelo Pesquisador.

Analisando o Gráfico 8, percebemos um aumento no desempenho dos estudantes, do 2º ano do E.M., com o uso da Tecnologia Assistiva e as intervenções realizadas pelos professores regentes e especialistas. Esse aumento por descritores observamos no Gráfico 9.

Gráfico 9 - Aumento real de desempenho do 2º ano da Escola Bernardo.



Fonte: Elaborado pelo Pesquisador.

- 3ª Série:

No Quadro 11 a avaliação final dos alunos do 3º ano do E.M. da Escola Bernardo por descritor.

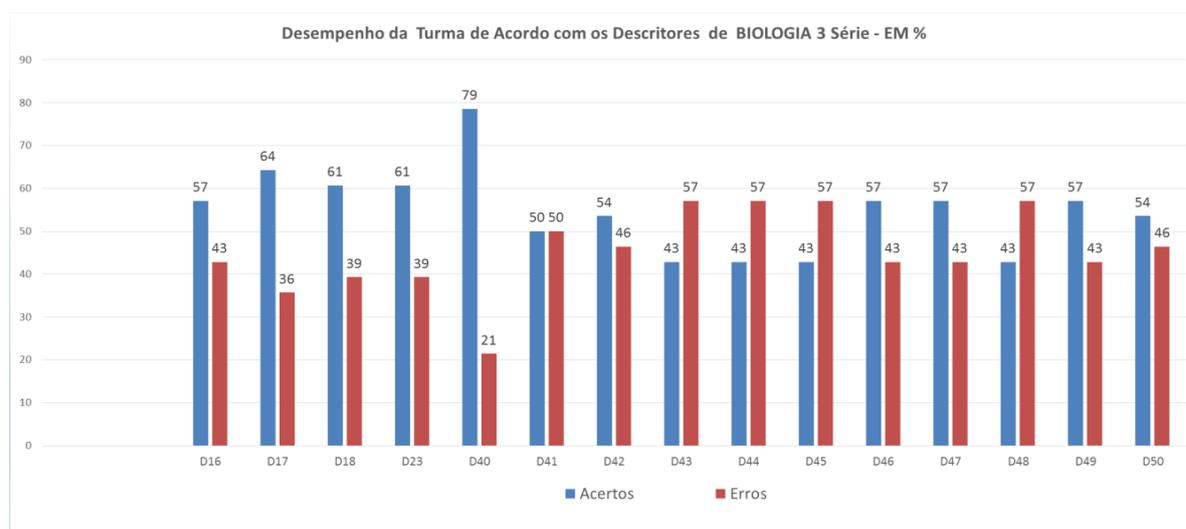
Quadro 11 - Avaliação final dos alunos do 3ª ano do E.M. da Escola Bernardo por descritor.

DESCRITORES, ITENS E GABARITO															RESULTADOS
D16	D17	D18	D23	D40	D41	D42	D43	D44	D45	D46	D47	D48	D49	D50	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
B	A	B	A	E	C	B	A	D	E	A	B	A	D	A	
1	1		1	1		1	1	1		1	1		1		
	1	1		1	1	1				1					
1		1	1	1				1	1		1	1	1		
1					1						1		1	1	
	1		1	1		1	1			1	1	1		1	
1		1	1	1	1					1			1		
	1					1			1			1			
	1	1		1	1		1	1	1	1	1			1	
1	1		1	1		1	1	1	1			1	1		
		1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	
1			1	1	1				1	1	1	1	1	1	
		1	1	1					1		1				
1	1			1	1			1	1		1		1	1	
1	1	1	1	1		1	1			1		1	1	1	
	1		1	1	1		1		1	1	1			1	
1	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	
		1	1	1					1				1	1	
1				1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	
1		1			1		1	1	1	1			1	1	
1	1		1	1		1	1		1	1	1	1	1	1	
	1	1	1	1				1				1	1	1	
1		1		1	1				1	1	1		1	1	
1			1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	
1	1		1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	
1		1	1			1		1		1	1		1	1	
1	1		1	1	1	1	1	1		1		1	1	1	

Fonte: SEDUC – AM.

No Gráfico 10, o desempenho da avaliação final por descritores, em %, do 3º ano do E.M. da Escola Bernardo.

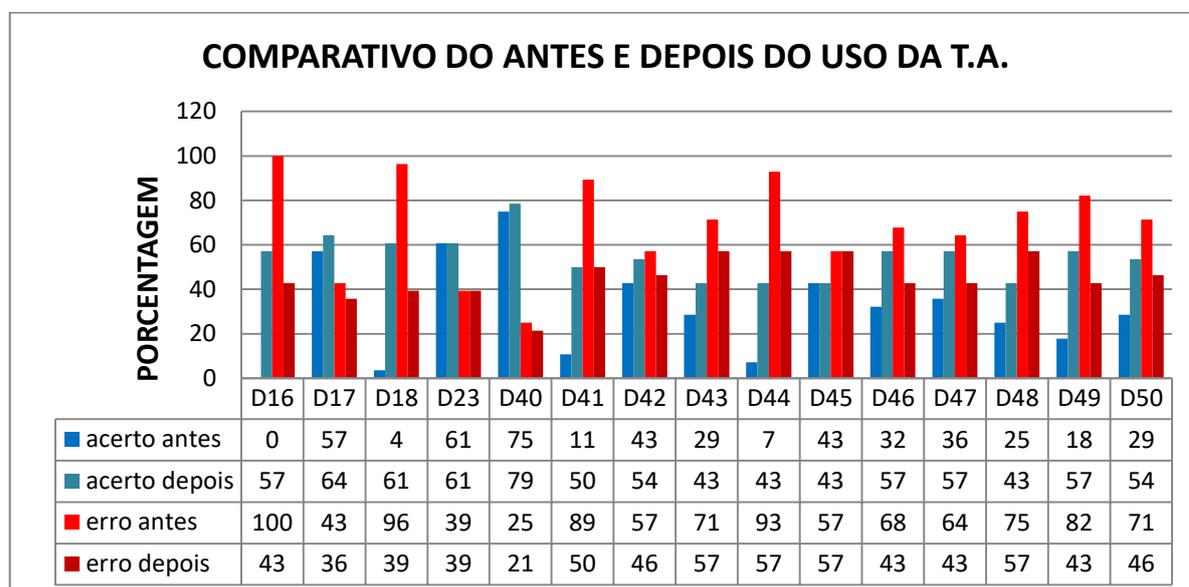
Gráfico 10 - Desempenho da avaliação final por descritores, em %, do 3º ano da Escola Bernardo.



Fonte: SEDUC – AM.

No Gráfico 11, apresentamos um comparativo entre as avaliações inicial e final, em %, do 3º ano do E.M. da Escola Bernardo.

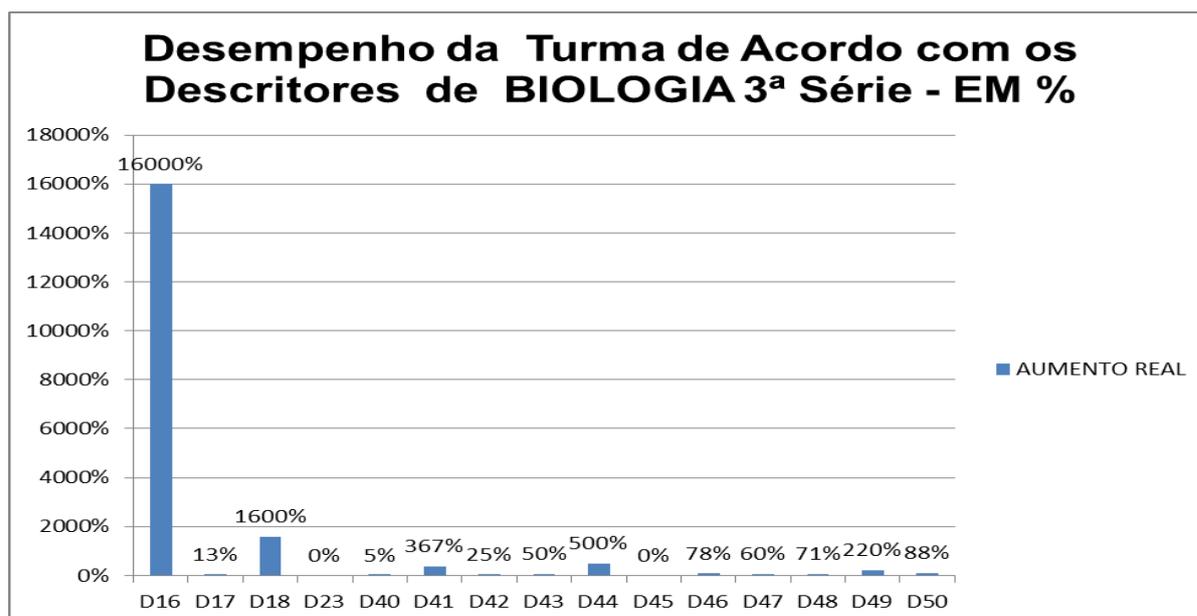
Gráfico 11 - Comparativo entre as avaliações inicial e final, em %, do 3º ano da Escola Bernardo.



Fonte: Elaborado pelo Pesquisador.

Analisando o Gráfico 11, percebemos um aumento no desempenho dos estudantes, do 3º ano do E.M., com o uso da Tecnologia Assistiva e as intervenções realizadas pelos professores regentes e especialistas. Esse aumento por descritores observamos no Gráfico 12.

Gráfico 12 - Aumento real de desempenho do 3º ano da Escola Bernardo.



Fonte: Elaborado pelo Pesquisador.

## 4.2.2.2 – Escola Coronel José Assunção

Dados da Escola Coronel José Assunção, que participou da pesquisa, sendo a Escola que não aplicou a Tecnologia Assistiva em suas turmas do ensino Médio, realizando as avaliações iniciais e finais apenas com os recursos disponíveis na Escola.

- AVALIAÇÃO INICIAL SEM O USO DA T.A.

Nessa avaliação inicial, assim como da outra escola, também chamada de diagnóstica verifica-se o conhecimento do aluno, o aprendizado que ele traz dos anos anteriores, sem a intervenção dos professores, coordenadores pedagógicos, reforços e nesse caso sem a aplicação dos materiais táteis de baixo custo, ou seja de Tecnologia Assistiva como possibilidade de facilitar o aprendizado. Assim, vamos apresentar a avaliação inicial no 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio da Escola Coronel José Assunção.

- 1ª Série:

No Quadro 12 a avaliação inicial dos alunos do 1º ano do E.M. da Escola Coronel José Assunção.

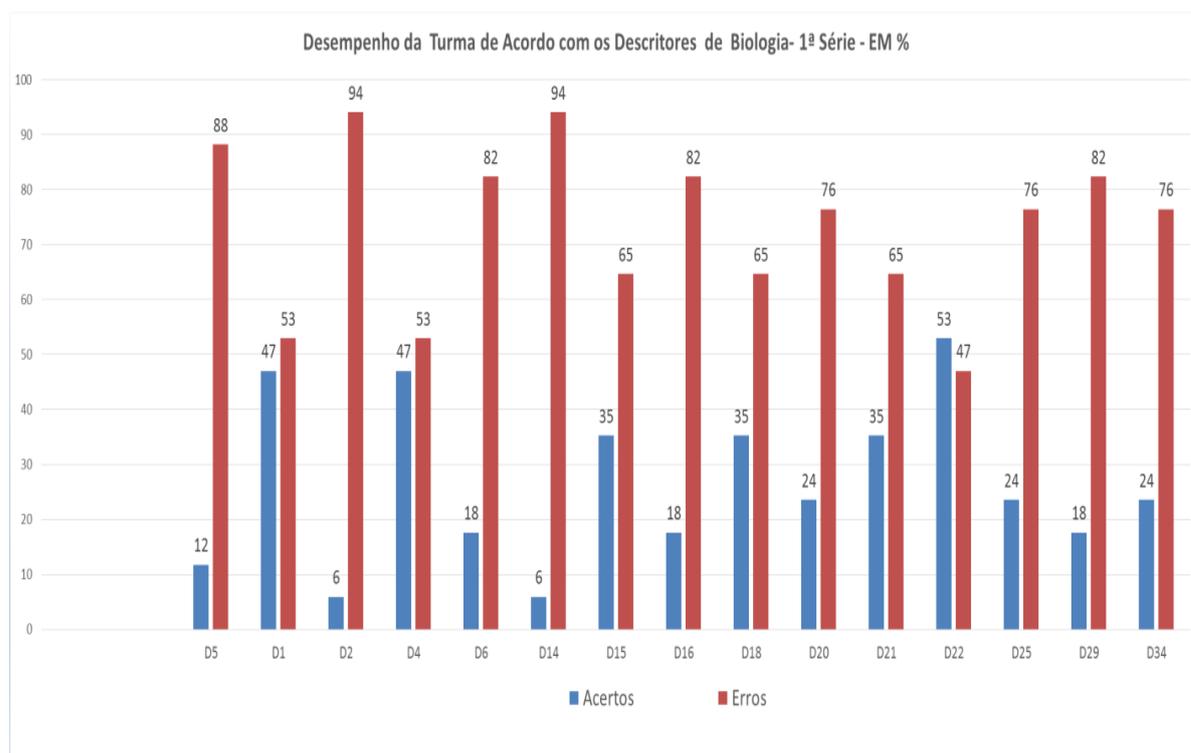
Quadro 12 - Avaliação inicial dos alunos do 1ª ano do E.M. da Escola Coronel José Assunção por descritor.

DESCRITORES, ITENS E GABARITO														RESULTADOS	
D5	D1	D2	D4	D6	D14	D15	D16	D18	D20	D21	D22	D25	D29	D34	Total de Acertos por Aluno
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
A	D	E	B	C	B	A	C	D	C	B	E	D	C	C	
1		1						1	1	1	1				6
			1					1			1				3
	1		1				1	1		1	1	1			7
	1		1			1					1				4
	1							1	1						3
	1		1							1	1				4
			1	1	1	1				1				1	6
							1								1
									1		1				2
1						1					1				3
							1		1			1	1	1	5
	1							1							2
			1							1		1		1	4
	1										1	1	1	1	5
	1		1	1		1		1							5
	1		1			1				1	1		1		6
				1		1		1							2

Fonte: SEDUC – AM.

No Gráfico 13, o desempenho da avaliação inicial por descritores, em %, do 1º ano do E.M. da Escola Coronel José Assunção.

Gráfico 13 - Desempenho da avaliação inicial por descritores, em %, do 1º ano do E.M. da Escola Coronel José Assunção.



Fonte: SEDUC – AM.

- *2ª Série:*

No Quadro 13 a avaliação inicial dos alunos do 2º ano do E.M. da Escola Coronel José Assunção.

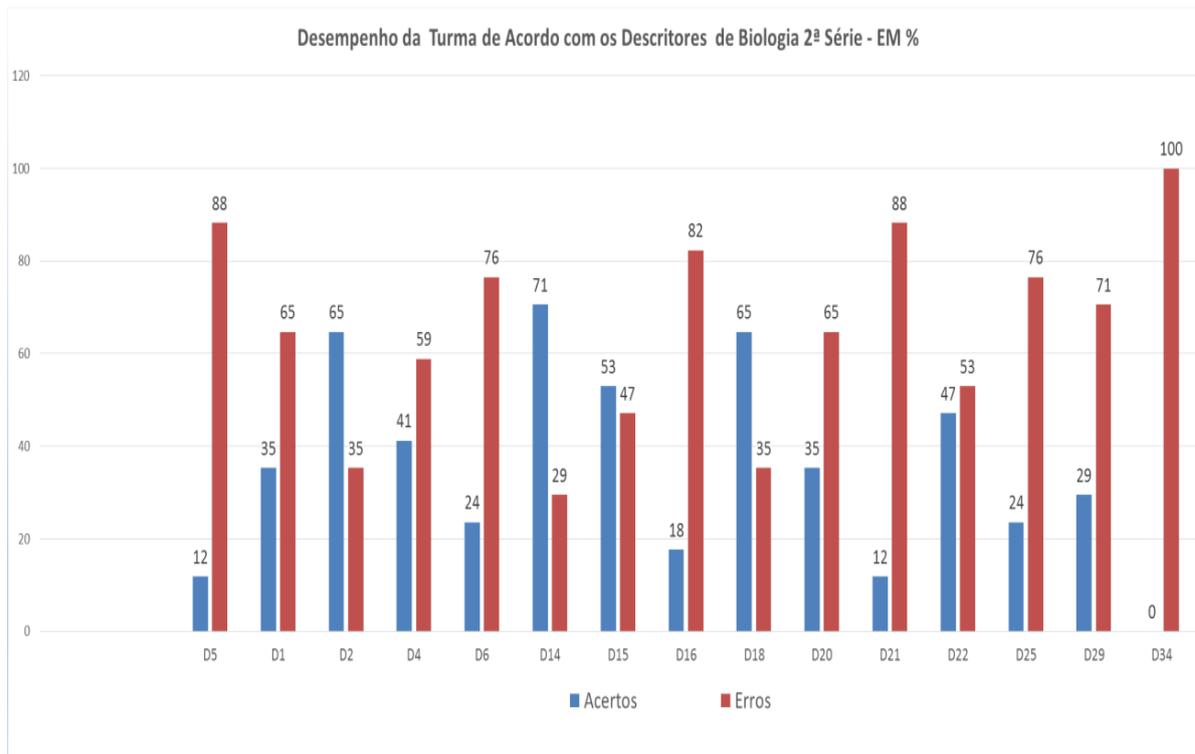
Quadro 13 - Avaliação inicial dos alunos do 2º ano do E.M. da Escola Coronel José Assunção.

DESCRITORES, ITENS E GABARITO															RESULTADOS	
D5	D1	D2	D4	D6	D14	D15	D16	D18	D20	D21	D22	D25	D29	D34		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
															Total de Acertos por Aluno	
D	B	A	B	E	A	A	E	B	A	C	A	C	C	D		
		1		1	1	1		1			1		1			7
		1	1		1	1					1					5
				1				1				1				3
	1	1			1	1		1			1		1			7
				1		1				1						3
	1	1			1		1					1				5
	1	1	1		1	1		1	1		1		1			9
			1					1								2
				1	1			1	1							4
	1	1	1			1										4
					1			1	1							3
1		1	1	1	1			1	1		1	1	1			10
		1			1	1				1	1					5
1	1	1			1			1				1	1		7	
		1			1	1	1		1		1				6	
	1		1				1	1							4	
	1	1	1		1		1	1	1		1				6	

Fonte: SEDUC – AM.

No Gráfico 14, o desempenho da avaliação inicial por descritores, em %, do 2º ano do E.M. da Escola Coronel José Assunção.

Gráfico 14 - Desempenho da avaliação inicial por descritores, em %, do 2º ano da Escola Coronel.



Fonte: SEDUC – AM.

- 3ª Série:

No Quadro 14 a avaliação inicial dos alunos do 3º ano do E.M. da Escola Coronel José Assunção.

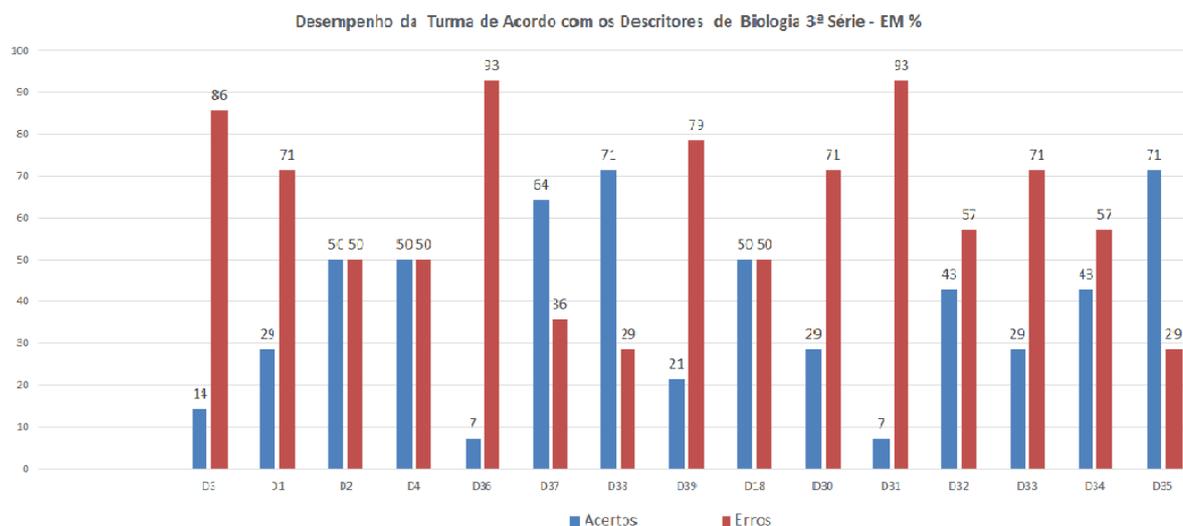
Quadro 14 - Avaliação inicial dos alunos do 3º ano do E.M. da Escola Coronel José Assunção.

DESCRITORES, ITENS E GABARITO															RESULTADOS
D3	D1	D2	D4	D36	D37	D38	D39	D18	D30	D31	D32	D33	D34	D35	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
D	B	A	B	E	A	A	E	B	A	C	A	C	C	D	
1			1		1	1	1	1				1		1	8
1		1	1	1	1	1		1			1		1	1	10
	1	1			1	1		1	1		1		1	1	9
		1	1		1	1					1			1	6
		1			1	1								1	4
						1						1			2
	1						1			1		1			4
															0
	1		1				1	1						1	5
	1	1			1			1			1		1	1	7
		1			1	1		1	1		1		1	1	8
		1	1			1					1				4
			1		1	1		1	1			1	1	1	8
			1		1	1			1				1	1	6

Fonte: SEDUC – AM.

No Gráfico 15, o desempenho da avaliação inicial por descritores, em %, do 3º ano do E.M. da Escola Coronel José Assunção.

Gráfico 15 - Desempenho da avaliação inicial por descritores, em %, do 3º ano da Escola Coronel.



Fonte: SEDUC – AM.

- AVALIAÇÃO FINAL SEM O USO DA T.A.

Na avaliação final vamos analisar os resultados apresentados pelos alunos sem o uso da T.A., com as intervenções dos professores, professores especialistas e coordenador pedagógico realizadas no 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio.

- 1ª Série:

No Quadro 15 a avaliação final dos alunos do 1º ano do E.M. da Escola Coronel José Assunção por descritor.

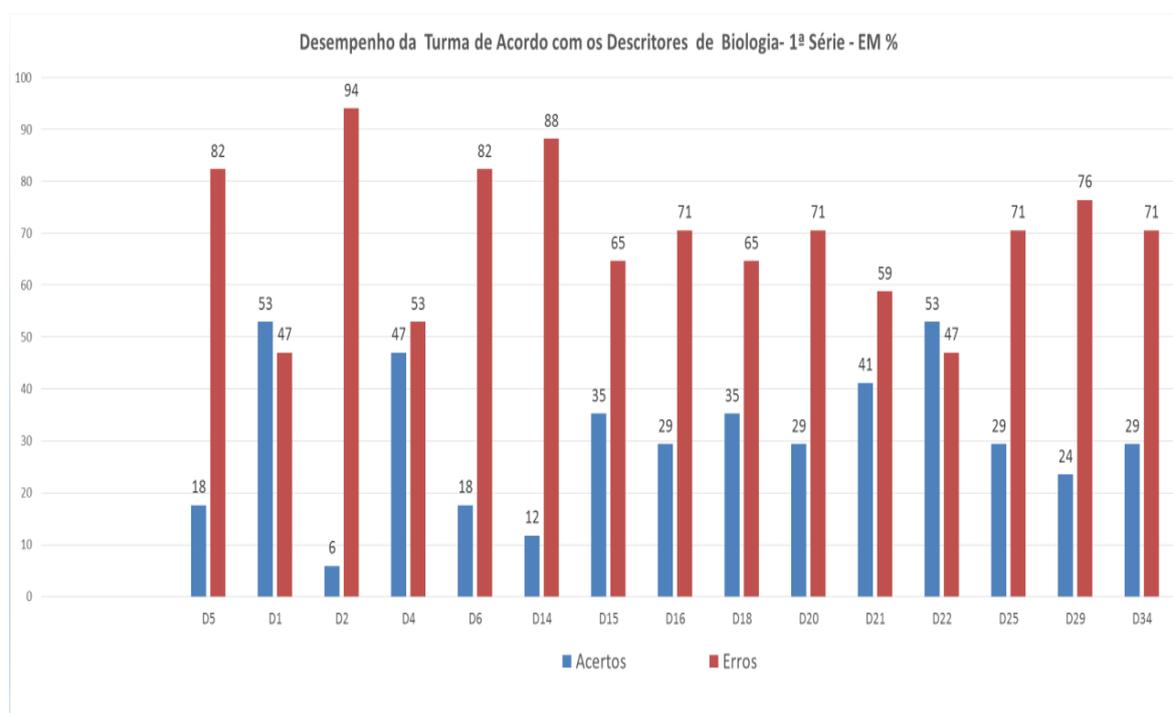
Quadro 15 - Avaliação final dos alunos do 1ª ano do E.M. da Escola Coronel José Assunção por descritor.

D5	D1	D2	D4	D6	D14	D15	D16	D18	D20	D21	D22	D25	D29	D34	Total de Acertos por Aluno
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
A	D	E	B	C	B	A	C	D	C	B	E	D	C	C	
1		1						1	1	1	1				6
			1					1			1				3
	1		1				1	1		1	1	1			7
	1		1			1					1			1	5
1	1				1			1	1						5
	1		1							1	1				4
			1	1	1	1				1				1	6
	1						1								2
									1		1		1		3
1						1					1				3
							1		1			1	1	1	5
	1							1							2
			1				1			1		1		1	5
	1									1	1	1	1	1	6
	1		1	1		1		1				1			6
	1		1			1			1	1	1		1		7
				1		1	1								3

Fonte: SEDUC – AM.

No Gráfico 16, o desempenho da avaliação final por descritores, em %, do 1º ano do EM da Escola Coronel José Assunção.

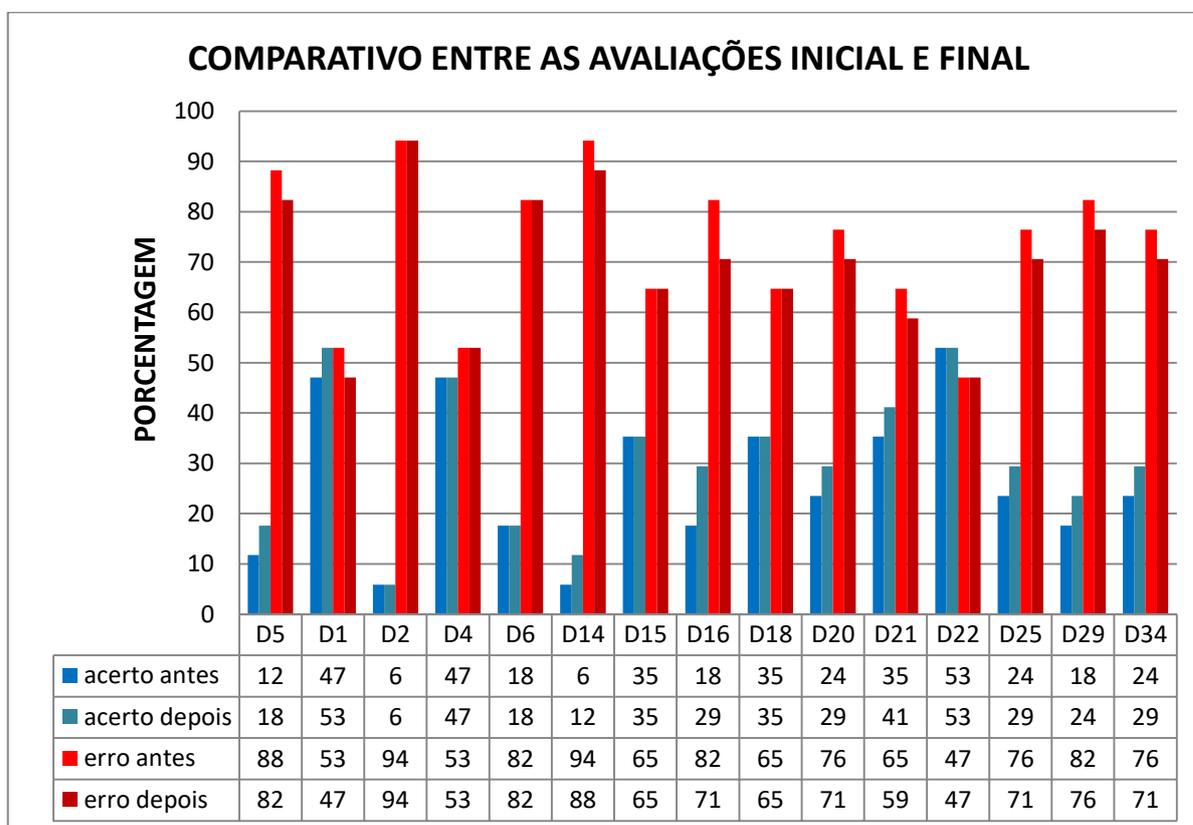
Gráfico 16 - Desempenho da avaliação final por descritores, em %, do 1º ano da Escola Coronel.



Fonte: SEDUC – AM.

No Gráfico 17, apresentamos um comparativo entre as avaliações inicial e final, em %, do 1º ano do E.M. da Escola Coronel José Assunção.

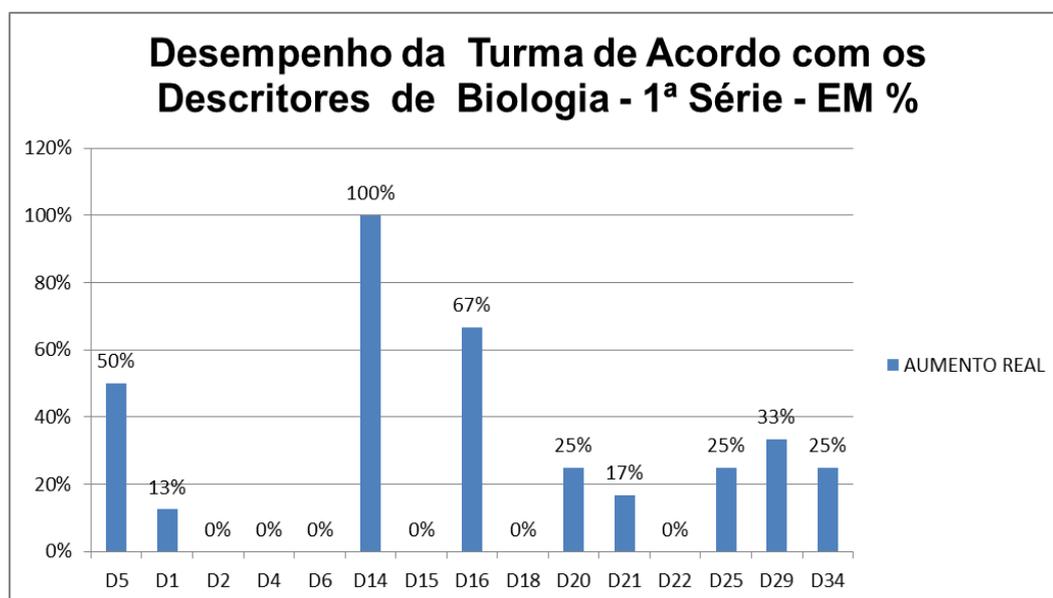
Gráfico 17- Comparativo entre as avaliações inicial e final, em %, do 1º ano da Escola Coronel.



Fonte: Elaborado pelo Pesquisador.

Analisando o Gráfico 17, percebemos um aumento no desempenho dos estudantes, do 1º ano do E.M., sem o uso da Tecnologia Assistiva, apenas com as intervenções realizadas pelos professores regentes e especialistas. Esse aumento por descritores observamos no Gráfico 18.

Gráfico 18 – Aumento real de desempenho do 1º ano da Escola Coronel José Assunção.



Fonte: Elaborado pelo Pesquisador.

- **2ª Série:**

No Quadro 16 a avaliação final dos alunos do 2º ano do E.M. da Escola Coronel José Assunção por descritor.

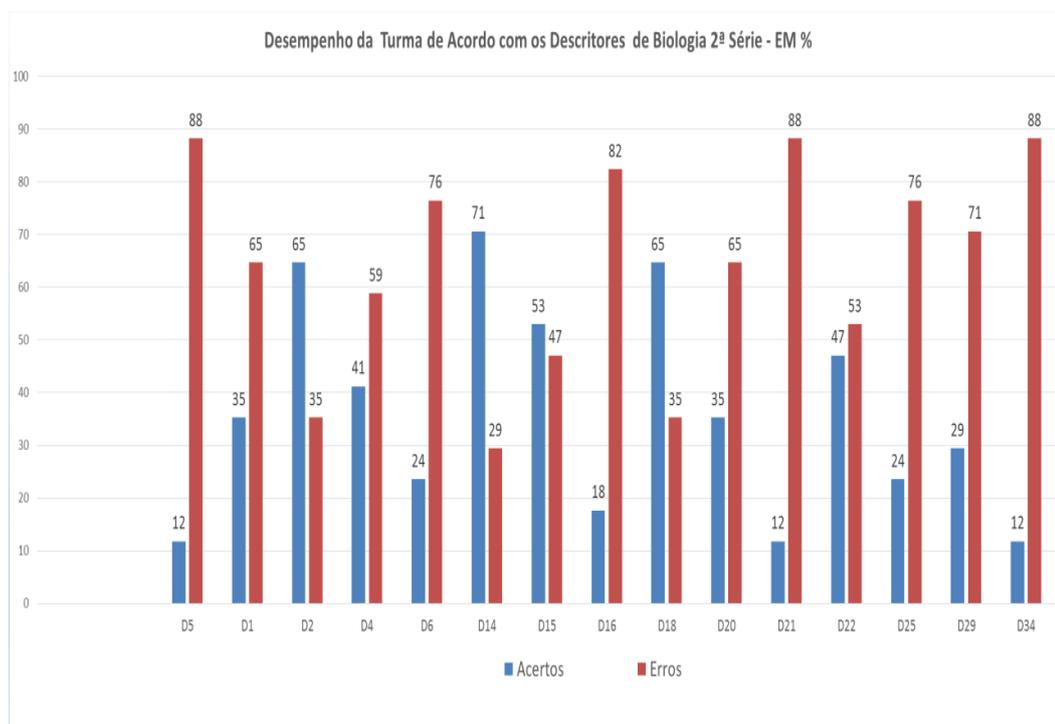
Quadro 16 - Avaliação final dos alunos do 2ª ano do E.M. da Escola Coronel por descritor.

DESCRITORES, ITENS E GABARITO														RESULTADOS	
D5	D1	D2	D4	D6	D14	D15	D16	D18	D20	D21	D22	D25	D29	D34	Total de Acertos por Aluno
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
D	B	A	B	E	A	A	E	B	A	C	A	C	C	D	
		1		1	1	1		1			1		1		7
		1	1		1	1					1				5
				1				1				1			3
	1	1			1	1		1			1		1		7
				1		1				1				1	4
	1	1			1		1					1			5
	1	1	1		1	1		1	1		1		1		9
			1					1							2
					1	1		1	1					1	5
	1	1	1			1									4
					1			1	1						3
1		1	1	1	1			1	1		1	1	1		10
		1			1	1				1	1				5
1	1	1			1			1				1	1		7
		1			1	1	1		1		1				6
	1		1				1	1							4
		1	1		1			1	1		1				6

Fonte: SEDUC – AM.

No Gráfico 19, o desempenho da avaliação final por descritores, em %, do 2º ano do E.M. da Escola Coronel José Assunção.

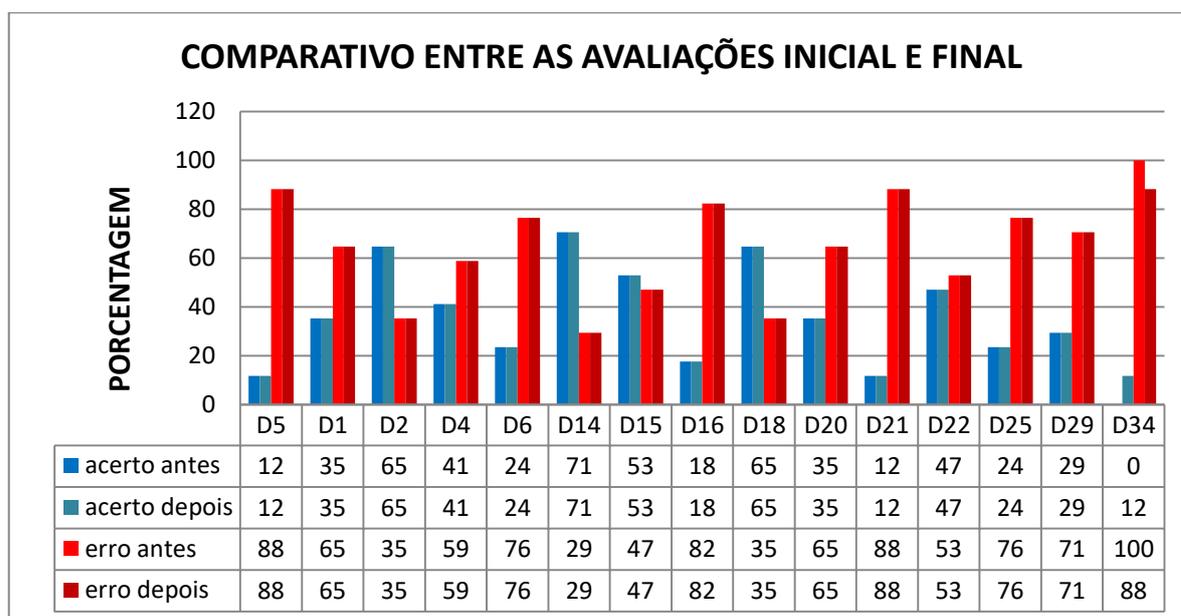
Gráfico 19 - Desempenho da avaliação final por descritores, em %, do 2º ano da Escola Coronel.



Fonte: SEDUC – AM.

No Gráfico 20, apresentamos um comparativo entre as avaliações inicial e final, em %, do 2º ano de E.M. da Escola Coronel José Assunção.

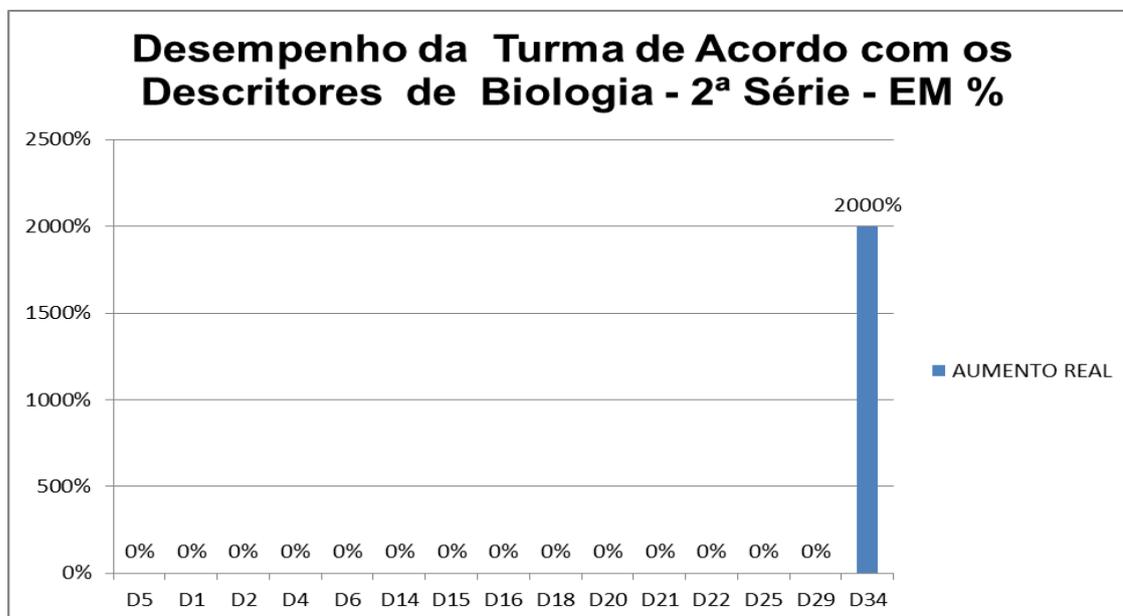
Gráfico 20 - Comparativo entre as avaliações inicial e final, em %, do 2º ano da Escola Coronel José Assunção.



Fonte: Elaborado pelo Pesquisador.

Analisando o Gráfico 21, percebemos um aumento no desempenho dos estudantes, do 2º ano do E.M., sem o uso da Tecnologia Assistiva, apenas com as intervenções realizadas pelos professores regentes e especialistas. Esse aumento por descritores observamos no Gráfico 21.

Gráfico 21 – Aumento real de desempenho do 2º ano da Escola Coronel José Assunção.



Fonte: Elaborado pelo Pesquisador.

- 3ª Série:

No Quadro 17 a avaliação final dos alunos do 3º ano do E.M. da Escola Coronel José Assunção por descritor.

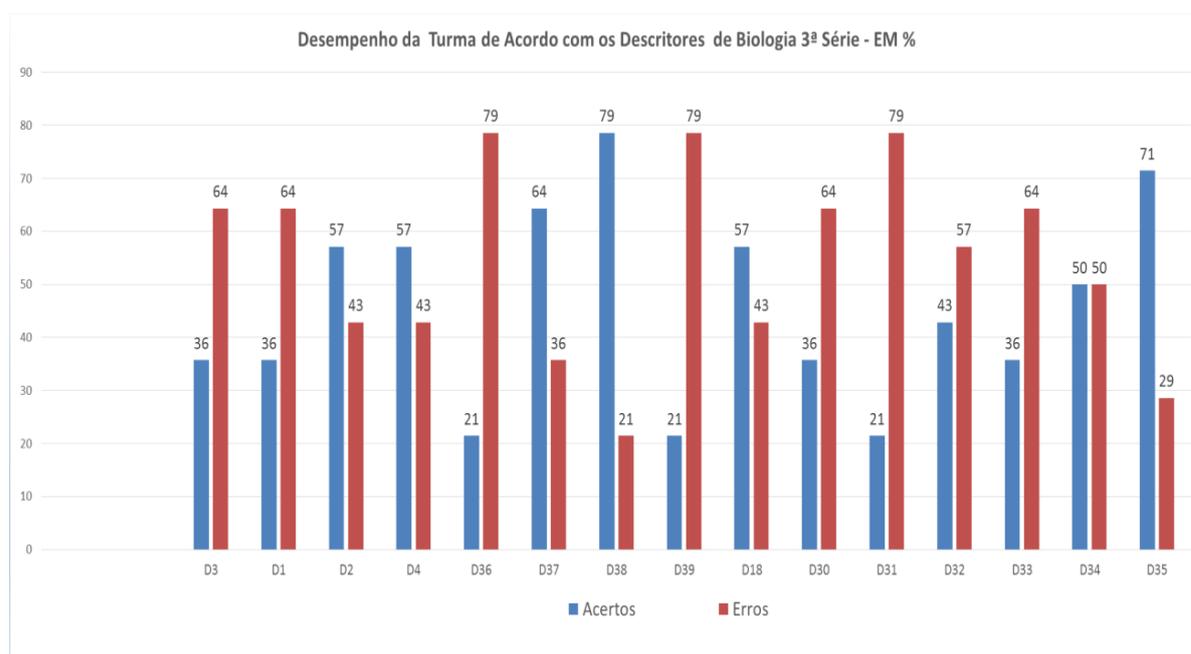
Quadro 17 - Avaliação final dos alunos do 3ª ano do E.M. da Escola Coronel por descritor.

DESCRITORES, ITENS E GABARITO														RESULTADOS	
D3	D1	D2	D4	D36	D37	D38	D39	D18	D30	D31	D32	D33	D34	D35	Total de Acertos por Aluno
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
D	B	A	B	E	A	A	E	B	A	C	A	C	C	D	
1			1		1	1	1	1				1		1	8
1		1	1	1	1	1		1			1		1	1	10
	1	1			1	1		1	1		1		1	1	9
		1	1		1	1				1				1	6
		1			1	1			1				1	1	6
1						1		1				1			4
	1	1	1				1		1	1		1			7
				1		1									2
	1		1				1	1						1	5
1	1	1			1			1			1	1	1	1	9
		1			1	1		1	1		1		1	1	8
		1	1			1				1	1				5
1			1	1	1	1		1	1			1	1	1	10
			1		1	1			1				1	1	6

Fonte: SEDUC – AM.

No Gráfico 22, o desempenho da avaliação final por descritores, em %, do 3º ano do E.M. da Escola Coronel José Assunção.

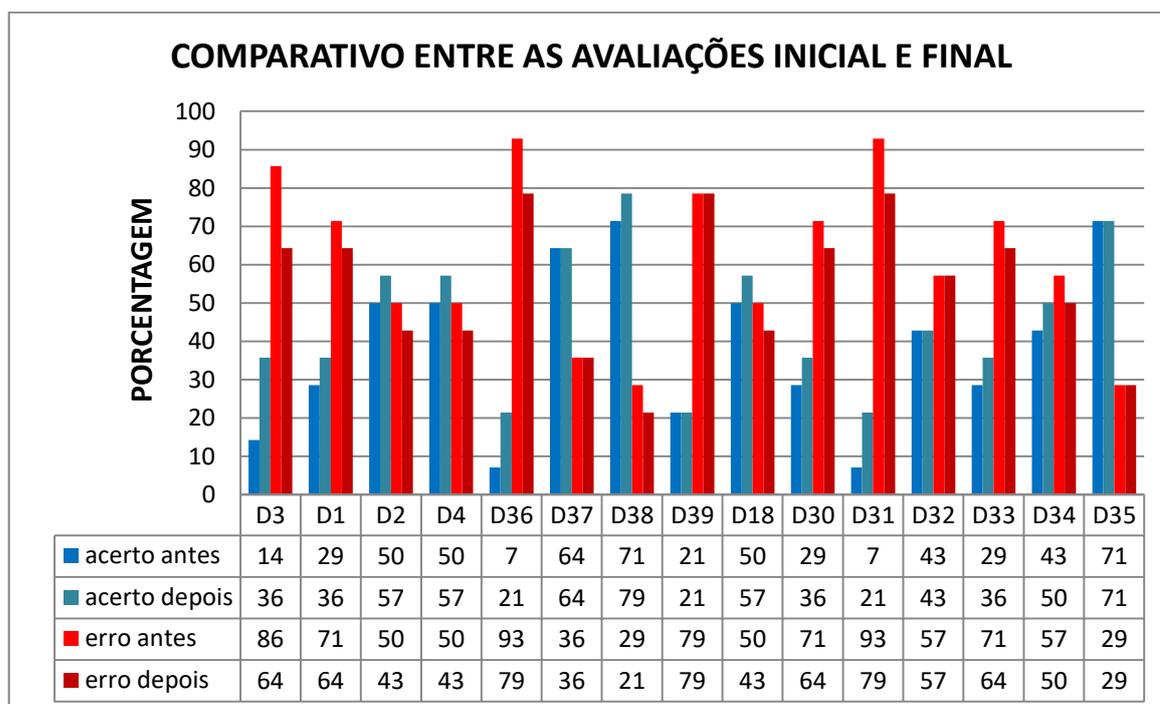
Gráfico 22 - Desempenho da avaliação final por descritores, em %, do 3º ano da Escola Coronel.



Fonte: SEDUC – AM.

No Gráfico 23, apresentamos um comparativo entre as avaliações inicial e final, em %, do 3º ano do E.M. da Escola Coronel José Assunção.

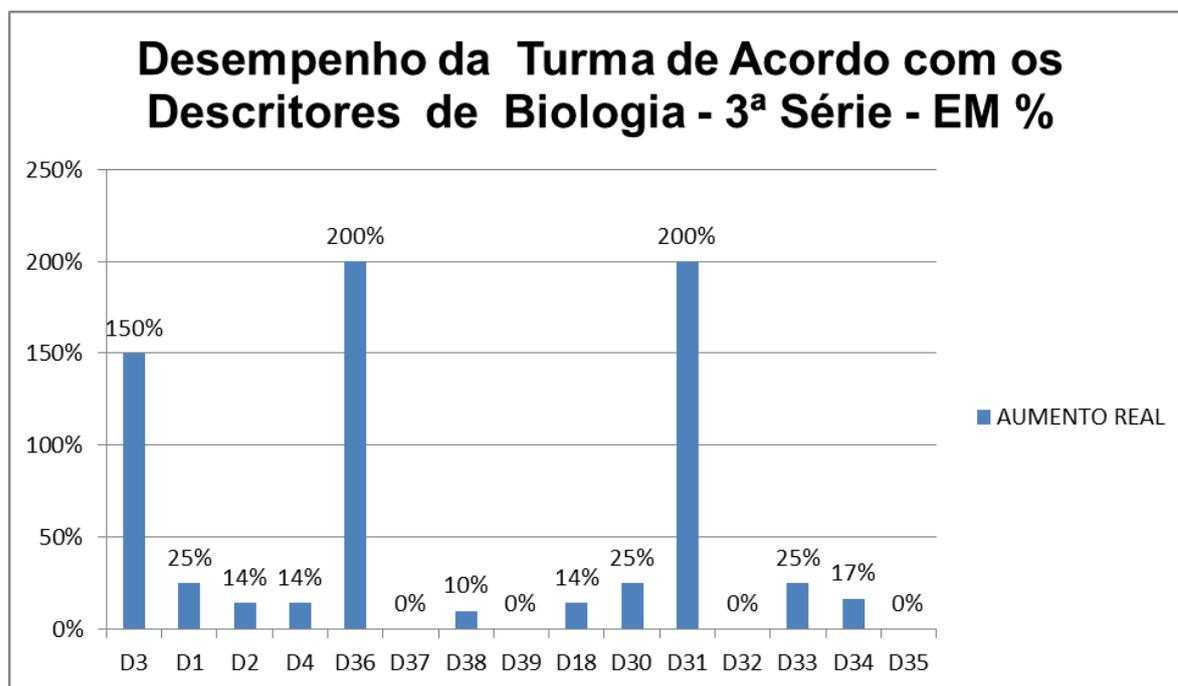
Gráfico 23 - Comparativo entre as avaliações inicial e final, em %, do 3º ano da Escola Coronel.



Fonte: Elaborado pelo Pesquisador.

Analisando o Gráfico 24, percebemos um aumento no desempenho dos estudantes, do 3º ano do E.M., sem o uso da Tecnologia Assistiva, apenas com as intervenções realizadas pelos professores regentes e especialistas. Esse aumento por descritores observamos no Gráfico 24.

Gráfico 24 – Aumento real do desempenho do 3º ano da Escola Coronel José Assunção.

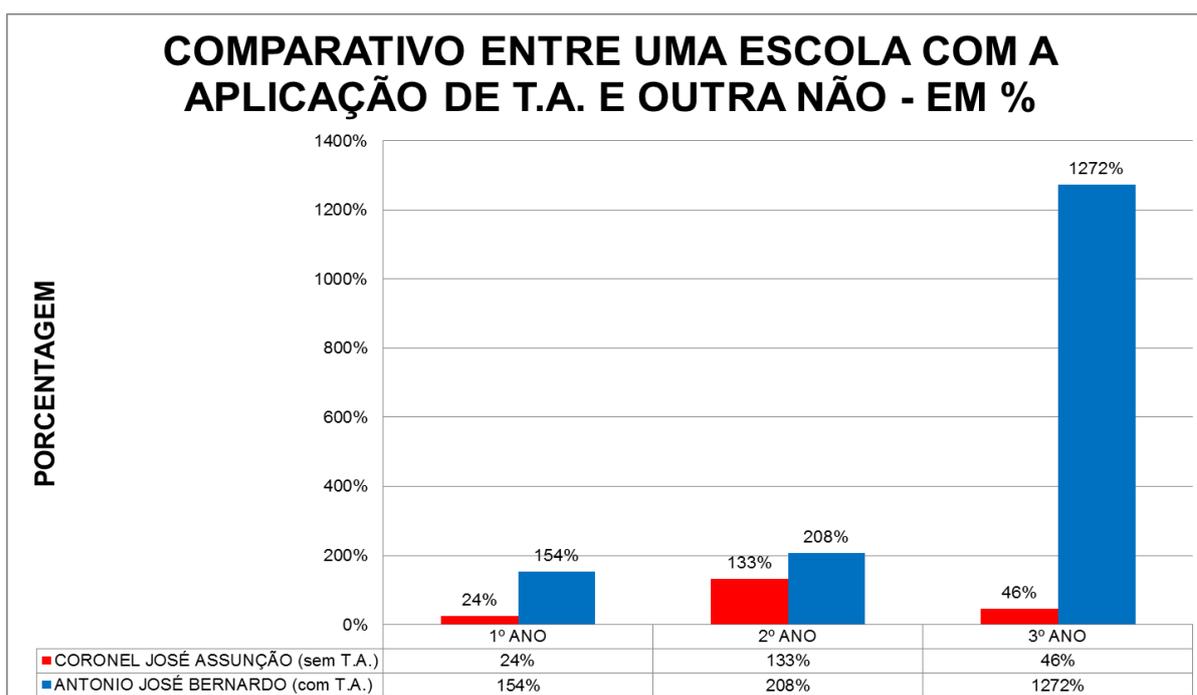


Fonte: Elaborado pelo Pesquisador.

#### 4.2.3 Comparativo entre as turmas avaliadas das escolas envolvidas no estudo

Nesta seção apresentamos o comparativo entre as turmas do 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio das Escolas analisadas: Antônio José Bernardo (Com a aplicação da Tecnologia Assistiva) e Coronel José Assunção (Sem a aplicação da Tecnologia Assistiva), conforme o Gráfico 25.

Gráfico 25 - Comparativo entre uma Escola com a aplicação de T.A. e outra não – em porcentagem



Fonte: Elaborado pelo Pesquisador.

Conforme a análise do Gráfico 25, percebe-se que na Escola Antônio José Bernardo aonde foi utilizado a T.A., o desempenho dos estudantes foi melhor em todas as turmas (1º ano – 154%; 2º ano – 208% e 3º ano – 1272%) em relação a Escola Coronel José Assunção que não foi utilizado a T.A. (1º ano – 24%; 2º ano – 133% e 3º ano – 46%).

No Gráfico 26, apresentamos o comparativo da média de desempenho dos alunos do Ensino Médio das duas Escolas.

Gráfico 26 - Comparativo da média do Ensino Médio das Escolas Coronel e Bernardo.



Fonte: Elaborado pelo Pesquisador.

#### 4.3 APRESENTAÇÃO DA TECNOLOGIA ASSISTIVA AOS ALUNOS EM FORMAÇÃO INICIAL DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS

Pensando numa formação de professores de Ciências Biológicas para a diversidade e, na validação de nossos produtos educacionais construído no caminho da pesquisa, visitamos o Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Campus de Boca do Acre – Universidade do Estado do Amazonas, com uma turma de trinta discentes.

Assim, para a utilização da Tecnologia Assistiva construída no caminho da pesquisa, utilizamos com esses estudantes de licenciatura em que na estrutura curricular do Curso, no âmbito da disciplina de Educação Especial e Inclusiva (60h), realizamos uma oficina de cinco horas com temática “*Tecnologia Assistiva apresentada como instrumento de ensino e aprendizagem de Ciências Biológicas*”.

A Universidade do Estado do Amazonas (UEA) foi instituída pela Lei N.º 2.637, de 12 de janeiro de 2000 e ofertou uma nova oportunidade de estudos para milhares de amazonenses da capital e dos 61 municípios do interior. Dentro de 10 anos de existência mais de 25 mil pessoas tiveram acesso ao Ensino Superior de qualidade em localidades onde o acesso ao Ensino Superior era visto como impossível pelas condições de isolamento da realidade deste estado brasileiro.

O ensino mediado pela tecnologia conta com aulas presenciais mediadas por equipamentos de alta geração que transmite ao vivo as aulas pelo Centro de Mídias e Educação do Amazonas para os mais remotos cantos desse estado. O professor presencial é um mediador e um facilitador de aprendizagem acompanhando a frequência, a avaliação e tirando dúvidas ao vivo por *chat* com os professores doutores nas áreas que se encontram no polo de Manaus.

Segundo informações obtidas na Secretaria da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), a UEA é uma instituição de ensino vinculada ao Governo do Estado do Amazonas, pública estadual de Ensino Superior, que oferece mais de 30 cursos distribuídos em dezessete cidades amazonenses (Manaus, Parintins, Presidente Figueiredo, Itacoatiara, Carauari, Tabatinga, Tefé, Lábrea, Boca do Acre, Coari, Eirunepé, Humaitá, Manicoré, Manacapuru, Novo Aripuanã, Maués e São Gabriel da Cachoeira).

A UEA oferece três tipos de cursos superiores: Tecnológico, Licenciatura e Bacharelado. Atualmente são oferecidos 20 cursos Tecnológicos, incluindo Alimentos, Logística, Petróleo e Gás, e Construção Naval. Entre as Licenciaturas, a UEA possui 17 cursos, como Dança, Teatro, Matemática, Física, Química, História, Ciências Biológicas, Geografia e outros. Por último, também há 30 cursos de Bacharelado da Universidade do Estado do Amazonas, os quais abrangem todas as áreas do conhecimento. Entre os cursos de Bacharelado encontram-se Medicina, Direito, Administração, Arqueologia, Odontologia, Turismo, Música, Teatro, Ciências Militares, Ciências Econômicas, Ciências Contábeis, Enfermagem, Odontologia, Meteorologia, Saúde Pública, Dança, Educação Física, e inúmeros cursos de Engenharia, como Civil, Produção, Mecatrônica, Elétrica, Naval e outras.

A intervenção foi aplicada no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do campus de Boca do Acre. O curso conta com 30 acadêmicos (Figura 41) e foram utilizadas 5 horas da disciplina de Educação Especial e Inclusiva presente na Estrutura Curricular do curso para abordagem da Tecnologia Assistiva apresentada como instrumento de ensino e aprendizagem em ciências biológicas.

Figura 41 - Acadêmicos do Curso de Ciências Biológicas da UEA.



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador.

Dentro da Estrutura Curricular do Curso foi de interesse deste estudo a disciplina de Educação Especial e Inclusiva apresentando a ementa no Quadro 18.

Quadro 18 – Plano de ensino da disciplina Educação Especial e Inclusiva da UEA.

Universidade do Estado do Amazonas			
Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas - Modular Presencial			
Componente Curricular: <b>EDUCAÇÃO ESPECIAL E INCLUSIVA</b>			
Carga Horária: 60 h		Sigla: ESN0302	Pré-requisito: PD
Teórica: 60 h		Prática: x-x	Estágio: x-x
PROFESSORA ESP. <b>CLARICE GUEDES</b>			
DATA 04/07/2018 A 16/07/2018			
PLANO DE ENSINO			
DATA	Nº DE AULAS	OBJETIVOS	CONTEUDO PROGRAMATICO
04/07/2018	5	- Identificar os processos históricos e os sistemas teóricos que deram origem à ciência psicológica; - Identificar a Psicologia da Educação como campo de conhecimentos relevantes para a compreensão do aprender e do ensinar.	<b>A Psicologia e o estudo dos processos envolvidos na aprendizagem.</b>
05/07/2018	5	Analisar os fatores intervenientes no desenvolvimento humano;	<b>A Psicologia e o estudo dos processos envolvidos na aprendizagem.</b>
06/07/2018	5	- Tomar conhecimento dos conceitos básicos da Teoria Inatista-maturacionista Comportamentalista;	<b>Teorias da Aprendizagem e suas contribuições à Educação Especial e inclusiva</b> TEORIA INATISTA
07/07/2018	5	- Conhecer o contexto de produção da Epistemologia Genética; - Tomar conhecimento dos conceitos básicos da Epistemologia Genética.	<b>Teorias da Aprendizagem e suas contribuições à Educação Especial e Inclusiva</b> EPISTEMOLOGIA GENETICA
08/07/2018	5	• Conhecer como a Epistemologia Genética explica o desenvolvimento das estruturas cognitivas; • Articular os conhecimentos dessa teoria com a prática pedagógica.	<b>Teorias da Aprendizagem e suas contribuições à Educação</b> FASES DO DESENVOLVIMNTO COGNITIVO
09/07/2018	5	• Conhecer o contexto de produção da abordagem histórico-cultural; • Tomar conhecimento de seus conceitos básicos.	<b>Teorias da Aprendizagem e suas contribuições à Educação Especial e Inclusiva</b> ASSOCIACIONISMO X MEDIATISMO AVALIAÇÃO PARCIAL 1
11/07/2018	5	Identificar os marcos históricos da Educação Inclusiva.	<b>Educação Especial e Inclusiva. LEGISLAÇÃO E HISTORICO.</b>
12/07/2018	5	Conhecer a Legislação sobre educação inclusiva.	<b>Educação Especial e Inclusiva. LEGISLAÇÃO.</b>

13/07/2018	5	Identificar as principais dificuldades de aprendizagem presentes nos alunos.	<b>Dificuldades de aprendizagem. Psicopedagogia.</b>
14/07/2018	5	Estabelecer a relação entre aprendizagem e clima da escola além da importância da família na formação do sujeito.	<b>Importância da família, resiliência.</b>
15/07/2018	5	Tecnologia Assistiva no Ensino de Ciências e Biologia	Apresentação dos recursos mediadores da aprendizagem para o atendimento de alunos com NEE.
16/07/2018	5	Avaliar o conteúdo programático.	Avaliação final

Fonte: Universidade do Estadual do Amazonas – Boca do Acre.

Foram apresentados os recursos táteis denominados Tecnologia Assistiva para os professores em formação do referido curso e, em seguida aplicado o questionário (APÊNDICE D) do Quadro 19, para os 30 acadêmicos, mas somente 24 quiseram responder e assinar a livre participação, devolvendo, assim, o instrumento avaliativo (Entrevista semi-estruturada) para o qual foram colocadas as seguintes respostas, conforme o Quadro 19.

Quadro 19 – Respostas dos alunos da UEA para as questões apresentadas.

Nº	QUESTÕES OBJETIVAS	Sim	Não	Em parte
1	Você utilizaria em sua prática a Tecnologia Assistiva apresentada?	21	-	3
2	A Tecnologia Assistiva facilita a aprendizagem por parte dos alunos?	24	-	-
3	Você considera a Tecnologia Assistiva apresentada de fácil aquisição?	16	2	6
4	A Tecnologia Assistiva apresentada atende às diferentes necessidades educativas em sua realidade local?	19	1	4
5	Os recursos utilizados são os mais adequados para o objetivo a que se propõem?	24	-	-
<b>SUAS CONTRIBUIÇÕES (DÚVIDAS, SUGESTÕES E INTERESSES)</b>				

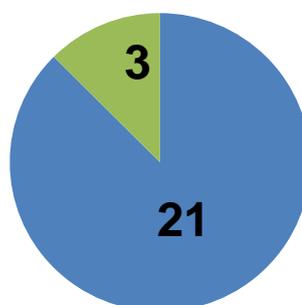
Fonte: Elaborado pelo Pesquisador.

No Gráfico 27 a representação das respostas à 1º pergunta feita aos acadêmicos da UEA.

Gráfico 27 - Representação das respostas à 1ª pergunta feita aos acadêmicos da UEA.

### 1 - Você utilizaria em sua prática a Tecnologia Assistiva apresentada?

■ SIM ■ NÃO ■ EM PARTE



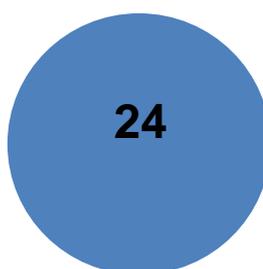
Fonte: Elaborado pelo Pesquisador.

No Gráfico 28 a representação das respostas da 2ª pergunta, em que todos os que participaram da investigação (24 estudantes), acreditam que a Tecnologia Assistiva facilita a aprendizagem.

Gráfico 28 - Representação das respostas à 2ª pergunta feita aos acadêmicos da UEA.

### 2 - A Tecnologia Assistiva facilita a aprendizagem por parte dos alunos?

■ SIM ■ NÃO ■ EM PARTE



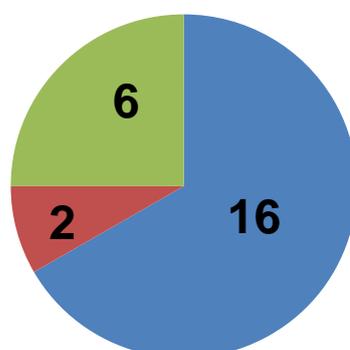
Fonte: Elaborado pelo Pesquisador.

No Gráfico 29 a representação das respostas da 3ª pergunta. Verifica-se que a maioria considera a T.A. de fácil aquisição (16 estudantes que corresponde a 67%; 6 estudantes acreditam que em parte a T.A. é de fácil aquisição, que corresponde a 25% e 2 estudantes não consideram a T.A. de fácil aquisição, ou seja 8%.

Gráfico 29 – Representação das respostas à 3ª pergunta feita aos acadêmicos da UEA

### 3 - Você considera a Tecnologia Assistiva apresentada de fácil aquisição?

■ SIM ■ NÃO ■ EM PARTE



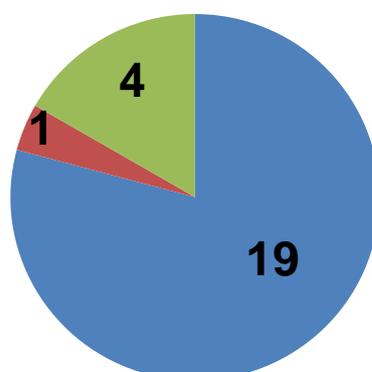
Fonte: Elaborado pelo Pesquisador.

No Gráfico 30 a representação das respostas à 4ª pergunta. A maioria (19 estudantes – 79%) acredita que a T.A. atende às diferentes necessidades educativas na sua realidade local, 4 estudantes acreditam que em parte atende às diferentes necessidades (4 estudantes - 17%) e 1(4%) acredita que não atende.

Gráfico 30 – Representação das respostas à 4ª pergunta feita aos acadêmicos da UEA.

### 4 - A Tecnologia Assistiva apresentada atende às diferentes necessidades educativas em sua realidade local?

■ SIM ■ NÃO ■ EM PARTE



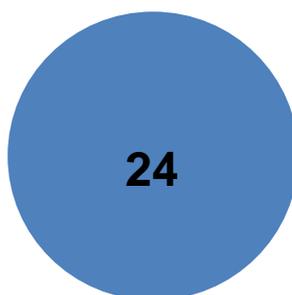
Fonte: Elaborado pelo Pesquisador.

No Gráfico 31, a representação das respostas dadas pelos acadêmicos à 5ª pergunta. Todos acreditam que os recursos (T.A.) utilizados são os mais adequados para o objetivo a que se propõem.

Gráfico 31 – Representação das respostas à 5ª pergunta feita aos acadêmicos da UEA.

### 5 - Os recursos utilizados são os mais adequados para o objetivo a que se propõem?

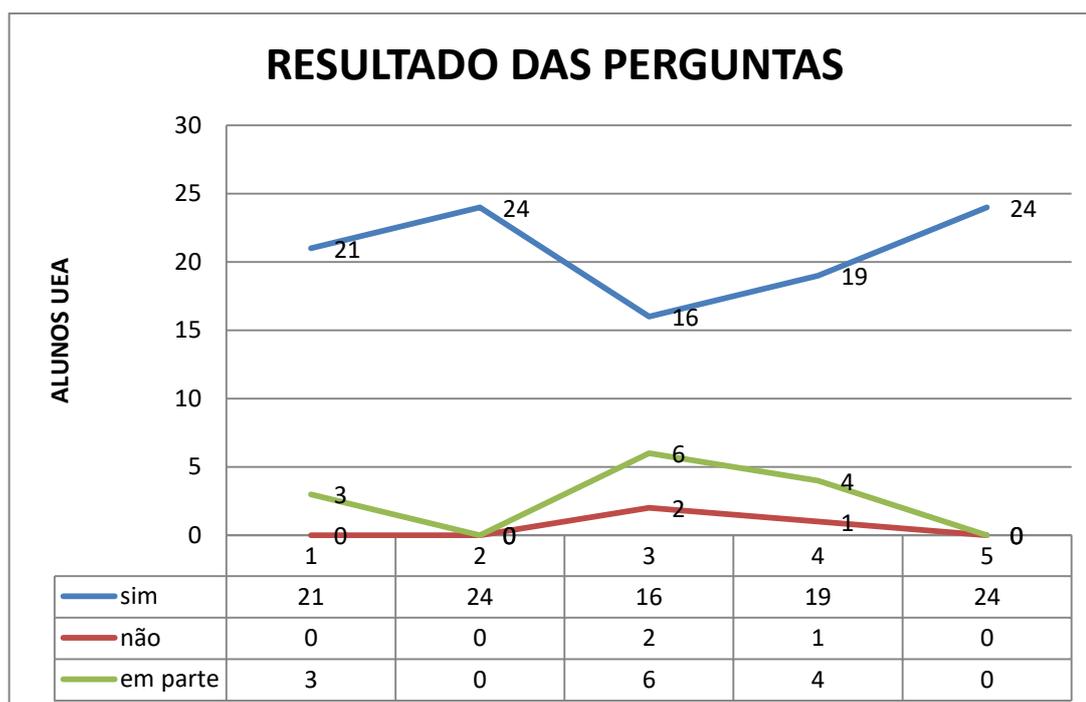
■ SIM ■ NÃO ■ EM PARTE



Fonte: Elaborado pelo Pesquisador.

No Gráfico 32 o resultado das respostas às perguntas feitas aos acadêmicos da UEA. O Gráfico em linha na cor azul corresponde ao sim (nas respostas às perguntas realizadas com os 24 alunos da UEA), a linha na cor verde (significa a situação em parte) e na cor vermelha (o não).

Gráfico 32 – Resultado das respostas às perguntas feitas aos acadêmicos da UEA.



Fonte: Elaborado pelo Pesquisador.

Na continuidade, algumas contribuições, dúvidas e sugestões (APÊNDICE D) dos acadêmicos da UEA que participaram deste estudo, que nomearemos de A1\_UEA, A2\_UEA, A3\_UEA e A4\_UEA:

Figura 42 para as contribuições de A1\_UEA:

Figura 42 – Contribuições para A1\_UEA

SUAS CONTRIBUIÇÕES ( DÚVIDAS, SUGESTÕES E INTERESSES)

As novas técnicas de ensino sempre vão bem vindas mas é necessário que os professores estejam sempre com a mente aberta para a inovação.

Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador.

Figura 43 para as contribuições de A2\_UEA:

Figura 43 – Contribuições para A2\_UEA

SUAS CONTRIBUIÇÕES ( DÚVIDAS, SUGESTÕES E INTERESSES)

É observado o interesse por parte dos alunos em aprender utilizando estes recursos, pois os mesmos estão presenciando o concreto do que está sendo ensinado, desta forma a aprendizagem torna significativa para o aluno.

Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador.

Figura 44 para as contribuições de A3\_UEA:

Figura 44 – Contribuições para A3\_UEA

SUAS CONTRIBUIÇÕES ( DÚVIDAS, SUGESTÕES E INTERESSES)

Sua didática e tecnologia aplicada representa uma grande contribuição para ensino e aprendizagem nos dias atuais.

Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador.

Figura 45 para as contribuições de A4\_UEA:

Figura 45 – Contribuições para A4\_UEA

SUAS CONTRIBUIÇÕES ( DÚVIDAS, SUGESTÕES E INTERESSES)
As técnicas são de suma importância, pois a utilização dessas práticas todas trazem resultados positivos na aprendizagem significativa.

Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador.

Figura 46 para as contribuições de A5\_UEA:

Figura 46 – Contribuições para A5\_UEA

SUAS CONTRIBUIÇÕES ( DÚVIDAS, SUGESTÕES E INTERESSES)
A tecnologia assistiva auxilia na passagem do conhecimento, além de chamar a atenção dos alunos. As estratégias neste tipo de aprendizagem não precisa ser tão subversiva, porém por mais que simples deve ser bem feita, para obter os fins desejados.

Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador.

#### 4.4 AVALIANDO O PROCESSO

Apresentamos uma reflexão preliminar sobre o caminho trilhado e os resultados obtidos. As reflexões levam a uma autocrítica do trabalho realizado e serve como indicativo do que deu certo e o que precisa ser refeito para consolidação dos objetivos e esclarecimento acerca dos resultados em razão do problema de pesquisa elucidado.

A avaliação se dá como uma ferramenta de efetivação ou não das ideias e ações evidenciadas como forma de consolidar o trabalho ou mudar os rumos das

ações, a partir de reuniões para debates sobre os resultados obtidos e pontos a melhorar assim como formas de aprimoramento dos materiais e necessidades de adequações metodológicas, estas reuniões envolveram professores e orientadores assim como professores regentes nas áreas de Ciências e Biologia da Escola Coronel José Assunção.

A partir das análises realizadas se torna possível o replanejamento das ações e o aprimoramento pessoal e profissional a partir de novos estudos e novas descobertas. Segundo Brandão (2001), é possível ainda a partir da avaliação: analisar, interpretar, e extrair conclusões que permitam avaliar o cumprimento dos objetivos propostos, reconsiderando as oportunidades e limitações de cada situação analisada.

A partir dos estudos realizados é possível perceber a importância de reconhecer as condições de cada aluno nos processos de aprendizagem, e desta forma assegurar processos de compensação com boas situações de aprendizagem.

Neste contexto podemos entender que quando há alguma forma de impedimento à aprendizagem, é possível a utilização de diferentes recursos didáticos adaptados ou tecnológicos (T.A.), desenvolver nos educandos aquilo que lhe falta para o seu pleno aprendizado.

Destacamos que os recursos táteis são imprescindíveis para o bom andamento das atividades propostas, tanto para cegos, como surdos, como estudantes sem deficiência, assim como possibilitam o aprendizado de alunos com deficiência.

A pesquisa coloca em evidência a necessidade de se desprender dos conceitos arraigados de educação e ensino e partir de uma nova premissa em que todos os envolvidos possam sentir-se parte integrante do processo educacional.

Todos os alunos têm direitos de aprendizagem que precisam ser conhecidos e atendidos dentro de cada especificidade que determina a condição humana de diversidade.

Portanto, foram observadas nas salas de aula do Ensino Médio das Escolas em estudos diferentes Necessidades Educacionais Especiais dos alunos e, assim estão sendo realizadas oficinas de estudo e confecção de materiais didáticos (T.A.) ao ensino e aprendizagem de Ciências Biológicas desses alunos. Por fim, as ações em andamento têm permitido um início de uma inclusão escolar no Ensino de Ciências Biológicas.

## CAPÍTULO V

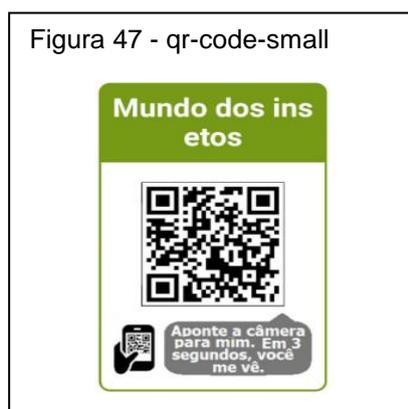
### PRODUTOS EDUCACIONAIS

No capítulo é apresentado os produtos educacionais construídos em colaboração com a professora especialista da Sala de Recurso Multifuncional e estudantes colaboradores da pesquisa.

#### 5.1 PRODUTOS EDUCACIONAIS

Os Produtos Educacionais são compostos por Fichas Catalográficas impresso e digital de materiais didáticos e pedagógicos para o Atendimento Educacional Especializado na área das Ciências Biológicas com indicações de como ensinar para estudantes surdos ou deficiente auditivo e deficientes visuais (cegos ou baixa visão), além de um glossário de *SignWriting*<sup>7</sup> com palavras de Ciências Biológicas escolhidas pelos próprios alunos e os sinais criados pelos mesmos e um *blog* intitulado Mundo dos Insetos<sup>8</sup>. Também disponibilizamos um vídeo realizado pelo professor pesquisador e professora da SRM da construção de uma libélula feita com arames, bem como o glossário (também em LIBRAS) está disponibilizado no *blog*.

O acesso está disponível pelo *qr-code-small* (Figura 47). Para isso, precisamos ter instalado no aparelho de celular, um leitor de *qr-code-small* para que consiga fazer a leitura, localizar o *link do Blog* e abri-lo.



<sup>7</sup> A Tecnologia Assistiva: *SignWriting* ainda está pouco difundida para os profissionais da Educação no Ensino de Ciências Biológicas, bem como para os que atuam com os estudantes com deficiências, no caso a pesquisa realizada no município de Boca do Acre. Destacamos que no Brasil, pela investigação no aplicativo, até o ano de 2019, duas escolas o utilizam.

<sup>8</sup> Disponível em: <mundoinsecta2blogspot.com>.

### 5.1.1 Fichas catalográficas dos materiais táteis de baixo custo

A Figura 48 representa a maquete da célula vegetal.

Figura 48 – Maquete da Célula Vegetal.



Fonte: Adaptado de Mendonça (2013).

**Nome:** Maquete de Célula Vegetal.

**Categoria:** Tecnologia Assistiva de baixo custo.

**Materiais utilizados:** cola branca, amido de milho ou goma de mandioca, papel reciclado para *papier machet*, corante alimentício, isopor reciclado, restos de EVA.

**Objetivos de aprendizagem:**

- Reconhecer uma célula eucarionte vegetal.
- Identificar e diferenciar células eucariontes vegetal e animal.
- Diferenciar células procariontes de células eucariontes.
- Caracterizar membrana celular e parede celular.
- Citar as funções da membrana celular.
- Identificar e diferenciar transporte passivo de ativo (fenômeno da osmose).
- Descrever forma e função das organelas: Retículo endoplasmático rugoso e liso, ribossomos, complexo Golgiense, vacúolos, centríolos, lisossomos, peroxissomos, cloroplastos, mitocôndrias e citoesqueleto.
- Identificar a equação da fotossíntese e da respiração, como os componentes que participam destes processos.

- Descrever a forma e função do núcleo e elementos nucleares (cromossomos).

### Conteúdo:

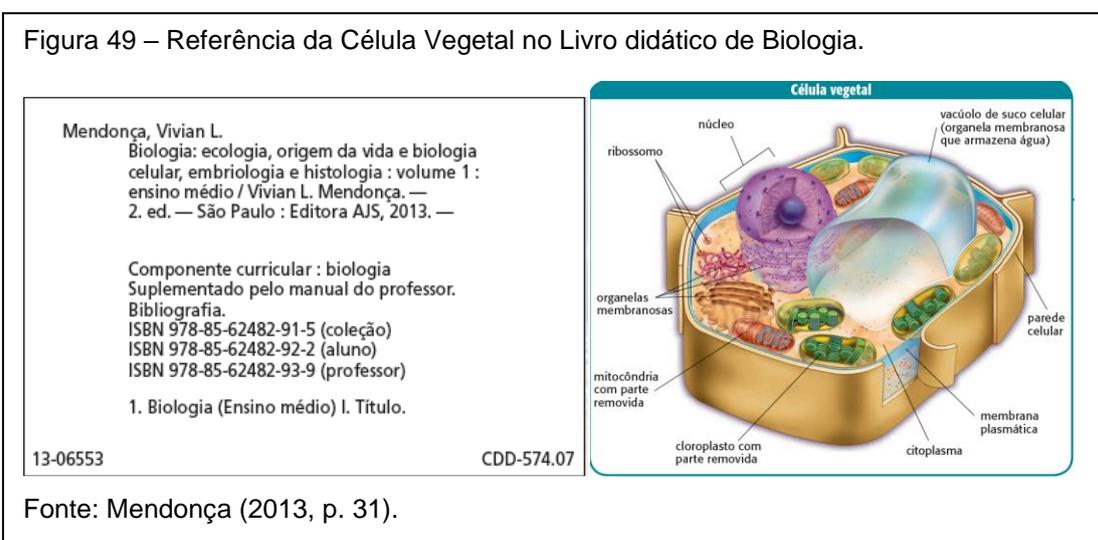
Organização celular, características da célula vegetal e diferenças da célula animal; organelas celulares; características e funções e estrutura celular.

### Características adaptacionais:

*Cego ou baixa visão* - A parede celular feita em papelão possibilita diferenciação quanto a textura da membrana interior que é mais macia por ser confeccionada com isopor. As proteínas presentes em alto relevo na parte interna da membrana plasmática podem ser exploradas, o núcleo confeccionado com massa de *biscuit* tem o tamanho e formato característico, o retículo endoplasmático rugoso foi confeccionado com material membranoso mais grosso assim como o retículo endoplasmático liso, porém o primeiro contém grânulos que diferenciam do segundo, o complexo Golgiense apresenta uma estrutura membranosa mais fina e compacta, o vacúolo possui uma substância aquosa para simular a água em seu interior, o ribossomo, o peroxissomo e o lisossomo por serem organelas muito parecidas apresentam em sua parte superior a primeira letra correspondente do seu nome em Braille alto relevo para identificação, as mitocôndrias foram destacadas com uma saliência em zigue zague enquanto os cloroplastos possuem saliências em formas de tiras retas.

*Surdos*: Utilização do material tátil como ilustração e base para o registro dos sinais específicos de cada organela em LIBRAS.

Na Figura 49, a referência da célula vegetal no livro didático de Biologia, com base em Mendonça (2013).



Na Figura 50, a maquete da Célula Animal.

Figura 50 – Maquete da Célula Animal.



Fonte: Adaptado de Mendonça (2013, p. 31).

**Nome:** Maquete de Célula Animal.

**Categoria:** Tecnologia Assistiva de baixo custo.

**Materiais utilizados:** cola branca, amido de milho ou goma de mandioca, papel reciclado para *papier machet*, corante alimentício, isopor reciclado, canudinhos, restos de EVA.

**Objetivo de aprendizagem:**

- Reconhecer uma célula eucarionte animal.
- Identificar e diferenciar células eucariontes animal e vegetal.
- Descrever forma e função das organelas: Retículo endoplasmático rugoso e liso, ribossomos, complexo Golgiense, centríolos, lisossomos, peroxissomos, mitocôndrias e citoesqueleto.
- Identificar a equação da fotossíntese e da respiração, como os componentes que participam destes processos.
- Descrever a forma e função do núcleo e elementos nucleares (cromossomos).

**Conteúdo:**

Organelas celulares; características e funções; estrutura celular.

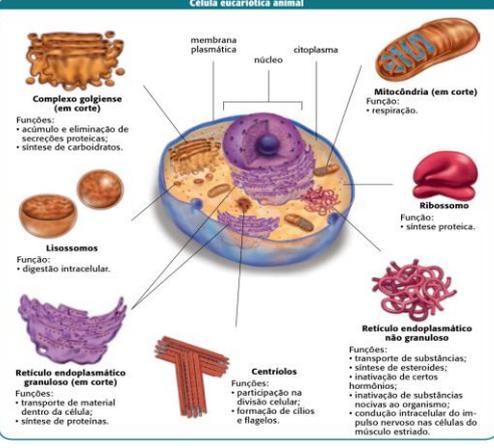
### Características adaptacionais:

*Cego ou baixa visão* – As organelas membranosas foram feitas de EVA, a diferenciação entre elas está na textura do material utilizado. Já as demais organelas foram feitas de Biscuit e tem relevos e cores diferentes para diferenciação. Na parte externa da membrana plasmática, feita de resto de massa corrida de construção, fica os fagossomos e pinossomos em forma de “rosquinhas”, feitas de *biscuit*, sendo as menores os pinossomos e as maiores os fagossomos, em forma de U as pontes fosfolipídicas e em forma de E os esteroides.

*Surdo* – Para alunos surdos a coloração diferenciada possibilita maior interação e ilustração do conteúdo. Utilização do material tátil como ilustração e base para o registro dos sinais específicos de cada organela em LIBRAS.

Na Figura 51, a referência da célula animal no livro didático de Biologia, com base em Mendonça (2013).

Figura 51 – Referência da célula animal no livro didático.

<p>Mendonça, Vivian L.          Biologia: ecologia, origem da vida e biologia celular, embriologia e histologia : volume 1 : ensino médio / Vivian L. Mendonça. — 2. ed. — São Paulo : Editora AJS, 2013. —</p> <p>Componente curricular : biologia          Suplementado pelo manual do professor.          Bibliografia.          ISBN 978-85-62482-91-5 (coleção)          ISBN 978-85-62482-92-2 (aluno)          ISBN 978-85-62482-93-9 (professor)</p> <p>1. Biologia (Ensino médio) I. Título.</p> <p>13-06553 <span style="float: right;">CDD-574.07</span></p>	 <p><b>Célula eucariótica animal</b></p> <p>membrana plasmática núcleo citoplasma</p> <p><b>Complexo golgiense (em corte)</b>          Funções:          • acúmulo e eliminação de secreções proteicas;          • síntese de carboidratos.</p> <p><b>Mitocôndria (em corte)</b>          Função:          • respiração.</p> <p><b>Ribossomo</b>          Função:          • síntese proteica.</p> <p><b>Reticulo endoplasmático não granuloso</b>          Funções:          • transporte de substâncias;          • síntese de esteroides;          • maturação de certos hormônios;          • inativação de substâncias nocivas ao organismo;          • condução intracelular do impulso nervoso nas células do músculo estriado.</p> <p><b>Lisossomos</b>          Função:          • digestão intracelular.</p> <p><b>Centríolos</b>          Funções:          • participação na divisão celular;          • formação de cílios e flagelos.</p> <p><b>Reticulo endoplasmático granuloso (em corte)</b>          Funções:          • transporte de material dentro da célula;          • síntese de proteínas.</p>
<p>Fonte: Mendonça (2013, p. 31).</p>	

Na Figura 52, a maquete da Célula Procarionte.

Figura 52 – Maquete da Célula Procarionte.



Fonte: Adaptado de Mendonça (2013, p. 32).

**Nome:** Maquete de Célula Procarionte.

**Categoria:** Tecnologia Assistiva de baixo custo.

**Materiais utilizados:** embalagens de água sanitária vazias, cola branca, amido de milho ou goma de mandioca, papel reciclado para *papier machet*, corante alimentício, isopor reciclado, restos de EVA.

**Objetivo de aprendizagem:**

- Reconhecer uma célula procarionte.
- Diferenciar células procariontes de células eucariontes.
- Caracterizar as funções dos cílios e flagelo,
- Nomear e atribuir corretamente a funções das organelas presente na célula procarionte.

**Conteúdo:**

Características das células procariontes, funções das organelas de uma célula procarionte.

**Características adaptacionais:**

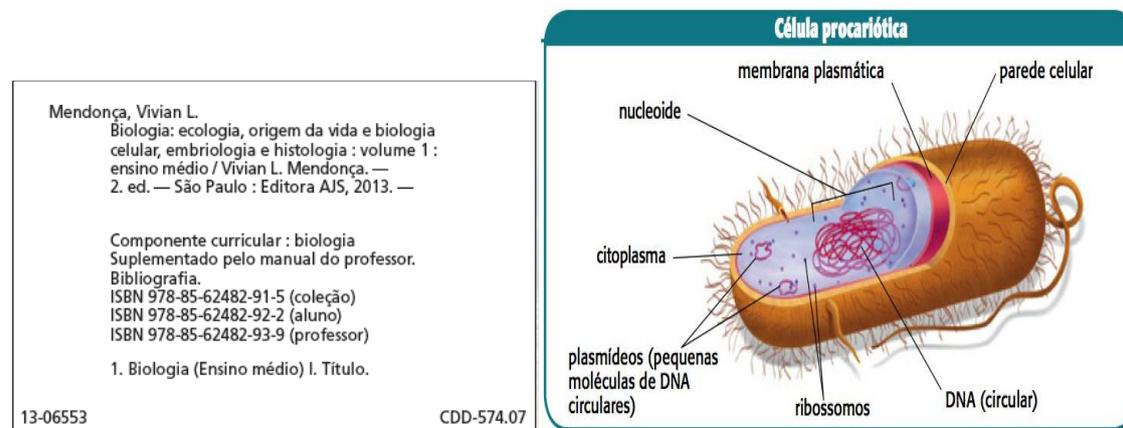
*Cego ou baixa visão:* Os cílios foram confeccionados em material emborrachado propício ao toque, assim como o flagelo em material um pouco diferenciado na textura,

o material genético e as organelas foram confeccionados em *biscuit* com diferenciação de cores e relevos diferentes para identificação de cada organela.

*Surdo*: Utilização do material tátil como ilustração e base para o registro dos sinais específicos de cada organela em LIBRAS.

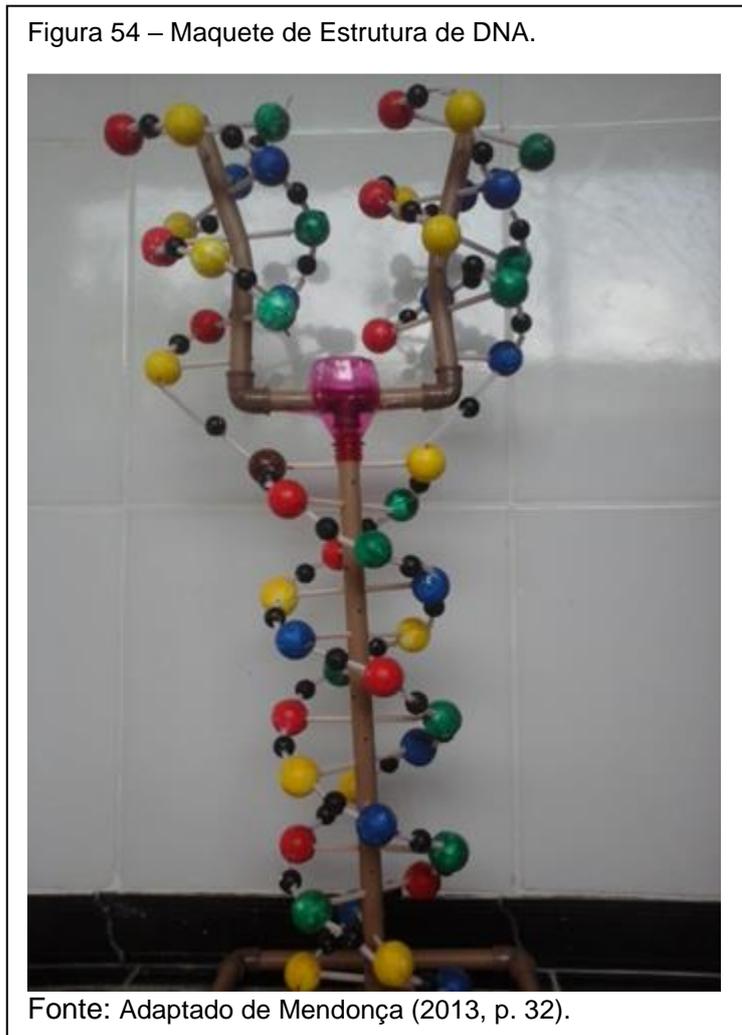
Na Figura 53, a referência da célula procarionte no livro didático de Biologia, com base em Mendonça (2013).

Figura 53 – Referência da Célula Procarionte no livro didático.



Fonte: Adaptado de Mendonça (2013, p. 32).

Na Figura 54, a maquete de Estrutura de DNA.



**Nome:** Maquete de estrutura de DNA

**Categoria:** Tecnologia Assistiva de baixo custo

**Materiais utilizados:** cola branca, corante alimentício, isopor, palitos de churrasco, canudos, canos de PVC de resto de obra demolida, arame reciclado (cobre ou alumínio).

**Objetivo de aprendizagem:**

- Reconhecer as bases nitrogenadas que formam o DNA celular;
- Identificar características de uma sequência de DNA;
- Compreender a função da proteína Helicase na replicação do DNA.

**Conteúdo:**

Estrutura do DNA, Sequência de bases nitrogenadas, Replicação de DNA.

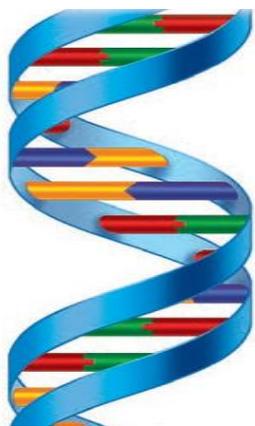
### Características adaptacionais:

*Cego ou baixa visão:* Quanto à adaptação para cegos, além dos tamanhos diferenciados das bolas de isopor para as bases nitrogenadas e fosfato, nas bases nitrogenadas foram confeccionados, em Braille, as letras das iniciais das bases nitrogenadas e colocadas em pares no DNA e em fita única no RNA, tais letras foram coladas nas bolas obedecendo a seguinte sequência: T é Timina, A é Adenina, C é Citosina, G é Guanina e U é Uracila, sendo os pares nitrogenados T/A ou U/A e C/G, explicando que não precisa seguir essa sequência das letras, tendo apenas que respeitar os pares, ou seja, pode ser T/A ou A/T.

*Surdo:* As Bases nitrogenadas foram feitas com bolinhas de isopor coloridas indicando cada uma das quatro diferentes bases, sendo a azul a Timina (T), amarela a Adenina (A), a verde a Citosina (C) e a vermelha a Guanina (G), além da marrom representando a Uracila (U) e unindo-se corretamente na formação da dupla hélice, T com A e C com G, sendo U com A quando T se transforma em U informando onde deve estar a proteína Helicase para começar a divisão em RNA e posteriormente a duplicação em dois DNAs idênticos à primeira. A proteína Helicase foi identificada por uma garrafa pet pequena indicando o ponto de replicação, o fosfato (P) com bolinhas de isopor menores e coloridas de pretas para identificar que elas têm a função de unir as bases nitrogenadas e os canudinhos listrados para mostrar as pontes hidrogenadas ou pontes de hidrogênio que unem as Bases Nitrogenadas.

Na Figura 55, a referência da Estrutura de DNA no livro didático de Biologia, com base em Mendonça (2013).

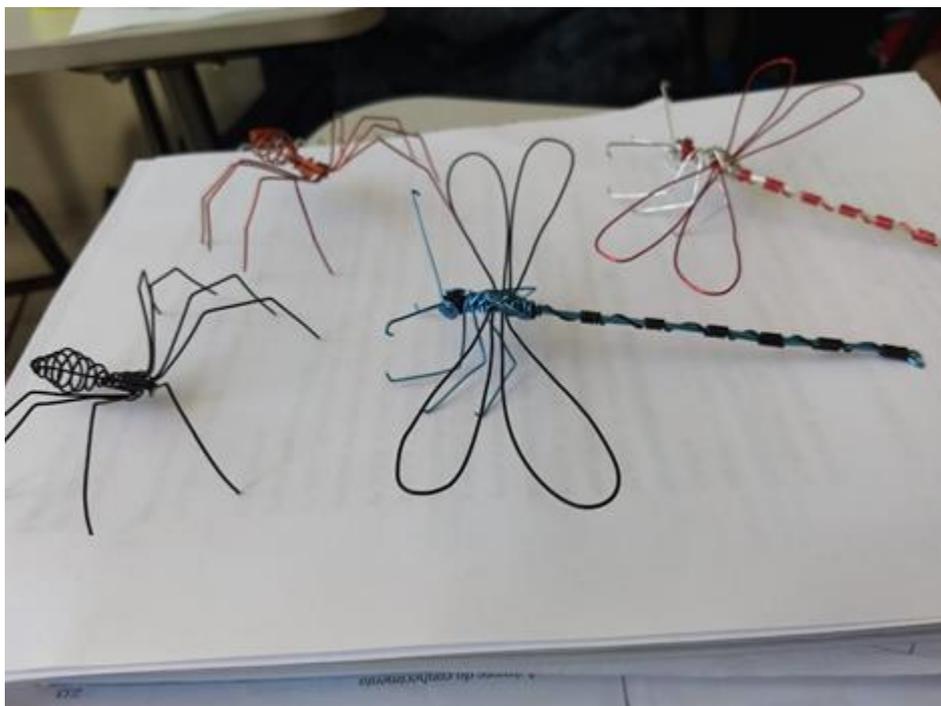
Figura 55 – Referência da Estrutura de DNA no livro didático.

<p>Mendonça, Vivian L.          Biologia: ecologia, origem da vida e biologia celular, embriologia e histologia : volume 1 : ensino médio / Vivian L. Mendonça. — 2. ed. — São Paulo : Editora AJS, 2013. —</p> <p>Componente curricular : biologia          Suplementado pelo manual do professor.          Bibliografia.          ISBN 978-85-62482-91-5 (coleção)          ISBN 978-85-62482-92-2 (aluno)          ISBN 978-85-62482-93-9 (professor)</p> <p>1. Biologia (Ensino médio) I. Título.</p> <p>13-06553 <span style="float: right;">CDD-574.07</span></p>	
---	--

Fonte: Adaptado de Mendonça (2013, p. 29).

Na Figura 56, a maquete de Artrópodes.

Figura 56 – Maquete de Artrópodes.



Fonte: Adaptado de Mendonça (2013, p. 218 à 222).

**Nome:** Maquete de Artrópodes.

**Categoria:** Tecnologia Assistiva de baixo custo

**Materiais utilizados:** Arames reciclados (cobre e alumínio).

**Objetivo de aprendizagem:**

- Conhecer a Classe Insecta;
- Conhecer a Classe Aracnídea;
- Reconhecer as diferenças entre aracnídeos e insetos;
- Identificar características de insetos;
- Identificar características dos aracnídeos.

**Conteúdo:**

Artrópodes, Insetos, Aracnídeos.

**Características adaptacionais:**

Os insetos e os aracnídeos foram feitos de fios de cobre e alumínio reciclados de motores de máquinas de lavar e ventiladores queimados, mas pode ser de qualquer outra peça, bem como com qualquer outro tipo de fio.

*Cego ou baixa visão:* As maquetes são produzidas em tamanho mais próximo ao real de um artrópode, para que o aluno cego possa ter ideia do tamanho dos animais, assim como suas características peculiares, como forma, quantidade de patas, antenas, asas, ou seja sua morfologia, diferenciando um inseto de um aracnídeo.

*Surdo:* O mesmo vale para alunos surdos que, ao visualizarem os produtos, que pode ter sido produzido por eles mesmos, também poderá identificar as características dos insetos e dos aracnídeos, como também poderá comparar e diferenciar tais características, além de poder contrastar as cores, transformando a confecção em uma coisa artística e lúdica.

Na Figura 57, a referência de artrópodes no livro didático de Biologia, com base em Mendonça (2013).

Figura 57 – Referência de Artrópodes no livro didático.

<p>Mendonça, Vivian L. Biologia: os seres vivos : volume 2 : ensino médio / Vivian L. Mendonça. — 2. ed. — São Paulo : Editora AJS, 2013. —</p> <p>Componente curricular : biologia Suplementado pelo manual do professor. Bibliografia. ISBN 978-85-62482-91-5 (coleção) ISBN 978-85-62482-94-6 (aluno) ISBN 978-85-62482-95-3 (professor)</p> <p>1. Biologia (Ensino médio) I. Título.</p> <p>13-06554</p>	
--	--

Fonte: Adaptado de Mendonça (2013, p. 218 à 222).

### 5.1.2 Glossário de *SignWriting*

O glossário de *SignWriting* (Figura 58) visa elencar os principais termos nas áreas de Ciências Biológicas de forma a assessorar a adaptação de conteúdos a alunos surdos (Figura 59) e cegos (Figura 60). Vale salientar que glossário, segundo o Dicionário *Michaelis online*<sup>9</sup>, “lista de termos e palavras que constituem o jargão específico de uma ciência ou arte e sua respectiva explicação; vocabulário”.

Este glossário é interativo e deve ser construído conjuntamente com os interesses dos alunos para melhor consecução dos resultados, sendo assim não se trata de uma obra acabada, porém um recurso em constante construção conjuntamente com a comunidade brasileira que mantém o suporte do programa *online*.

Figura 58 – Capa do Glossário de *SignWriting*.

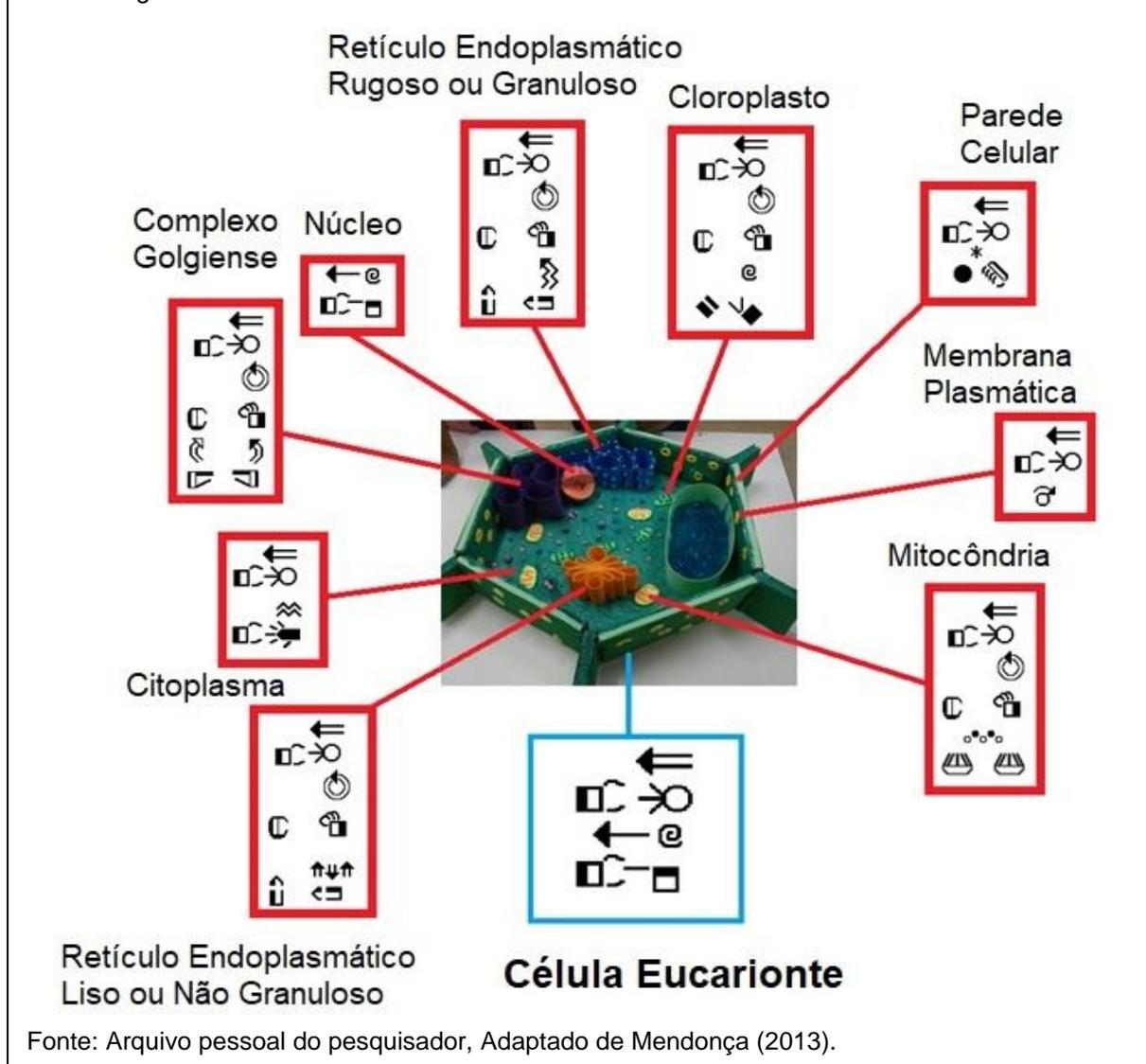


Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador.

<sup>9</sup> <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/glossario/>. Acesso em: 15 set. 2019.

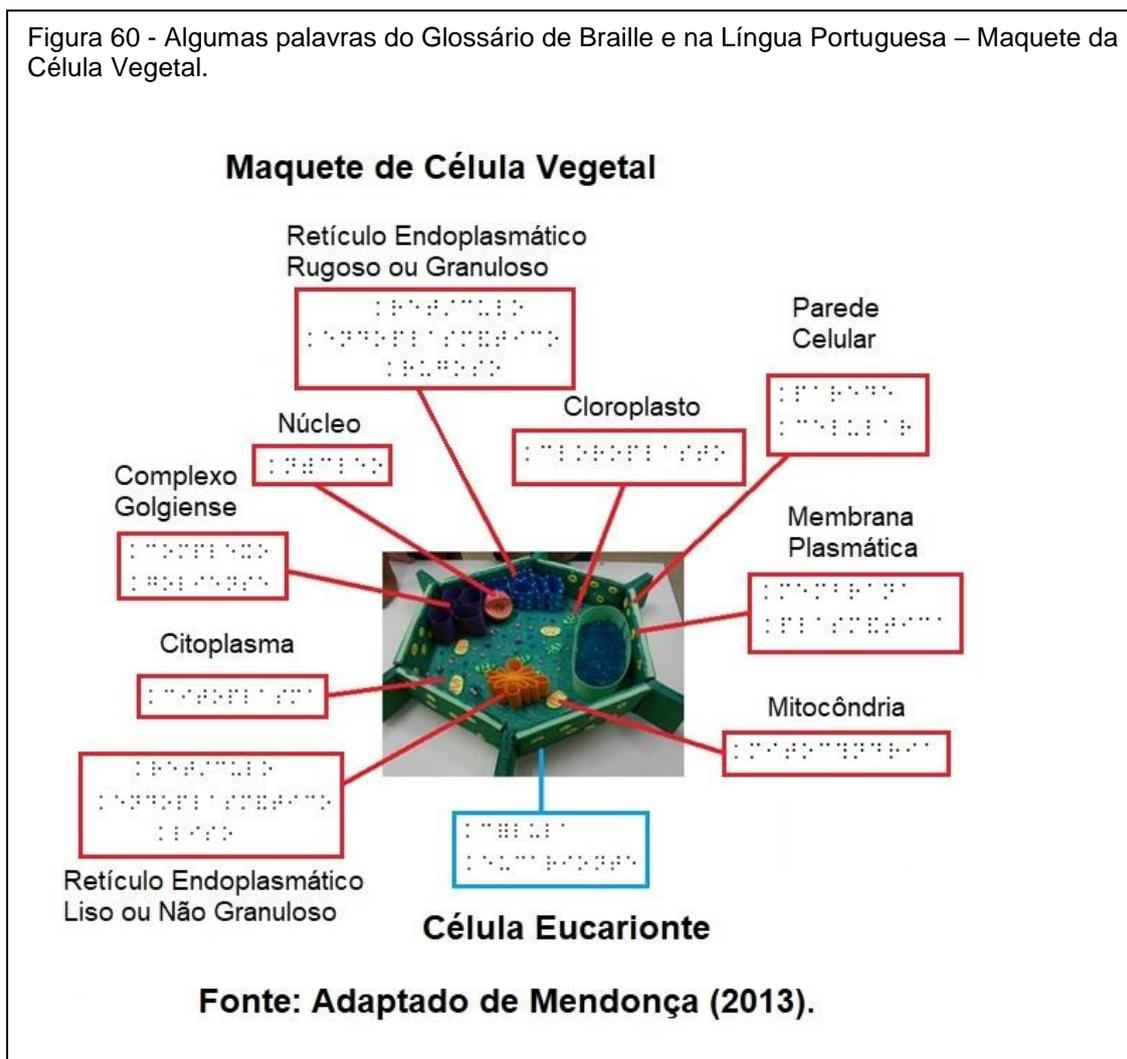
Na Figura 59, algumas palavras do dicionário *SignWriting* e na Língua Portuguesa usadas em um contexto de aula, no caso, célula eucarionte vegetal, com suas organelas.

Figura 59 – Algumas palavras do Glossário de *SignWriting* e na Língua Portuguesa – Maquete da Célula Vegetal.



Para os estudantes cegos pode ser incluído a escrita em braile. Conforme a adaptação ilustrada na Figura 60:

Figura 60 - Algumas palavras do Glossário de Braille e na Língua Portuguesa – Maquete da Célula Vegetal.



Nessa ilustração, para a participação do estudante cego, convém esclarecer que cada organela, precisa ser apresentada separadamente, destacando que a voz do professor (ao explicar – aciona a atenção do estudante) e o aluno toca nas peças dessa forma a sua atenção (acionando o 1ª Bloco de Luria – sentir ), uso dos sentidos tátil (logo parietal), auditivo (lobo temporal) e com as pontas dos dedos tocar na escrita em braille (utilizando os sentidos – destacamos o 2º bloco de Luria - pensar) quando o estudante identifica as organelas, aciona o agir (3º bloco de Luria), e responde a situação problema.

### 5.1.3 Recursos para Educação Inclusiva

Na seção apresentamos as páginas da *internet* e *links* de destaque; *softwares* e materiais de trabalho e jogos para os alunos; fóruns; informação para os pais

- Páginas da *internet* e *links* de destaque:

- <http://www.hetlandmultimedia.com/index.htm>

Destinada ao trabalho com crianças autistas, este *link* traz um *software* capaz de criar suas próprias figuras de comunicação alternativa e ampliada (CAA).

- <http://www.revistaautismo.com.br/>

Esta página traz revistas especializadas em autismo, onde professores podem encontrar tanto informação sobre esta patologia como algumas pautas educativas para as crianças que apresentam esta problemática.

- <http://portaabertagrupo.blogspot.com/>

Um blog que promove a discussão sobre o tema da deficiência visual, trazendo materiais atualizados e dicas de como utilizar as novas tecnologias em favor destes deficientes.

- <http://movimentoinclusaoja.blogspot.com/>

É um movimento de cidadania que busca a inclusão social em todos os segmentos da sociedade, atuando mais especificamente em defesa das pessoas com deficiência em geral.

- <http://www.netdidactica.com>

Grande quantidade de recursos sobre informação educativa para professores, onde também podemos encontrar *links* diferenciados, com informações sobre educação especial, educação infantil, ensino fundamental, *softwares* educativos, atividades multimídia, etc.

- *Softwares* e materiais de trabalho e jogos para os alunos:

- Jogos educativos *on-line* ou *download*: uma infinidade de jogos educativos, que podem ser utilizados tanto na versão *on-line*, como por *download*, mantendo o *software* no computador para ser usado sempre que necessário.

Endereço: <http://sitededicas.ne10.uol.com.br/>

- Jogos educativos *on-line*: site muito atrativo e colorido, em que o aluno pode facilmente acessar sozinho os jogos de seu interesse. São todos educativos e devem ser utilizados *on-line*.

Endereço: <http://clientes.netvisao.pt/mcharrao/jogoseducativos/>

- Nova escola: revista destinada aos professores de todos os ciclos infantis e fundamentais. Possui, em sua página na *internet*, jogos educativos muito interessantes.

Endereço: <http://revistaescola.abril.com.br/jogos/>

- Alfabetização: portal onde a criança aprende brincando. Jogos com temas de gramática em português e iniciação ao inglês.

Endereço: <http://www.escolagames.com.br/>

- Rede escola: este *site* tem tanto informação aos professores como muitos *softwares* para utilização dos alunos de todas as idades.

Endereço:

<http://www.redescola.com.br/kids/index.php?option=comcontent&task=blogcategory&id=29&Itemid=38>

- *Peintel*: este programa pretende ser um instrumento para psicólogos, pedagogos e professores que trabalhem com alunos que apresentem dificuldades de aprendizagem. O programa tem a finalidade de estimular a inteligência, gerando aprendizagens básicas. Permite efetuar uma programação individualizada para cada aluno.

Para *download*: <http://www.ctv.es/USERS/tramunta/peintel.zip>

- Fantasia: programa muito colorido que encanta os pequenos e os não tão pequenos. a partir de diversos jogos, as crianças desenvolvem a imaginação e a aprendizagem, ao mesmo tempo em que se familiarizam com o computador.

- Fóruns:

Os fóruns virtuais de intercâmbio de informação, estratégias, materiais e metodologias são instrumentos de apoio à integração, onde o professor pode

compartilhar com outros profissionais suas experiências e seus conhecimentos, contribuindo sempre para a melhoria da qualidade na educação. Existem espaços diversos para este tipo de discussão, com temáticas específicas e outros que abordam temas de educação em geral.

- <http://www.portaleducacao.com.br/forum/>

Portal de fóruns, todos relacionados à educação. Estão organizados por temas, que vão desde os cursos universitários até inclusão e educação especial.

- <http://www.mundopt.com/dir/detail/16754/foruns-grupos-de-discussao-e-debate-sobre-diversos-temas.html>

Existe um *link* nesta página chamado “Kazulo”, onde podemos encontrar diversos tipos de fóruns virtuais, separados por temas.

- <http://www.forumeja.org.br/>

Portal de fóruns divididos por estados brasileiros, onde o tema principal é a Educação de Jovens e Adultos (EJA).

- Informação para os pais:

- <http://implantecoclear.org.br/>

O grupo de implante coclear do Hospital das Clínicas lança, neste *site*, todas as informações e inovações a respeito do tema, esclarecendo dúvidas e fornecendo *links* de interesse.

- <http://www.portalsindromededown.com/>

*Site* muito bem estruturado, que esclarece dúvidas e trata da inclusão e da educação de portador da Síndrome de *Down*.

<http://www.apabb.com.br/>

Site da Associação de pais e amigos de pessoas com necessidades especiais. Traz informações e atualidades em relação às deficiências, “às conquistas e aos direitos destas pessoas.

#### 5.1.4 Blog: Mundo dos Insetos

Com o intuito de facilitar o aprendizado e aproveitando as Tecnologias criadas para prender a atenção das pessoas, nesse caso, dos alunos e porque não do público em geral, foi criado um blog com textos de fácil compreensão, fotos de espécies encontradas na região de Boca do Acre – AM, visto que esse *blog* é sobre os insetos da Amazônia.

Além disso, criamos vídeos de como fazer insetos com arames reciclados, vídeos esses com legenda e tradução em Libras, com o propósito de alcançar as pessoas com deficiências visuais ou cegos, bem como surdos. Esses vídeos servem também para motivar as pessoas a fazer uso de materiais reciclados, além de mostrar para os educadores, principalmente de Ciências e Biologia, outra possibilidade de ensinar a classificação das espécies de insetos, visto que esse blog é só sobre insetos, e fazer com que os alunos interajam, ao construir, com as próprias mãos, o mundo dos insetos, fazendo com que eles construam seus próprios conhecimentos, facilitando, com isso, o aprendizado, principalmente quanto as características de cada inseto confeccionado, bem como a característica geral da família dos insetos.

O *blog* é dividido por ordens dos insetos como Coleópteros, Hemípteros, Lepidópteros, dentre outros, a fim de mostrar também a mais de 30 ordens de insetos e o vídeo mostra como fazer um Odonata, no caso uma libélula, para que os professores possam usar tal recurso (modelos em arames) para mostrar para os alunos, principalmente com deficiência visual ou cego, como é um inseto e suas características, visto que, pra tais alunos é imprescindível o toque, e como é complicado manusear um inseto de verdade devido, além de suas fragilidades, existem impedimentos legais em capturar, manter e/ou manipular espécies silvestres, mesmo que seja um simples inseto.

Portanto o *Blog* “Mundo dos Insetos”, cujo endereço é [mundoinsecta2blogspot.com](http://mundoinsecta2blogspot.com), foi feito para facilitar o aprendizado dos conceitos, com textos informais e de fácil entendimento, fotos dos insetos da região, tiradas por mim, e vídeos educativos que, além de ensinar a fazer modelos de insetos para o estudo dos mesmos, também explica as características dos insetos e, principalmente, através das legendas e da tradução em Libras, introduzir e ajudar na inclusão de pessoas com deficiências no contexto a ser ensinado e aprendido.

Foi criado um *qr-code-small*, aproveitando, de novo, a Tecnologia à disposição da educação, ou melhor dizendo, aproveitando a Tecnologia e usando-a em benefício da educação, para facilitar, ainda mais o acesso ao blog.

Figura 61 - Vídeo sobre a construção de uma libélula de arame.



Fonte: Youtube

Acesso: <https://www.youtube.com/watch?v=dTWEztomdPc>

Figura 62 - Vídeo em Libras sobre Célula Eucarionte Vegetal e suas Organelas.



Fonte: Youtube

Acesso: [https://www.youtube.com/watch?v=GO\\_vQ7UyzOY](https://www.youtube.com/watch?v=GO_vQ7UyzOY)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresenta-se o estudo realizado a partir dos dados elencados durante a consecução dos trabalhos no caminho da pesquisa. Infere-se ainda sobre os desafios encontrados ao longo do percurso e possíveis formas de superá-los. Importante ressaltar neste estudo que não se pretende com a pesquisa encerrar as discussões acerca do tema, antes disso assegurar-se que existem inúmeros caminhos a serem abertos e buscas a serem feitas.

A pesquisa busca responder Como a Tecnologia Assistiva (T.A.) com a Neurociência Aplicada a Educação podem potencializar o ensino e o aprendizado de Ciências Biológicas a estudantes com deficiência de 4 (quatro) Escolas Estaduais do Município de Boca do Acre - Amazonas?

Para isso traçamos a seguinte organização: no Capítulo I – O Caminho e as Bússolas; o Capítulo II - A mediação e contribuições de Vygotsky e dos blocos de Luria no contexto da Educação Inclusiva, o Capítulo III - A prática integradora com a Tecnologia Assistiva no ensino de Ciências Biológicas, no Capítulo IV – a apresentação do Produtos Educacionais e por fim, as nossas Considerações Finais Referências e Apêndices.

Após observação direta da estrutura Curricular do curso de formação inicial de professores em Ciências Biológicas, foi possível analisar que, em relação à formação para educação inclusiva dos Professores em estudo, os conhecimentos e a carga horária disponível para o atendimento a diversidade é pouco satisfatória, visto que, esta formação, quando eficiente, é um caminho para resolver as necessidades de maneira mais ampla e eficaz.

Isso se deve ao fato de que a ementa da estrutura curricular do curso está centralizada na implantação de recursos prescritivos, saberes, aos treinamentos técnicos e instrumentais, reproduções de conhecimento e isto pode representar uma não transformação da prática educativa necessária para atendimento a diversidade. Destacamos que muitos desses professores em formação não conheciam a expressão Tecnologia Assistiva e este desconhecimento é preocupante.

Uma opção para superar este desafio seria a formação do professor em um contexto mais realista que vai além da sua sala de aula de formação. Outro importante

recurso são os grupos de trabalho entre professores, em que a formação arquitetada por eles mesmos, parte de suas próprias necessidades e de seu trabalho.

A pesquisa na formação docente também é muito importante não só a pesquisa em seu próprio campo pessoal, mas também a colaboração com outros a partir de rede de formação. Faz-se necessário ainda, cursos de breve duração capazes de agregar conhecimentos teóricos e práticos e sensibilizar o docente da necessidade de pesquisar, reforçar projeto de trabalho, contribuir com a estratégia educativa sempre responsável pela sua própria formação.

Importante também o incentivo aos encontros e jornadas a partir dos quais os professores em formação têm a oportunidade de compartilhar experiências educativas com profissionais já formados em ação e com necessidades comuns e conhecer outras intervenções para melhor atender a diversidade, diferente âmbitos e contextos.

Para que a formação dos professores para atendimento a diversidade seja efetiva é preciso levar ainda em conta quatro pontos importantes para o professor como pesquisador de sua prática profissional. Esses pontos devem desenvolver de forma muito mais intencional suas habilidades de pesquisas.

Primeiramente, se esta formação permite analisar sua realidade e produzir conhecimento a partir de suas experiências e necessidades de todos os agentes envolvidos no processo educativo, maximizando a qualidade da educação inclusiva.

Segundo, o professor em formação deve ser um pesquisador profissional reflexivo e crítico. Este professor em formação deve ser capaz de refletir sobre sua prática, criticando construtivamente de forma a permitir a orientação justificada de suas estratégias e métodos de ensino.

Terceiro, a formação do professor deve levar em conta o desenvolvimento da instituição escolar, centralizada na integração dos profissionais. Essa formação só será conseguida quando todos os professores se unirem ao processo de transformação educativo nutrido diariamente em prol de sua formação profissional com objetivo de crescimento não só pessoal, mas também institucional. Outro ponto importante e indispensável é a harmonia entre os professores, pois as reflexões pessoais devem converter-se em coletivas propiciando espaços para compartilhamento de experiências conquistas e limitações incentivando intercâmbio profissional no caminho de desenvolvimento da educação inclusiva como um todo.

Quarto, a formação para as escolas inclusivas em que se envolvam todos os professores de maneira que possa satisfazer os interesses e necessidades individuais

e coletivas e que tem uma repercussão positiva dentro da sala de aula, articulando níveis e modalidades na escola em geral, isso implica que os professores em formação participem também do planejamento e organização de sua formação, bem como o do crescimento pessoal e profissional.

Em suma, ao analisar a Tecnologia Assistiva e a relação que estabelece com a educação inclusiva, podemos afirmar que a inclusão da Tecnologia Assistiva nas aulas de Ciências Biológicas como apoio à integração e inclusão de alunos com deficiência como qualquer outra aula ou qualquer outra ferramenta utilizada de forma positiva ao desenvolvimento das habilidades tanto de alunos com deficiência, como os alunos sem deficiência, porém observa-se que essa ação deve obedecer a critérios bem definidos e realistas, pois o fato de incluir uma Tecnologia Assistiva não significa por si só melhorias automáticas, é necessária a formação dos professores, bem como um estudo prévio voltado para as possibilidades que oferecem a Tecnologia Assistiva para cada deficiência por parte de cada professor regente em sua disciplina dentro do contexto em que está atuando.

Em relação a aplicação e utilização efetiva em sala de aula da Tecnologia Assistiva em estudo, foi possível observar após a coleta e análise dos resultados das avaliações das três turmas de Ensino Médio da Escola Antônio José Bernardo de Vasconcelos, onde foram utilizadas a Tecnologia Assistiva e das três turmas da Escola Coronel José Assunção onde não foi utilizada tal Tecnologia Assistiva.

Houve uma diferença de crescimento dos acertos nas turmas avaliadas, onde a turma de primeiro ano da Escola Coronel José Assunção teve o crescimento real de acerto de 24 % e a turma do primeiro ano da Escola Antônio José Bernardo de Vasconcelos obteve um crescimento real de acertos de 154 %.

Nas turmas de 2º ano obteve-se uma média de crescimento real de acerto de 103 % na Escola Coronel José Assunção enquanto na Escola Antônio José Bernardo de Vasconcelos a turma de segundo ano obteve aumento real de 208 % sobre o número de acertos iniciais.

Observando-se os resultados da turma de terceiro ano da Escola Antônio José Bernardo de Vasconcelos pode-se perceber o índice de crescimento real de acertos muito alto, 1272%, isso se deve ao fato de que na primeira avaliação os alunos tiveram um índice de acertos muito baixo em alguns descritores, depois de trabalhados as habilidades e os conteúdos, em consonância com projeto de intervenção, mediante confecção de materiais e recursos didáticos com os alunos, os mesmos obtiveram

aumento no índice real de acerto na avaliação final, o que resultou em um crescimento real bastante elevado.

A turma de terceiro ano da Escola Coronel José Assunção, onde não houve projeto de intervenção, nem confecção de materiais e nem o uso de tecnologias assistiva os alunos tiveram índice de crescimento de acerto de 46%.

Ao analisar o índice final, da média do Ensino Médio, o crescimento dos acertos em relação a avaliação inicial e a avaliação final, pode-se observar que a Escola Coronel José Assunção, onde não foi utilizada Tecnologia Assistiva como recurso didático apenas aulas expositivas, os alunos obtiveram 68% de aumento no número de acertos, o que pode ser considerado bom.

Quanto à Escola Antônio José Bernardo de Vasconcelos, onde foram confeccionados recursos didáticos, Tecnologia Assistiva para atender às necessidades especiais, tanto de alunos com deficiência quanto alunos normais, os alunos obtiveram um índice de crescimento de acertos de 545 % durante o período.

Não se pode deixar de considerar ainda que, além dos números de crescimento do índice de acertos nos itens avaliados e das habilidades trabalhadas na Escola Antônio José Bernardo de Vasconcelos, o aumento real de interesse por parte dos alunos em confeccionar materiais, onde os mesmos apresentavam maior interesse pelos conteúdos, maior participação nas aulas e maior envolvimento nas atividades propostas ficaram evidenciados nessa pesquisa.

Sendo assim, é possível afirmar que o impacto do uso da T.A. é bastante positivo e vai além dos quesitos que podem ser mensurados.

A partir deste estudo foi possível assegurar que a Tecnologia Assistiva de baixo custo produzida, teve um impacto positivo quanto a aceitação pelos professores assim como no avanço cognitivo dos alunos.

Os recursos e materiais desenvolvidos e apresentados oportunizaram experiências de aprendizagem em diferentes situações não só com os alunos com deficiência, mas também alunos com baixo rendimento escolar.

A partir do contato com os materiais produzidos esses alunos demonstraram interesse pelo objeto de estudo, além de ter facilitado o aprendizado dos alunos cegos e surdos, que puderam, ao manusear os materiais, compreender o conteúdo abordado pelo professor.

A partir das análises das avaliações realizadas e das observações feitas pode-se afirmar que, apesar das inúmeras variáveis que influenciam no aprendizado, a

Tecnologia Assistiva se apresenta como importante ferramenta no atendimento à diversidade na sala de aula, no ensino e aprendizagem de Ciências Biológicas como instrumento que traz resultados positivos para a aprendizagem efetiva.

Muito ainda tem que ser trabalhado, quanto a inclusão dos alunos com NEE nas Escolas de Boca do Acre, mas apenas produzir materiais adaptados de baixo custo não é o suficiente, enquanto não mudar a infraestrutura de nossas Escolas, que ainda não oferecem suportes técnicos e logísticos, muito menos acessibilidade, além de ampliar a forma como são formados nossos professores nas academias, mostrando-lhes a verdadeira realidade de nossos alunos e as possibilidades reais, acessíveis e de baixo custo para que verdadeiramente possa haver tal inclusão.

Portanto, a pesquisa pontua que podemos estar utilizando nos espaços de formação o tripé nas Instituições de Ensino Superior: o ensino, a pesquisa e a extensão. Dentre as possibilidades indicamos o Programa de Educação Tutorial (PET), Programa de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) e o de Residência Pedagógica, além dos Eventos Científicos como meios de divulgação e formação científica.

## REFERÊNCIAS

ACOSTA, Priscila De Carvalho. *O Uso Da Tecnologia Assistiva Para Alunos Com Deficiências Sensoriais Em Salas De Recursos Multifuncionais No Município De Dourados MS*. Mestrado em EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS, Dourados Biblioteca Depositária: Biblioteca Central da UFGD, 2017.

ALVES, Ana Cristina de Jesus. *Tecnologia Assistiva: identificação de modelos e proposição de um método de implementação de recursos*. Doutorado em EDUCAÇÃO ESPECIAL (EDUCAÇÃO DO SUJEITO ESPECIAL) Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, São Carlos Biblioteca Depositária: PUBLICAÇÃO ELETRÔNICA DE TESES E DISSERTAÇÕES UFSCars, 2013.

BANDEIRA, Salete Maria Chalub. *FORMAÇÃO DOCENTE X BLOCOS DE LURIA: INCLUSÃO DE ESTUDANTES CEGOS NO ENSINO MÉDIO*. Livro 2. 0373, Didática e Prática de Ensino na relação com a Formação de Professores, p. 4. EdUECE, 2013.

BANDEIRA, Salete Maria Chalub. *Olhar sem os olhos: cognição e aprendizagem em contextos de inclusão - estratégias e percalços na formação inicial de docentes de matemática* / Salete Maria Chalub Bandeira. -- Rio Branco: Universidade Federal de Mato Grosso, Universidade Federal do Pará, Universidade Estadual do Amazonas, 2015.

BASEGIO, Antonio Carlos. *Percursos Da Tecnologia Assistiva No Contexto De Educação Inclusiva E A Luta Por Reconhecimento Das Diferenças*. Mestrado em EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: CENTRO UNIVERSITÁRIO LA SALLE, Canoas Biblioteca Depositária: Centro Universitário La Salle – Unilasalle, 2016.

BENEDETTO, Isabel Lanner Carvalho. *Contribuições Metodológicas para o Desenvolvimento de Produtos em Tecnologia Assistiva*. Mestrado em DESIGN Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, PORTO ALEGRE Biblioteca Depositária: Eng.,2011.

BENEZON. Rolando Omar. *O Autismo, a Família, a Instituição e a Musicoterapia*. São Paulo: Enelivros, 1987.

BERSCH, Rita de Cássia Reckziegel. *Design De Um Serviço De Tecnologia Assistiva Em Escolas Públicas* / Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia e Faculdade de Arquitetura. Programa de Pós-Graduação em Design. Porto Alegre, 2009.

BORGES, Wanessa Ferreira. *Tecnologia Assistiva e Práticas De Letramento no Atendimento Educacional Especializado*. Mestrado em EDUCAÇÃO - CAMPUS CATALÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS, Catalão Biblioteca Depositária: BSCAC/UFG, 2015.

BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico.

BRASIL. Decreto 7611 de 2011 Dispõe sobre a educação especial, o BRASIL. Decreto 7611 de 2011 *Dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências*. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/decreto/d7611.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7611.htm). Acesso em: 25 mai. 2016.

BRASIL. *Estatuto da criança e do adolescente*. 5ª ed. São Paulo: Saraiva, 1995. 210p

BRASIL. Presidência da República. Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996. *Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional*. Brasília, Palácio do Planalto, 2013a. Disponível em: <[www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm)>. Acesso em: 02 fev. 2015.

CABERO, Júlio Almenaro. *Tecnologia Educativa*. Madrid: Editorial Síntesis, S. A. 2010.

CAPOVILLA, Fernando César e RAPHAEL, Walkiria Duarte. *Glossário Enciclopédico Trilíngue da Língua de Sinais Brasileira*, Volumes I e II. São Paulo: Editora da Universidade São Paulo, 2001.

CARVALHO Natália Silva. *Educação especial – deficiência mental*. DF. Brasília: MEC/SEF/SEESP, 1997.

CHIZZOTTI, Antônio. *Pesquisa em ciências humanas e sociais* (8a ed.). São Paulo: Cortez, 2006.

CONSELHO FEDERAL DE EDUCAÇÃO (Brasil). Resolução nº 95, de 21 de novembro de 2000 *Dispõe sobre o atendimento de alunos com necessidades educacionais especiais nas escolas da rede estadual de ensino e dá providências correlatas*. Disponível em: [http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/diretrizes\\_p1130-1133\\_c.pdf](http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/diretrizes_p1130-1133_c.pdf). Acesso em: 17 fev. 2017.

CONTE, Elaine; BASEGIO, Antônio Carlos. *Tecnologias Assistivas: Recursos Pedagógicos À Inclusão Humana*. Revista Temas em Educação, v. 24, n. 2, p. 28-44, 2015.

CRUZ, Gigedo da Silva. *Desenvolvimento e avaliação de software para comunicação aumentativa alternativa baseado em LIBRAS: um recurso de Tecnologia Assistiva*. 86 f. Mestrado em MODELAGEM COMPUTACIONAL E TECNOLOGIA INDUSTRIAL Instituição de Ensino: FACULDADE DE TECNOLOGIA SENAI CIMATEC, Salvador Biblioteca Depositária: FACULDADE DE TECNOLOGIA SENAI CIMATEC, 2013.

DECLARAÇÃO mundial sobre educação para todos e plano de ação para satisfazer as necessidades básicas de aprendizagem. UNESCO, 1990. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/>>. Acesso em: 15 ago. 2017.

DICIONÁRIO MICHAELIS. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/busca?id=OWQE>>. Acesso em: 02 ago. 2019.

Escola Coronel José Assunção. *Projeto político-pedagógico - PPP*. Boca do Acre - AM, CEE, 2014.

ETI Antônio José Bernardo Vasconcelos. *Projeto político-pedagógico - PPP*. Boca do Acre - AM, CEE, 2014.

FAVERO Leonor. *Diálogos na fala e na escrita*. São Paulo: Humanitas, 2005.

FREIRE, Fernanda Maria Pereira. *Educação Especial e recursos da informática: superando antigas dicotomias*. Disponível em: <<http://www.proinfo.mec.gov.br>> Acesso em: 22 jul. 2018.

GALVÃO FILHO, Teófilo Alves. *A construção do conceito de Tecnologia Assistiva: alguns novos interrogantes e desafios*. In: Revista da FACED - Entreideias: Educação, Cultura e Sociedade, Salvador: Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia - FACED/UFBA, v. 2, n. 1, p. 25-42, jan./jun. 2013.

GALVÃO FILHO, Teófilo Alves. *Ambientes Computacionais e Telemáticos no Desenvolvimento De Projetos Pedagógicos Com Alunos Com Paralisia Cerebral*. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 178 p., 2004.

GALVÃO FILHO, Teófilo Alves. *Tecnologia Assistiva Para Uma Escola Inclusiva: Apropriação, Demandas e Perspectivas*. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 346 p., 2009.

GALVÃO FILHO, Teófilo Alves; MIRANDA, Terezinha Guimarães. *Tecnologia Assistiva e salas de recursos: análise crítica de um modelo*. In: GALVÃO FILHO, Teófilo Alves. (Org.); MIRANDA, Terezinha Guimarães. (Org.). *O professor e a educação inclusiva: formação, práticas e lugares*. Salvador: Editora da Universidade Federal da Bahia - EDUFBA, p. 247-266, 2012.

GALVÃO FILHO, Teófilo Alves. *Deficiência intelectual e tecnologias no contexto da escola inclusiva*. In: GOMES, Cristina (org.). *Discriminação e racismo nas Américas: um problema de justiça, equidade e direitos humanos*. Curitiba: CRV, 2016. ISBN: 978-85-444-1214-5.

GARDNER, Howard. *Estruturas da Mente - A teoria das inteligências múltiplas*. 1ª ed., Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

GERHARDT, Tatiana Engel.; SILVEIRA, Denise Tolfo. *Métodos de pesquisa*. Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS. Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

GOULART, Maria Inês Mafra. *Psicologia da aprendizagem I*. Belo Horizonte: UFMG, 2010.

LAKOMY, Ana Maria. *Teorias cognitivas da aprendizagem*. 2. ed. rev. e atual. Curitiba: Ibpex, 2008.

LORENZATO Sergio – *O laboratório de ensino de matemática na formação de professores* / Sergio Lorenzato (org.). – 2. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2009. (Coleção formação de professores).

LURIA, Alexander Romanovich. *The three principal functional units in the working brain: An introduction to neuropsychology* (p. 43-101). New York, NY: Basic Books Inc, 1973.

MAIA, Fernanda do Nascimento. “*A Contribuição da Metodologia de Projeto em Design no Processo de Desenvolvimento de Recursos de Tecnologia Assistiva*” 09/01/2013 *undefined* f. Mestrado em DESIGN Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, Rio de Janeiro Biblioteca Depositária: UERJ/Rede Sirius/Biblioteca CTC/G, 2013.

MASSARI, Catia Helena Almeida Lima; PINTO, Ana Carolina Brandão de Campos Fonseca; DE CARVALHO, Yuri Karaccas; SILVA, Adriano Ferreira & MIGLINO, Maria Angélica. Volumetric computed tomography reconstruction, rapid prototyping and 3D printing of opossum head (*Didelphis albiventris*). *Int. J. Morphol.*, 37(3):838844, 2019.

MAZZOTA. Marcos José de Silveira. *Educação Escolar: comum ou especial?* São Paulo: Pioneira, 1996.

MELLO, Nancy Rigatto De. *Livro Digital Acessível: Possibilidades e Limites do uso da Tecnologia Assistiva*. 71 f. Mestrado em EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE CIDADE DE SÃO PAULO, São Paulo Biblioteca Depositária: Prof. Lucio de Souza, 2015.

Ministério da Educação. Lei n 10.436 de 24 de abril de 2002 *Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS e dá outras providências*. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2002/l10436.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10436.htm). Acesso em: 19 mai. 2017.

Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Brasília: MEC/SEF, 2006. Acesso em: 21 jan. 2018.

Ministério da Educação. *Plano Nacional de Educação 2011*. Disponível em: <http://www.educabrasil.com.br/plano-decenal-de-educacao-para-todos>. Acesso em: 19 mai. 2017.

MOURA, Maria Cecília. *O Surdo – Caminhos para uma Nova Identidade*. Rio de Janeiro, Revinter, 2000.

OLIVEIRA, Ana Irene Alves de. *Integrando Tecnologias Para Leitura de Crianças Com Paralisia Cerebral na Educação Inclusiva*. 145 f. Doutorado em PSICOLOGIA (TEORIA E PESQUISA DO COMPORTAMENTO) Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, BELÉM Biblioteca Depositária: ufpa, 2010.

OLIVEIRA, Fernanda Francielle de. *Realidade virtual como Tecnologia Assistiva para alunos com deficiência intelectual*. ' 01/05/2012 112 f. Doutorado em ENGENHARIA ELÉTRICA Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA, UBERLÂNDIA Biblioteca Depositária: Universidade Federal de Uberlândia, 2012.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. *Vygotsky: Aprendizagem e desenvolvimento – Um Fenômeno sócio-histórico*. 4ª ed. São Paulo: Scipione, 1997.

PASTOR, Carmen Garcia; Torres, Maria José Gómes. *Uma vision de las adaptaciones curriculares*. In: XV JORNADAS NACIONALES de UNIVERSIDAD Y EDUCACIÓN ESPECIAL. Espanha, 1998.

PELOSI, Miryam Bonadiu. *Inclusão E Tecnologia Assistiva'* 01/03/2008 303 f. Doutorado em EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, RIO DE JANEIRO Biblioteca Depositária: Faculdade de Educação/CEH-A/UERJ, 2018.

PERRENOUD, Philippe. *Práticas pedagógicas, profissão docente e formação: perspectivas sociológicas*. Lisboa: Dom Quixote, 1993.

PIAGET. Jean William Fritz. *Biologia e Conhecimento*. 2 ed. Petrópolis: Vozes, 1996.

PLACHEVSKI, Marcelo Sodre. *Sistema de Tecnologia Assistiva Para Captar a Atenção de Deficientes Auditivos e Surdos'* 28/11/2014 94 f. Mestrado em Tecnologia Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS/LIMEIRA, Limeira Biblioteca Depositária: Unicamp/BAE, 2014.

RAMOS, Paula; STRUCHINER, Miriam. *Concepções de educação em pesquisas sobre materiais informatizados para o ensino de ciências e de saúde*. *Ciência & Educação*, v. 15, n. 3, p. 659-679, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v15n3/13.pdf>>. Acesso em: 26 ago. 2018.

RODRIGUES, Ana Paula Neves. *O Uso da Tecnologia Educacional e da Tecnologia Assistiva na Escolarização de Estudantes Com Deficiência n Município de Corumbá (MS)'* 02/06/2017 151 f. Mestrado em EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: Fundação Universidade Federal De Mato Grosso Do Sul, Corumbá Biblioteca Depositária: UFMS, 2017.

RODRIGUES, Leda Maria Borges Da Cunha. *Tecnologia Assistiva no processo de inclusão da pessoa com deficiência na rede pública de ensino'* 26/02/2013 127 f. Mestrado em PSICOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO E APRENDIZAGEM Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE EST.PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO/BAURU, Bauru Biblioteca Depositária: Divisão Técnica de Biblioteca e Documentação, 2013.

RODRIGUES, Maria Euzimar Nunes. *Avaliação Da Tecnologia Assistiva Na Sala De Recursos Multifuncionais: Estudo De Caso Em Fortaleza – Ceará*. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Fortaleza, 111 f., 2013.

SALLES Heloisa Maria Moreira Lima. et al. *Ensino de Língua Portuguesa para Surdos: caminhos para a prática pedagógica*. Brasília: MEC, SEESP, 2004.

SANTANA, Erí. *Tecnologias Assistivas: uma proposta de inclusão das pessoas com necessidades educacionais especiais'* 01/02/2011 111 f. Mestrado em EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA, Salvador Biblioteca Depositária: Biblioteca Luiz Henrique Dias Tavares, 2011.

SANTOS, Ronaldo Fernandes Dos. *Tradutor Para Língua Brasileira De Sinais: Proposta De Tecnologia Assistiva Para Surdos Como Apoio Ao Aprendizado Da Língua Portuguesa Escrita'* 21/06/2016 101 f. Mestrado em Computação Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, Rio Grande Biblioteca Depositária: BDTD FURG - Biblioteca Digital de Teses e Dissertações, 2016.

Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República (CORDE/SEDH/PR). Ata da VII Reunião do Comitê de Ajudas Técnicas Disponível em:

<[http://www.mj.gov.br/corde/arquivos/doc/Ata\\_VII\\_Reunião\\_do\\_Comite\\_de\\_Ajudas\\_Técnicas.doc](http://www.mj.gov.br/corde/arquivos/doc/Ata_VII_Reunião_do_Comite_de_Ajudas_Técnicas.doc)> Acesso em: 15 jul. 2018.

SILVA, Aparecida Rosário Oliveira. *Educação Inclusiva: Tecnologias Assistivas Como Apoio À Humanização De Relações De Ensino-Aprendizagem Com Crianças Deficientes - Leitura De Uma Escola Pública De Uberaba (MG)'* 16/12/2016 91 f. Mestrado Profissional em EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA Instituição de Ensino: INSTITUTO FED. DE EDUC., CIÊNC. E TECN. DO TRIÂNGULO MINEIRO, Uberaba Biblioteca Depositária, 2016.

SILVA, Cleudia Maria Ferreira Da. *A Tecnologia Assistiva nas salas de Atendimento Educacional Especializado – AEE no município de Teresina- PI'* 15/08/2014 117 f. Mestrado em EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ, Teresina Biblioteca Depositária: Jornalista Carlos Castello Branco, 2014.

SILVA, Gilda Pereira da. *Tecnologia Assistiva como apoio à ação docente'* 01/08/2012 85 f. Mestrado em EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA, PRESIDENTE PRUDENTE Biblioteca Depositária: Rede de bibliotecas da Unoeste - Campus II, 2012.

SILVA, Leonardo Dantas Rebouças Da. *Inovações Na Tecnologia Assistiva: Quebrando Paradigmas E Buscando Novos Conceitos'* 25/08/2017 30 f. Mestrado em CIÊNCIAS DA SAÚDE Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE, Natal Biblioteca Depositária, 2017.

SILVA, Simone Aparecida Moreira da. *A Contribuição Das Tecnologias Assistivas Para A Prática Pedagógica Do Professor No Aprendizado Do Aluno Com Deficiência Intelectual'* 12/12/2017 105 f. Mestrado em EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE DO PLANALTO CATARINENSE, Lages Biblioteca Depositária: [www.uniplaclages.edu.br](http://www.uniplaclages.edu.br), 2017.

STUMPF, Marianne Rossi. *Lições sobre o SignWriting*. São Paulo: DAC – Deaf Action Committe for *SignWriting*, 2015.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 17 ed. São Paulo: Cortez: 2009. (Coleção temas básicos de pesquisa-ação).

UNESCO (1994). *Declaração de Salamanca e Enquadramento da Acção na Área das Necessidades Educativas Especiais*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional. FONSECA, Vitor da. *Educação Especial*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1987.

VERUSSA, Edna de Oliveira. *Tecnologia Assistiva para o ensino de alunos com deficiência: um estudo com professores do ensino fundamental*. 2009. 80 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Filosofia e Ciências de Marília, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/90844>>. Acesso em: 26 ago. 2018

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. *A Formação Social da Mente*. Martins Fontes - São Paulo. 5ª edição, 1994.

VYGOTSKY Lev Semyonovich. *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.



APÊNDICE B – MODELO DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E  
ESCLARECIDO (GESTOR DA UEA E PROFESSORES DAS ESCOLAS PÚBLICAS  
ESTADUAL DO AMAZONAS)



**Universidade Federal do Acre**

Pró- Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Centro de Ciências Biológicas e da Natureza-CCBN

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

---

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Baseado nos termos da Resolução nº 466, de 12 de Dezembro de 2012 e Resolução nº 196/96, de 10 de outubro de 1996 do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde.

O presente termo em atendimento as resoluções acima citadas, destina-se a esclarecer ao participante da pesquisa intitulada: **Práticas Pedagógicas e Tecnologia Assistiva para alunos com Necessidades Educacionais Especiais no Ensino de Ciências Biológicas**, sob a responsabilidade de **Oswaldo Segundo Junior**, Mestrando do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática / MPECIM – UFAC, os seguintes aspectos:

**Objetivos:**

Conhecer, identificar, construir, aplicar e analisar a utilização da Tecnologia Assistiva/prática pedagógica que possam potencializar no contexto educacional as aulas de Ciências Biológicas em Escolas Estaduais do Município de Boca do Acre - Amazonas.

**Metodologia:**

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, do tipo pesquisa ação, com base empírica que é percebida e realiza em estrita ação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo, no qual os pesquisadores participantes da ação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo. A pesquisa-ação colaborativa apresenta ciclos de planejamento, ação e avaliação/reflexão se sucedendo em três fases: diagnóstico, intervenção e avaliação.

A metodologia utilizada na elaboração deste trabalho abrange: a pesquisa exploratória, bibliográfica e documental. É uma pesquisa que tem objetivos exploratórios. No decorrer da pesquisa são seguidas as fases da pesquisa-ação:

Fase 1 - Diagnóstico: O primeiro momento foi marcado pela observação da atuação em sala de recursos funcionais de uma professora que atua neste ambiente de atendimento a alunos com Necessidades Educacionais Especiais. A partir desta observação foi possível perceber as diferentes necessidades educativas presentes nas escolas estaduais deste município o que despertou o interesse por um aprofundamento acerca dos teóricos e estudiosos nesta área, assim como pelos desafios presentes nas salas de aula mais especificamente no ensino de Ciências e Biologia. Em seguida foi realizada uma série de visitas às escolas e conversas direcionadas com professores e coordenadores pedagógicas acerca dos desafios da inclusão destes alunos, assim como as adaptações curriculares e metodológicas realizadas para atendimento a inclusão. Foi realizado ainda um estudo voltado aos professores em formação no ensino de Ciências e Biologia da Universidade Estadual do Amazonas (UEA) acerca do currículo na área e aprofundamentos em estudos bibliográficos acerca do tema envolvendo a legislação pertinente, teóricos e estudos direcionados a temática da educação inclusiva. Foi elaborado ainda análises a partir das concepções da Psicologia sobre os processos de desenvolvimento e aprendizagem. Foram feitas reflexões acerca dos diferentes fatores que interferem no desenvolvimento humano.

Na 2ª. Fase Intervenção: de posse das informações levantadas foram confeccionados materiais para auxílio ao ensino de Ciências e Biologia, adaptados a surdos e cegos e a utilização destes materiais se iniciou na sala de recursos funcionais para atendimento a alunos de diversas Necessidades Educativas como

suporte a conteúdos trabalhados em sala de aula. A partir daí foram realizadas inferências nas escolas com participação de professores das áreas de conhecimento de Ciências da Natureza para apreciação e sugestões acerca da utilização destes materiais em contextos educativos. Foram realizadas ainda exposições dos recursos em seminários e feiras escolares para colocar em xeque a funcionalidade dos mesmos.

Na 3ª. Fase Avaliação: A avaliação se dá como uma ferramenta de efetivação ou não das ideias e ações evidenciadas como forma de consolidar o trabalho ou mudar os rumos das ações, a partir de reuniões para debates sobre os resultados obtidos e pontos negativos assim como formas de aprimoramento dos materiais e necessidades de adequações metodológicas.

#### **Justificativa e Relevância:**

A diversidade é o que torna cada sujeito diferente e único. A sociedade é heterogênea sendo assim, não é possível termos classes homogêneas no que diz respeito ao desenvolvimento dos alunos.

A busca enquanto educadores deve ser o atendimento heterogêneo a partir de uma proposta organizada de forma abrangente.

#### **Participação:**

Autorização do uso da instituição Universidade Estadual do Amazonas – Campus Boca do Acre, (UEA) para a aplicação de um questionário aos alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, bem como o uso do nome da instituição.

**Riscos e desconfortos:** Não haverá riscos e desconfortos para os participantes.

#### **Benefícios:**

Não é objetivo principal solucionar todas as demandas da educação inclusiva, mas antes disso elucidar alternativas metodológicas e de recursos que podem garantir a inserção de todos os alunos no clube da aprendizagem na área das ciências biológicas.

**Dano advindo da pesquisa:** Não se vislumbra danos advindos da pesquisa

**Garantia de esclarecimento:** A autoria da pesquisa se compromete estar à disposição dos sujeitos participantes da pesquisa no sentido de oferecer quaisquer esclarecimentos sempre que se fizer necessário.

**Participação voluntária:** A participação dos sujeitos no processo de investigação é voluntária e livre de qualquer forma de remuneração, e caso ache conveniente, o seu consentimento em participar da pesquisa poderá ser retirado a qualquer momento.

**Consentimento para participação:**

Eu estou ciente e concordo com a participação no estudo acima mencionado. Afirmando que fui devidamente esclarecido quanto os objetivos da pesquisa, aos procedimentos aos quais serei submetido e os possíveis riscos envolvidos na minha participação. O responsável pela investigação em curso me garantiu qualquer esclarecimento adicional, ao qual possa solicitar durante o curso do processo investigativo, bem como também o direito de desistir da participação a qualquer momento que me fizer conveniente, sem que a referida desistência acarrete riscos ou prejuízos à minha pessoa e meus familiares, sendo garantido, ainda, o anonimato e o sigilo dos dados referentes à minha identificação. Estou ciente também que a minha participação neste processo investigativo não me trará nenhum benefício econômico.

Eu, \_\_\_\_\_(NOME DO PARTICIPANTE), aceito livremente participar da pesquisa intitulada **TECNOLOGIA ASSISTIVA E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA. Desenvolvido pelo mestrando Osvaldo Segundo Junior do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática - MPECIM, sob a orientação da professora Dr<sup>a</sup>. Salete Maria Chalub Bandeira da Universidade Federal do Acre – UFAC.**

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Participante

  
Polegar direito

## APÊNDICE C - TERMO DE RESPONSABILIDADE DO MESTRANDO

Eu, **Oswaldo Segundo Junior**, apresentei todos os esclarecimentos, bem como discuti com os participantes as questões ou itens acima mencionados. Na ocasião expus minha opinião, analisei as angústias de cada um e tenho ciência dos riscos, benefícios e obrigações que envolvem os sujeitos. Assim sendo, me comprometo a zelar pela lisura do processo investigativo, pela identidade individual de cada um, pela ética e ainda pela harmonia do processo investigativo.

Rio Branco, AC, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2018

\_\_\_\_\_  
Assinatura do(a) Mestrando/Pesquisador(a)



APÊNDICE E – EXEMPLO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE BIOLOGIA  
UTILIZANDO A TECNOLOGIA ASSISTIVA



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**Centro de Ciências Biológicas e da Natureza (CCBN)**  
**Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM)**

---

SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE BIOLOGIA: DIFERENÇA ENTRE AS CLASSES DOS  
INSETOS E DAS ARANHAS

Disciplina: Biologia

Área de atuação: Classificação das espécies (2º ano do Ensino Médio).

Professor: Osvaldo Segundo Junior.

PRÉ-AULA: Aula invertida, onde os alunos são instigados a pesquisar, previamente, sobre o assunto a ser estudado em sala de aula nessa sequência didática.

Ex.: [mundoinsecta2.blogspot.com/2015/07/](http://mundoinsecta2.blogspot.com/2015/07/)

1ª AULA: a) Conhecimento prévio dos alunos socializando e listando os insetos que sabem: cigarra, besouro, libélula, formiga etc.

b) Com os conhecimentos prévios levantados, levar os alunos a identificar as três diferenças entre as Classes insecta e arachnida: Antenas, 3 pares de patas e cabeça, tórax e abdômen para insetos; sem antenas, 4 pares de patas e cabeça (ENCEFALOTÓRAX) e abdômen para aranhas.

2ª AULA: Aula de campo: capturar os insetos no entorno da escola.

3ª AULA: Catalogar e construir um insetário.

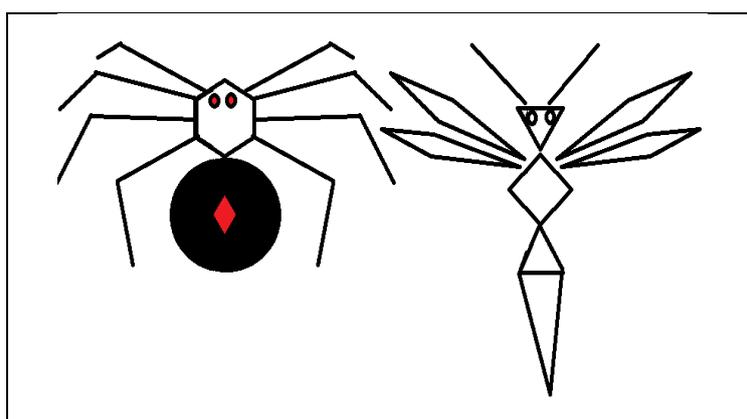
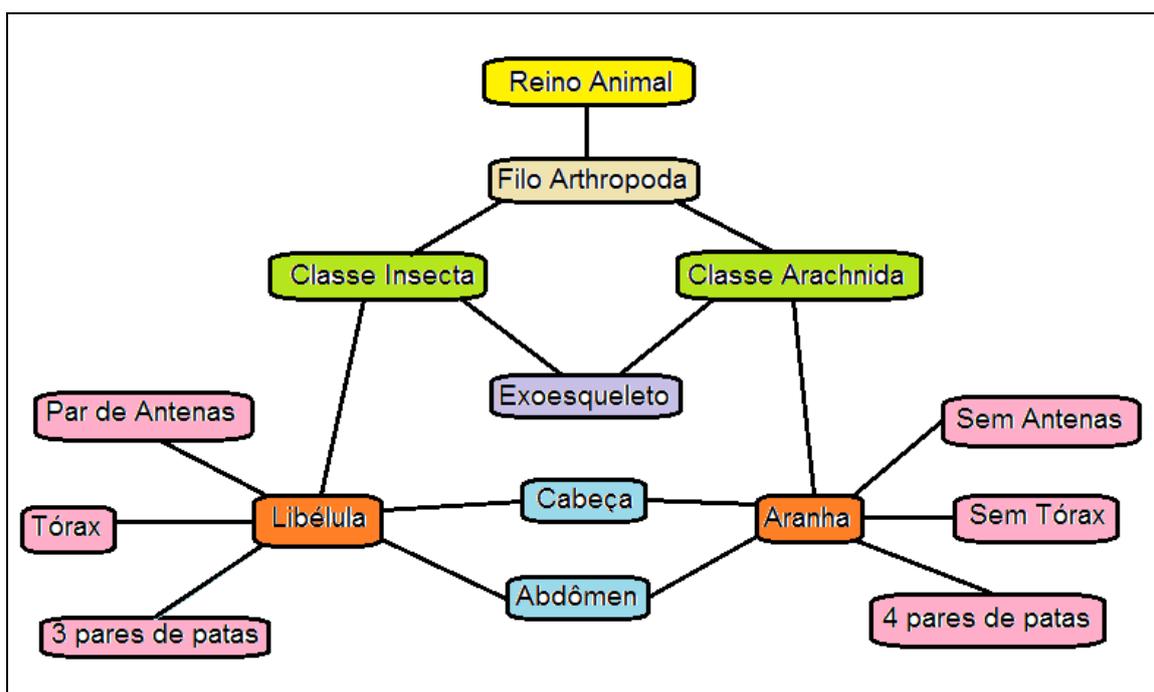
4ª AULA: Construção, com materiais reciclados (arame de cobre), libélulas e aranhas, reforçando as diferenças exposta na aula 1-b, aplicando as técnicas desenvolvidas em materiais de baixo custo.

5ª AULA: Aula prática para o fechamento do conteúdo fazendo, junto com os alunos, mapas conceituais:

Ex.: Individual.

Em cima dos mapas conceituais fazer um desenho de libélula e outro de aranha usando as formas geométricas:

Inseto (libélula)	Aranha
Reino Animal	Animal
Filo Arthropoda	Arthropoda
Classe Insecta	Arachnida
Ordem Odonata	Araneae
Família 8	100
Gênero	
Espécies 6.000	40.000



A partir dessa sequência didática, é possível aplicar 3 princípios de Ausubel: Conhecimento prévio, sempre voltando às aulas anteriores; Mapas Conceituais e Aula invertida. Como também após as leituras os Blocos de Luria (sentir – pensar e agir).