



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Decanato de Pesquisa e Pós-Graduação

Instituto de Ciências Biológicas

Instituto de Química

Instituto de Física

Faculdade UnB Planaltina

Faculdade de Educação

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

DOUTORADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Simone Uler Lavorato

MÉTODO DIALÓGICO, DESCRITIVO E ACESSÍVEL – DDA: UMA ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA ADAPTAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA DA ESCOLA INCLUSIVA

Brasília, DF

Dezembro/2018

Simone Uler Lavorato

MÉTODO DIALÓGICO, DESCRITIVO E ACESSÍVEL – DDA: UMA
ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA ADAPTAÇÃO DE MATERIAL
DIDÁTICO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA DA
ESCOLA INCLUSIVA

Texto apresentado à banca
examinadora como requisito parcial e
cumprimento obrigatório para obtenção
do título de Doutora em Educação em
Ciências, sob supervisão e orientação
do Prof. Dr. Gerson de Souza Mól.

Brasília, DF

Dezembro/2018

Folha de Aprovação

Comunicamos a aprovação da Defesa de Tese do (a) aluno (a) **Simone Uler Lavorato**, matrícula nº **15/0163177**, intitulada "**Método Dialógico, Descritivo e Acessível – DDA: uma Estratégia Pedagógica para Adaptação de Material Didático para o Ensino De Ciências na Perspectiva da Escola Inclusiva**", apresentada no (a) Auditório Lauro Morhy do Instituto de Química (IQ) da Universidade de Brasília (UnB) em 14 de dezembro de 2018.

Prof. Dr. Gerson de Souza Mól
Presidente de Banca (IQ/UnB)

Prof.^a Dra. Mariana de Senzi Zancul
Membro Titular (IQ/UnB)

Prof.^a Dra. Amaralina Miranda de Souza
Membro Titular (FE / UnB)

Prof.^a Dra. Edna Lopes Harloim
Membro Titular (DQ/UFMT)

Prof.^a Dra. Juliana Eugênia Caixeta
Membro Suplente (FUP/UnB)

Em 14 de dezembro de 2018.

...temos o direito a ser iguais quando a nossa diferença nos inferioriza; e temos o direito a ser diferentes quando a nossa igualdade nos descaracteriza. Daí a necessidade de uma igualdade que reconheça as diferenças e de uma diferença que não produza, alimente ou reproduza as desigualdades. (Santos, Boaventura de Sousa 2003, p.56).

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida e por ter me oportunizado conviver com pessoas que sempre iluminaram meu caminho.

Aos meus pais, Belmiro e Benedita, que me ensinaram a acreditar em mim mesma e a escutar o coração sempre que não encontrar respostas.

Ao meu amado esposo, Valdir, companheiro em todas as caminhadas enfrentadas nesses longos anos de convivência.

Aos meus filhos, Vinícius e Camila, que sempre me encorajaram e incentivaram com palavras de estímulo, e celebrando comigo a cada pequena conquista desse desafio.

À minha prima Letícia que acompanhou minhas constantes preocupações como o desenvolvimento desta tese. Sempre com uma palavra carinhosa de incentivo.

Ao meu querido orientador, Professor Doutor Gerson de Souza Mól, que sempre me norteou com carinho, respeito, paciência e persistência. Sou imensamente grata por ampliar o meu olhar, permitindo que um novo pensar se formasse.

Aos membros participantes das bancas, tanto na qualificação quanto na defesa desta tese, Professora Doutora Amaralina Miranda de Souza, Professora Doutora Juliana Eugênia Caixeta, Professora Doutora Edna Lopes Hardoim e Professora Doutora Mariana de Senzi Zancul. Serei eternamente grata por me conduzirem nesse processo tão relevante na minha formação acadêmica.

Aos meus colegas doutorandos e mestrandos, pelo companheirismo e generosidade no compartilhamento de experiências e vivências.

Aos meus colegas da biblioteca Elmo Luz no Centro de Educação Especial – CEEDV que me acolheram tão gentilmente na aplicação dessa pesquisa, e aos voluntários que pararam suas atividades para me ajudar nessa missão, dedicando tempo e atenção. Sem o apoio e confiança de vocês, não seria possível executar este trabalho.

A gratidão nesse momento é o que me move no sentido de concluir este trabalho.

Muito obrigada!

Apresentação da Pesquisadora

Ao escrever essa apresentação foi necessário realizar um reencontro com minhas memórias e rever minha trajetória vivenciada. Esse processo de resgate propicia uma análise dos elementos que contribuíram para que minha personalidade fosse desenhada, pois a identidade pessoal e social do indivíduo começa a ser construída ainda no útero materno.

Vários aspectos influenciaram na construção de quem sou hoje, porém considero como mais relevante, a forma que vivenciei as relações sociais e interpessoais com amigos, familiares, professores, colegas de trabalho e diversas pessoas com as quais tive oportunidade de conviver.

Nasci em 7 de dezembro de 1969. Primeira filha de um casal de educadores. Sempre digo que a vida foi muito generosa comigo. O lar onde nasci e o carinho dos meus pais foram muito marcantes em minha vida. Herdei a paixão que meus pais nutriam pela educação e seus ensinamentos, os quais sempre nortearam minhas ações e desde muito pequena gostava da busca pelo conhecimento.

O primário e o ginásio foram períodos de descobertas, socialização e amadurecimento das expectativas e necessidades pessoais. No segundo grau, em plena adolescência, começara as inquietações em relação ao futuro. No entanto, meus planos em relação à atuação profissional já estavam definidos e nunca constituíram uma dúvida para mim.

Minha atuação como educadora começou muito antes da minha formação em Pedagogia. Aos quinze anos já lecionava piano e dança, e iniciava- minha identidade pedagógica.

A dinâmica natural da vida requer a renovação de saberes e demonstra que o processo de formação profissional constitui-se numa prática educativa contínua. Nessa perspectiva, participei, ora como docente, ora como discente, de diversos cursos de aperfeiçoamento.

Aos poucos fui ampliando meu pensar educacional, reforçando a importância da educação, formal e informal, em diferentes contextos e quando percebi já estava apaixonada pela temática da inclusão da pessoa com deficiência.

Durante o mestrado tive a oportunidade de pesquisar duas temáticas relevantes, que foram a educação a distância aliada a acessibilidade web para pessoas com deficiência visual. Desenvolvi e apliquei cursos na plataforma Moodle com todos quesitos de acessibilidade, para pessoas com deficiência visual.

Em face de minha atuação como pesquisadora no mestrado, ingressei no doutorado querendo dar continuidade ao trabalho dentro da temática da inclusão educacional para a pessoa com deficiência visual.

Nesse processo contínuo de aprendizagem, senti a necessidade de ampliar e aprofundar meus conhecimentos. Sem dúvida, foi uma grande oportunidade de desenvolver atividades pedagógicas no contexto da inclusão educacional da pessoa com deficiência visual.

A princípio, meu objetivo era pesquisar e desenvolver um aplicativo ligado ao ensino de Ciências, voltado para a pessoa cega. No entanto, no meu primeiro trabalho de visita a campo, pude percorrer várias Salas de Recursos Multifuncionais, localizados em escolas no Distrito Federal. Ao perceber uma realidade diferente da qual eu imaginava, mudei radicalmente o foco da minha pesquisa.

Uma Sala de Recursos Multifuncionais deveria constituir-se em um espaço organizado com materiais didáticos, pedagógicos, equipamentos e profissionais com formação para o atendimento às necessidades educacionais especiais, promovendo a construção e a disseminação do conhecimento.

As salas de recursos multifuncionais deveriam ser consideradas como ambientes transformadores, pois podem apresentar condições mais favoráveis ao desenvolvimento de competências e de habilidades específicas que ficam limitadas ao ambiente da sala de aula regular, compartilhadas por alunos com diferentes necessidades específicas.

Porém, me deparei com profissionais comprometidos, mas com pouquíssimo investimento em capacitação, recursos e equipamentos. E surgiu uma grande reflexão: por que desenvolver aplicativos com grandes recursos tecnológicos, sendo que faltava o básico para esses profissionais realizarem o atendimento especializado?

Foi assim que surgiu o desejo em desenvolver um Método Dialógico Descritivo e Acessível – DDA para elaboração de material didático para pessoas com deficiência visual. Pois, a partir de um fluxo de atividades seria possível um educador transformar o conteúdo, tornando-o acessível aos educando com deficiência visual, sem necessitar de grandes recursos financeiros e trâmites burocráticos.

Como não acredito no acaso, acho pertinente registrar que durante a realização desse doutorado iniciei minha trajetória como docente universitária. Ao tomar posse me deparei com um quadro interessante. Em minha turma de primeiro semestre de pedagogia tinha uma educanda cega. E a recepção dessa aluna deixou todos, docentes e corpo técnico, preocupados na tentativa de entender “o que” e “como” fazer para atender essa educanda. Confesso que foi um momento essencial na minha formação, pois tive a oportunidade de unir teoria e prática, vivenciar a verdadeira práxis.

Ressalto que a realização dessa pesquisa de doutorado, além de ser de grande valor pessoal, ampliar meu pensar e fazer educacional, é de extrema relevância para os educadores comprometidos em realizar a inclusão educacional de uma maneira simples. Percebi nesse processo que o menos é mais, pois nada adianta ideias grandiosas se não temos como executar nem o básico.

Meu propósito, com esse doutorado, vem ao encontro do pensamento de Paulo Freire (1987), “se, na verdade, não estou no mundo para simplesmente a ele me adaptar, mas para transformá-lo; se não é possível mudá-lo sem um certo sonho ou projeto de mundo, devo usar toda possibilidade que tenha para não apenas falar de minha utopia, mas participar de práticas com ela coerentes”.

Sendo assim, é com muita gratidão que cheguei até aqui e apresento esse estudo!

RESUMO

Na contemporaneidade, evidenciamos diversos aspectos acerca da complexidade do ensino de Ciências. Quando esse processo de ensino e aprendizagem é voltado para alunos com deficiência, essa complexidade é potencializada. Nessa perspectiva, esse estudo buscou desenvolver um método prático para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de Ciências para pessoa com deficiência visual. Sabemos que ainda há pouca produção acadêmica sobre essa temática e existe uma carência de diretrizes norteadoras para que o educador possa partir da teoria à prática. Uma vez que, na sala de aula nem sempre os recursos estão disponíveis para dar suporte ao trabalho pedagógico, construímos um método simples e efetivo de adaptação ou produção de material didático para que o docente possa adotar na mediação do processo ensino aprendizagem. Sendo assim, esse estudo parte do constructo de que o método desenvolvido pode se constituir como uma tecnologia assistiva aplicada na adaptação e produção de material didático para o ensino de Ciências. O desafio foi estabelecer um fluxo de atividades e processos que se constitui no caminho a ser trilhado. A ideia é de que esse método possa ser utilizado por leitores de tela ou leitores. Para isso, foi desenvolvido, testado e validado o Método Dialógico Descritivo Acessível – DDA voltado à adaptação e produção de material didático que possa ser útil por pessoas com deficiência visual, mas que também pode ser utilizado por outros educandos, abarcando a diversidade e respeitando as diferenças.

PALAVRAS-CHAVE: deficiência visual, ensino de Ciências, recurso disático, tecnologia assistiva.

ABSTRACT

Contemporaneity puts some aspects of the complexity of the teaching of sciences in evidence. When the learning process is aimed towards students with disabilities, this complexity increase. In this sense, this research aims to develop a practical methodology to help in the teaching of sciences to visually impaired students. There are still only a few academic studies on this subject, and there is also a lack of guidelines to allow the teacher to go from theory to practice. Considering that resources are not always available in the classroom, we developed a method to produce or adapt teaching materials in order to help the adoption of said materials by teachers. Therefore, this research is based on the construct that the methodology that was developed can be used as an assistive technology for the production and adaptation of resources for teaching sciences. The challenge was to establish a flow of activities that should be followed. The idea is that the methodology can be used either by screen-reading software or read by a person. In this sense, the Dialogical Descriptive Method was developed, tested and validated which aims at the development of resources that can be used by visually impaired students but also by other students, encompassing, thus, diversity and respecting differences.

KEYWORDS: visual impairment, science teaching, teaching resources, assistive technology.

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1– Levantamento bibliográfico.....	21
QUADRO 2 – Terminologias e significados.....	44
QUADRO 3 – Dado, informação e conhecimento.....	51
QUADRO 4 – Passo a passo do método DDA.....	86
QUADRO 5 – Fases e etapas do método.....	90
QUADRO 6 – Siglas e perfis dos participantes.....	99
QUADRO 7 – Comentários primeira questão.	99
QUADRO 8 – Comentários segunda questão.....	100
QUADRO 9 – Comentários terceira questão.....	101
QUADRO 10 – Comentários quarta questão.....	102
QUADRO 11 – Comentários quinta questão.....	103
QUADRO 12 – Comentários sexta questão.....	103

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Réplica do material criado por Haiüy.....	29
FIGURA 2 – Exemplo de escrita em braille.....	30
FIGURA 3 – Lupas.....	56
FIGURA 4 – Lupa de mesa.....	56
FIGURA 5 – Lupa móvel.....	57
FIGURA 6 – Óculos especiais.....	57
FIGURA 7 – Alfabeto braille.....	58
FIGURA 8 – Reglete.....	58
FIGURA 9 – Máquina braille década de 40.....	59
FIGURA 10 – Máquina braille a partir da década de 90.....	59
FIGURA 11 – Prensa para impressão braille em grande escala.....	60
FIGURA 12 – Mapa tátil.....	60
FIGURA 13 – Livro com fonte ampliada e braille.....	61
FIGURA 14 – Primeiro identificador de cores e dinheiro para pessoas com deficiência visual.....	61
FIGURA 15 – Sorobã para aprendizagem matemática.....	62
FIGURA 16 – Material com relevo.....	62
FIGURA 17 – Recurso pedagógico sensorial.....	63
FIGURA 18 – Recurso pedagógicos diversos.....	63
FIGURA 19 – Logomarca do <i>software</i> Jaws.....	67
FIGURA 20 – Logomarca do <i>software</i> Virtual Vision.....	67
FIGURA 21 – Logomarca do sistema DOSVOX.....	68
FIGURA 22 – Logomarca do <i>software</i> NVDA.....	68
FIGURA 23 – Logomarca do <i>software</i> Orca.....	69
FIGURA 24 – Logomarca do VoiceOver.....	69
FIGURA 25 – Infográfico.....	107

LISTA DE SIGLAS

AD - Audiodescrição

Capex - Coordenação e Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior

CAT - Comitê de Ajudas Técnicas

CIF - Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde

DDA – Descritivo Dialógico Acessível

GEAA - Grupo de Estudos Multidisciplinar da Ação Afirmativa

IBC - Instituto Benjamin Constant

IBSA - *International Blind Sport Association*

INES - Instituto Nacional de Educação de Surdos

JAWS - Job Access With Speech

LDB - Lei de Diretrizes de Base

LBI - Lei Brasileira de Inclusão

OCR - *Optical Character Recognition*

ONU - Organizações das Nações Unidas

MEC – Ministério da Educação

NEEs - Necessidades Educacionais Específicas

NCE UFRJ - Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro

NVDA - Non Visual Desktop Access

PA – JOÃO

PB – JOSÉ

PC – ANTONIO

PD – PEDRO

PE – LUIZ

SciELO - Scientific Electronic Library Online

TA - Tecnologia Assistiva

TAV - Tradução Audiovisual

TTS - Text To Speech

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
1.1 Relevância da pesquisa.....	18
1.2 O contexto do problema da pesquisa	19
1.3 Objetivos	20
1.3.1 Objetivo geral	20
1.3.2 Objetivos específicos	20
1.4 Levantamento Bibliográfico	21
1.4 Estruturação da Tese	22
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	23
2.1 O ensino de Ciências	23
2.2 A pessoa com deficiência visual ao longo da história.....	27
2.2.1 Políticas Públicas e Marcos Legais.....	31
2.2.2 Entendendo a deficiência visual	39
2.2.3 Relevância do uso correto das terminologias.....	41
2.3 Contexto educacional da pessoa com deficiência visual.....	44
2.3.1 Contribuições de Vygotsky	44
2.4 Efetivação da Inclusão educacional.....	47
2.4.1 Tecnologia Assistiva	49
2.4.2 Acessibilidade	68
2.4.3 Diferença entre tecnologia assistiva e tecnologia educacional.....	70
2.5 A relevância do Material didático.....	73
2.5.1 Opções de materiais didáticos para pessoas com deficiência visual	74
2.6 Método Dialógico Descritivo Acessível – DDA para elaboração de material didático.....	78
2.6.1 Dialógico	79
2.6.2 Descritivo	79
2.6.3 Acessível	81
3.6.4 Da teoria à prática.....	82
3. DELINEAMENTO METODOLÓGICO.....	83
3.1 Pesquisa qualitativa	83
3.2 Participantes	85

3.3 Método	86
3.3.1 Primeira fase.....	86
3.3.2 Segunda fase.....	88
3.3.3 Terceira fase	90
3.3.4 Quarta fase	93
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	95
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	103
7. REFERÊNCIAS.....	106
9. APÊNDICES.....	111
10. Anexos	128
.....	143

1. INTRODUÇÃO

Diante da necessidade de fazer valer os direitos legais e as políticas públicas voltadas à pessoa com deficiência, ampliamos o entendimento social de que a inclusão não é um favor social, mas sim um direito do cidadão, assim como o entendimento de que incluir requer necessariamente contemplar a diversidade, ou seja, abarcar as individualidades.

O movimento de pessoas com deficiência ganha destaque na medida em que toma frente nas decisões que impactam em suas vidas. Desde então, a transformação social e a promoção da inclusão tem ganhado espaço. Porém, é sempre recomendável que se adote um olhar amplo e sistêmico do contexto histórico de lutas sociais para que se possa identificar os avanços já conquistados, mas, acima de tudo, que aponte diretrizes, uma vez que ainda há muito por fazer.

Destacamos que os movimentos sociais de inclusão das pessoas com deficiência têm impulsionado a mudança de postura em relação aos valores morais e éticos frente às pessoas com deficiência. Valores esses que dizem respeito ao reconhecimento de todos temos direitos e deveres iguais, ninguém é superior a ninguém e que conviver em sociedade exige respeitar o outro.

Nesse contexto, faz-se necessária a adoção de ações diferenciadas na intenção de promover uma educação equitativa, na qual a pessoa com deficiência participe ativamente no processo de aprendizagem. Construindo, assim, sua própria história, considerando o indivíduo como sistema vivo e holístico, que tem o poder de influenciar e ser influenciado pelo contexto.

Destacamos a relevância da interação social defendida por Vygotsky. Segundo Vygotsky (2001), que foi um dos primeiros estudiosos acerca do desenvolvimento das pessoas com deficiência, o potencial humano é desenvolvido mediante a interação com o ambiente físico e social. Ou seja, o indivíduo constrói o conhecimento de forma ativa a partir das vivências e de seu histórico de vida.

Sendo assim, o processo de interação com o meio e com as outras pessoas é construído individualmente, de forma diferente. Quando o indivíduo é uma pessoa com deficiência, esse processo pode ser dificultado por barreiras físicas, comunicativas e

atitudinais, criadas muitas vezes pela falta de conhecimento ou não disponibilização de recursos ou tecnologias assistivas, objeto deste trabalho.

O termo tecnologia assistiva, segundo Bersch e Tonolli (2006), é utilizado para “identificar todo o arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e, consequentemente, promover vida independente e inclusão”.

Nessa perspectiva, é essencial apresentar recursos, estratégias e metodologias que propiciem esse desenvolvimento. No caso desse estudo, o objetivo de desenvolver um material didático acessível constitui situação essencial na promoção da aprendizagem.

O uso de tecnologia assistiva na produção de material didático para o ensino de Ciências para pessoas com deficiência visual ainda representa um grande desafio, pois, além da complexidade do ensino de Ciências, requer adotar especificidades para o aprendizado da pessoa com restrição de modelos exclusivamente visuais. Exigindo assim, uma maior diversidade de recursos pedagógicos.

No entanto, é um trabalho rico, que pode apresentar potencialidades e revelar limitações gerando subsídios para retroalimentar o processo de desenvolvimento de tecnologias assistivas.

Neste estudo abordamos a inclusão, mas o que se busca é atender a diversidade por meio de estratégias baseadas no desenho universal. Entendemos que elaborar um material didático exclusivo para pessoa com deficiência seria uma forma de promover a exclusão. Nesse cenário, surge a relevância de desenvolver estratégias que possam ser utilizadas por todos, sem diferenciar a pessoa com deficiência e promovendo o acesso ao maior número de pessoas possível.

Acreditamos que somente com adoção de tecnologias assistivas, poderemos alcançar e atender a diversidade, promovendo a inclusão e a equidade de oportunidades.

1.1 Relevância da pesquisa

Há uma grande demanda em promover mudanças educacionais efetivas, visto que a cada dia surgem novos desafios educacionais. Essas mudanças vêm de encontro à necessidade de promover transformações que propiciem a efetivação da inclusão educacional. Ou seja, sair do campo das ideias e concretizar ações inclusivas, de fato, das pessoas com deficiência, contemplando a diversidade. Pois, a diversidade é um dos

princípios fundamentais do ser humano, e como tal deve estar presente em todos processos sociais.

Não se trata de afirmar que existe uma legislação que ampare, muito menos de identificar a necessidade, mas sim de promover a inclusão na prática, na rotina diária e internalizá-la, pois apenas com essa internalização esse processo pode fluir naturalmente.

No caso da pessoa com deficiência visual, requer observar alguns aspectos, dentre eles a oferta de tecnologia assistiva para que o indivíduo possa estabelecer compensações.

Para Oliveira (1995), na teoria da compensação, desenvolvida por Vigotski(1995), a pessoa com deficiência visual, cega ou baixa visão, pode compensar sua limitação usando outros caminhos neuronais. Ou seja, quando um sentido é comprometido, o sistema neuronal – por meio da plasticidade cerebral – consegue desenvolver novas conexões e novas sinapses. Esse processo permite a formação de novas redes para suprir a carência de determinada função. Assim, estimulando os demais sentidos, a pessoa poderá se desenvolver e ter uma percepção do ambiente, do mundo, das relações e das pessoas.

A deficiência não deve ser vista como um problema, ela não impede que a pessoa tenha uma vida saudável e com qualidade, caso sejam ofertadas possibilidades de acesso. O respeito a diversidade é a base para o entendimento de que a pessoa tem uma deficiência e não é uma deficiência.

No contexto da pessoa com deficiência visual, a inclusão educacional requer a organização dos recursos necessários para alcançar os objetivos e as metas para uma educação de qualidade para todos, primando pelo princípio da equidade. Nessa perspectiva, evidenciamos a relevância dessa pesquisa.

1.2 O contexto do problema da pesquisa

O processo de aprendizagem da pessoa com deficiência visual depende de vários fatores, dentre eles a capacidade do cérebro de realizar as suas funções, de capturar, codificar, selecionar e organizar informações, assim como da interação entre educador, educandos, conteúdos e recursos utilizados no processo de ensino e aprendizagem. Essas informações se traduzem em conhecimento que são armazenados na memória.

As pessoas com deficiência visual podem desenvolver suas potencialidades desde que tenham acesso a recursos didáticos, metodologias e estratégias adaptadas e

diversificadas facilitando o processo de aprendizagem, a comunicação e a construção do conhecimento.

O uso de tecnologias assistivas, como leitores de tela, ledores, lentes, lupas, óculos, que são tecnologias específicas para atender a pessoa com deficiência visual, representa um auxílio valioso, no entanto não descartam a necessidade de adaptação de material, metodologias e estratégias de aprendizagem.

A partir desse cenário apresentado, surge a pergunta de pesquisa que orienta esse estudo. Como a tecnologia assistiva pode ser utilizada na produção de material didático no ensino de Ciências para pessoas com deficiência visual?

Sendo assim, esse estudo pretende desenvolver estratégias que propiciem a construção de material didático para o ensino de Ciências com uso da tecnologia assistiva.

1.3 Objetivos

Os objetivos constituem a finalidade de um trabalho científico e para nortear seu alcance foram desmembrados em geral e específicos.

1.3.1 Objetivo geral

Desenvolver uma metodologia com estratégias pedagógica que orientem a adaptação e produção de material didático para o ensino de Ciências com uso da tecnologia assistiva.

1.3.2 Objetivos específicos

Para alcançar o objetivo geral, foi necessário buscar atingir os seguintes objetivos específicos:

- a) analisar materiais didáticos disponíveis para o ensino de Química a pessoas com deficiência visual;
- b) identificar tecnologias assistivas educacionais disponíveis para pessoas com deficiência;
- c) inventariar sequências didáticas adequadas para o desenvolvimento de materiais didáticos inclusivos;
- d) desenvolver uma estratégia pedagógica para a produção de material didático, com tecnologia assistiva para o ensino de Ciências;
- e) validar o método desenvolvido.

1.4 Levantamento Bibliográfico

Para a construção do referencial teórico para esta pesquisa foi realizado um vasto levantamento bibliográfico. Esse trabalho contou com o as plataformas de pesquisa Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior – Capes, que disponibiliza uma grande variedade de periódicos com dados nacionais e internacionais. Complementarmente a esse trabalho, foi realizado um estudo em bibliotecas virtuais, *Google Scholar* e *Scientific Eletronic Library Online – Scielo*.

No portal Capes, encontramos os principais documentos que subsidiaram a elaboração desse projeto de pesquisa. Inicialmente, foi realizada uma busca pelos termos ‘tecnologias assistivas’, ‘materiais didáticos’ e ‘ensino de Ciências para pessoas com deficiência visual’. Para o termo tecnologia assistiva, foram encontrados 81 documentos, sendo que 41 foram revisados por pares. Já para a expressão materiais didáticos para pessoas com deficiência visual, foram encontrados 17 documentos, sendo 10 revisados por pares. Com o termo ensino de Ciências para pessoas com deficiência visual foram levantados 13 documentos, sendo 2 revisados por pares. O quadro a seguir representa os dados encontrados nesse levantamento bibliográfico:

QUADRO 1 – Levantamento bibliográfico

Termos	Total de Documentos	Revisados por pares
Tecnologias assistivas	81	41
Materiais didáticos para pessoas com deficiência visual	17	10
Ensino de Ciências para pessoas com deficiência visual	13	02
Total	111	53

Fonte: Dados extraídos do Portal Capes

Esse resultado evidencia que essa é uma área com pouca produção acadêmica específica, por isso é extremamente necessária a construção de conhecimentos acerca dessa temática contemporânea de relevância para a promoção de uma educação equitativa.

Destacamos que esses trabalhos foram analisados e geraram uma lista complementar de referências bibliográficas com os principais autores para subsidiar e embasar essa pesquisa.

1.4 Estruturação da Tese

Essa tese está estruturada a partir de uma apresentação pessoal e profissional da pesquisadora. Na sequência uma introdução à temática, com a definição da relevância da pesquisa, do contexto do problema da pesquisa, os objetivos e dados sobre o levantamento bibliográfico.

No capítulo 2 essa tese apresenta a construção do referencial teórico que apoia o estudo realizado. No qual são apresentados: o ensino de Ciências; a pessoa com deficiência visual ao longo da história; as políticas públicas e marcos legais; entendendo a deficiência visual; a relevância do uso correto das terminologias; o contexto educacional da pessoa com deficiência visual; as contribuições de Vygotsky; a efetivação da inclusão educacional; tecnologia assistiva; acessibilidade; diferença entre tecnologia assistiva e tecnologia educacional; a relevância do material didático; opções de materiais didáticos para pessoas com deficiência visual; método dialógico descritivo acessível para elaboração de material didático.

No capítulo 3 são apresentados o delineamento metodológico, as fases e etapas da pesquisa. Na sequência, o capítulo 4 são apresentados os resultados e discussão. No capítulo 5 apresentamos as considerações finais e no 6 os trabalhos futuros. Seguidos das referências, apêndices e anexos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Para compreensão do tema em estudo, realizamos pesquisas para levantar subsídios para que possamos entender melhor a relevância da temática abordada, dentro de seu contexto histórico, considerando suas influências temporais, sociais, econômicas, políticas e culturais. Pois, concebendo o ser humano como sujeito ativo, influenciando e sofrendo influência do meio, esse entendimento deve norteou todo processo de pesquisa para realização desse estudo.

2.1 O ensino de Ciências

Uma boa formação do professor de Ciências é essencial e destacamos que um professor bem formado e preparado tanto didaticamente quanto conhecedor especialista, se faz necessário, uma vez que o professor é um dos responsáveis para alcançar o fim, que seria a formação do aluno cidadão.

Quanto a essa boa formação surgem algumas indagações acerca do que seria uma boa formação. Uma das repostas a essa reflexão é o fato de que o objetivo dessa formação deveria ser capacitar professores de Ciências para a análise das implicações sociais do ensino de suas disciplinas, permitindo que a partir desse contexto os alunos sejam sujeitos ativos e construtores de sua própria realidade, exercendo, assim, a cidadania plena.

Acerca da formação profissional do docente de Ciências, Santos *et al.* (2006) evidenciam uma proposta de pesquisa na qual a “reflexão crítica sobre a prática torna-se central nas três atividades intrínsecas e indissociáveis: o ensino, a pesquisa e a extensão”. Há sempre a preocupação de que os temas discutidos, as experiências realizadas, as propostas alternativas aplicadas ou elaboradas originem-se da própria realidade educacional que caracteriza o processo ensino-aprendizagem.

Ainda seguindo o pensamento de Santos *et al.* (2006) ensino, pesquisa e extensão formam uma tríade inter-relacionadas de natureza alimentadora e retro alimentadora da aprendizagem.

Em uma dimensão social, os componentes da tríade confundem-se, no sentido de consolidar uma reflexão crítica sobre a prática, quer se trate do âmbito das disciplinas de graduação, das atividades de extensão ou das pesquisas realizadas sobre essa temática. Para tal, cabe ressaltar a

percepção de se trabalhar, em qualquer das três vertentes, sempre com o professor e não para o professor (SANTOS et al, 2006, p. 72).

Segundo Marandino (2003), é preciso refletir sobre algumas das questões que se colocam atualmente para os cursos de formação de professores, em especial no ensino de Ciências, pois tanto no documento oficial mais recente quanto na literatura sobre o tema, a tendência é de que esses cursos contemplem em seus currículos uma profunda reflexão do professor sobre a e na prática pedagógica. Propiciando uma compreensão sobre o papel social da escola, identificando e analisando os saberes presentes nas estratégias e táticas desenvolvidas no cotidiano, os elementos referentes à construção do currículo, à relação professor-aluno, às metodologias de ensino e às concepções de ensino-aprendizagem, de educação e Ciências que permeiam esta prática.

Marandino (2003, p.175), aponta que é fundamental “o domínio não só dos conteúdos como das competências pedagógicas necessárias para o trabalho educativo no mundo contemporâneo”. Pois, o professor deve promover a articulação dos saberes específicos com aqueles pedagógicos, procurando incorporar ao seu programa as questões que se colocam hoje tanto no campo educacional mais amplo como na educação científica.

Quanto a educação científica Fourez (2016, p.118) propõem que “as experiências devem ser realizadas a partir das representações adequadas, testadas e padronizadas das situações em que agimos. As representações abstratas permitem agir no concreto”. Seria criar representações das quais se espera que possam ocupar o lugar do real, sendo essas que essas representações podem ser equações, leis, modelos, descrições, mapas, plantas, teorias, etc.

Segundo Fourez (2016, p. 118), “no centro das práticas científicas existe um modelo que poderá ocupar o lugar da situação que se estuda. Não há nada de mais concreto e de mais prático que uma teoria adequada”. Existe uma relação dialética entre a teoria e a experiência, entre a teoria e a prática.

Fourez (2016) apresenta outra questão relevante. Quando se trata dos objetivos e do sentido do ensino de Ciências, geralmente se faz também referência às tecnologias. No entanto, em muitos sistemas de ensino de países industrializados não há praticamente nenhuma formação sólida em tecnologias. O ensino de Ciências limita-se às Ciências naturais. O autor aponta que o mundo dos alunos não é absolutamente este mundo natural, pois eles vivem em uma tecno-natureza, que seriam situações nas quais são evidenciados conceitos de tecnologias e natureza articuladas em um universo harmonioso.

A respeito do processo de ensino e de aprendizagem, Mortimer (2016) aponta que mesmo existindo uma grande variedade de abordagens e visões, que aparecem na literatura sob o mesmo rótulo, existem duas características principais que parecem ser compartilhadas:

- 1) a aprendizagem se dá através do ativo envolvimento do aprendiz na construção do conhecimento;
- 2) as ideias prévias dos estudantes desempenham uma função importante no processo de aprendizagem.

Nesse contexto, o educando deve ser considerado na sua totalidade, como sujeito ativo no processo e considerando sua vivência e expertise sócio cultural. O respeito a esses aspectos representa o primeiro passo para que se possa traçar caminhos de aprendizagem significativos.

Segundo Mortimer (2016, p.20), essa noção permite entender a evolução das ideias dos estudantes em sala de aula como a evolução de um perfil de concepções, em que as “novas ideias adquiridas no processo de ensino-aprendizagem passam a conviver com as ideias anteriores, sendo que cada uma delas pode ser empregada no contexto conveniente”, tornando possível situar as ideias dos estudantes num contexto mais amplo que admite sua convivência com o saber escolar e com o saber científico.

Essa convivência de saberes escolares e científicos requer uma mudança no processo de ensino e aprendizagem, pois não adianta esperar uma mudança adotando velhos moldes, mesmo que aparentemente em uma nova roupagem. Esse processo requer novas estratégias, métodos e ferramentas. Segundo Corrêa (2002), “não basta trocar de suporte sem trocar nossas práticas educativas, pois estaremos apenas apresentando uma fachada de modernidade, remodelando o velho em novos artefatos”.

Fortalecendo a ideia de Ciências para todos, Krasilchik (2000) defende que a preocupação com a qualidade da escola para todos incluiu um novo componente no vocabulário e nas preocupações dos educadores, que seria a alfabetização científica. Uma vez que a relação Ciência e sociedade provocou a intensificação de estudos da história e filosofia da Ciência, componentes sempre presentes nos programas com maior ou menor intensidade servindo em fases diferentes a objetivos diversos.

Krasilchik (2000, p.89) aponta que o ensino das Ciências à vida diária e experiência dos estudantes traz “novas exigências para a compreensão da interação estreita e complexa com problemas éticos, religiosos, ideológicos, culturais, étnicos e as

relações com o mundo interligado por sistemas de comunicação e tecnologias cada vez mais eficientes”.

No entanto, apresenta benefícios e riscos diante da globalização, pois a exclusão social, a luta pelos direitos humanos e a conquista da melhora da qualidade de vida requer atenção especial e não podem ficar à margem dos currículos. Diante dessa demanda de justiça social nos atuais parâmetros curriculares, muitas das temáticas vinculadas ao ensino de Ciências são hoje consideradas temas transversais: educação ambiental, saúde, educação sexual dentre outras.

Outro aspecto aliado ao ensino de Ciências também apresenta grande controvérsia, que consiste em seu sistema de avaliação. Ou seja, além da dificuldade em alinhar um ensino e aprendizagem que contribua para formação cidadã, permitindo a formação de representações, que agregue valor social, cultural e tecnológico ao estudante diante de um currículo descontextualizado, ainda há a questão da avaliação.

Avaliar por avaliar? Avaliar para classificar? Avaliar para alimentar índices? Qual seria a verdadeira razão de ser da avaliação? Qual seria o ganho no processo de ensino e aprendizagem? Ao longo do tempo a avaliação foi ganhando diferentes aspectos e ganhou status que foram sendo construídos para justificar diferentes contextos históricos. A avaliação deve ser vista como um meio, uma forma de verificar e aprimorar o processo de ensino, mas nem sempre ela adquire essa dimensão.

Nesse sentido, é sempre bom resgatar que a aprendizagem é o objetivo a ser alcançado por meio do processo de ensino. A aprendizagem é atividade fim, pois os meios devem ser diversificados considerando sempre a singularidades dos sujeitos envolvidos no processo. A avaliação faz parte desse processo, mas não é o fim educacional, pois o fim é a aprendizagem.

Sendo assim, evidenciamos que a complexidade do ensino de Ciências não reside apenas no ensino e na aprendizagem, mas em todo processo educacional. Dentre esses fatores, encontramos a forma de encarar o que é fazer Ciências, como deve ser o ensino de Ciências, a formação do professor de Ciências, as ferramentas e métodos adotados, o desenvolvimento de um material didático que abarque as necessidades reais, as novas tecnologias e os processos avaliativos.

Esse rol de fatores não se esgota em si e a cada questionamento surgem novas possibilidade de fatores que impactam o ensino de Ciências. Ou seja, a complexidade do ensino de Ciências está atrelada a uma variedade de fatores, que, conjuntamente ou

individualmente, impactam por diversas vezes a expansão e difusão do conhecimento científico.

Considerando a complexidade do ensino de Ciências de maneira geral, quando esse ensino é voltado para pessoas com deficiência visual o desafio é ainda maior. Nessa perspectiva, faz-se necessário um entendimento do contexto histórico da pessoa com deficiência, assim como das estratégias que podem ser utilizadas na promoção de uma aprendizagem efetiva.

2.2 A pessoa com deficiência visual ao longo da história

Identificar o contexto histórico da inclusão é essencial para o entendimento acerca das lutas travadas ao longo da história da humanidade em busca da tão sonhada equidade. Infelizmente, não é possível abordar o tema inclusão sem, necessariamente, abordar a exclusão.

Durante todo o processo histórico, a pessoa com deficiência era analisada sempre pelo ângulo dos mais fortes e que possuíam o poder de definir quem era socialmente interessante para as tribos, comunidades ou grupos de pessoas.

Chicon e Soares (2014) afirmam que desde a seleção natural para além da seleção biológica dos espartanos – que eliminavam as crianças mal formadas ou deficientes – passando pelo conformismo piedoso do cristianismo, até a segregação e a marginalização operadas pelos “exorcistas” e “esconjuradores” da Idade Média, a perspectiva da deficiência andou sempre ligada a crenças sobrenaturais, demoníacas e supersticiosas. Infelizmente, apesar de arcaicas, essas práticas ainda existem em diversas sociedades contemporâneas.

Segundo afirma Sasaki (1997), podemos identificar diversas fases na história da humanidade. O autor define essas fases como: exclusão, segregação institucional, integração e inclusão.

Sasaki (2009) aponta que a exclusão social das pessoas com deficiência ocorria em seu sentido total. Elas eram excluídas da sociedade para qualquer atividade porque eram consideradas inválidas. Sendo assim, a fase da exclusão representa o período em que as pessoas com deficiências eram ignoradas, rejeitadas, perseguidas e exploradas, e não havia nenhuma forma de atenção psicológica, médica, educacional e social a essas pessoas. Elas eram consideradas um atraso para o desenvolvimento da sociedade e, portanto, podiam ser descartadas. Em muitas sociedades era permitido o extermínio

dessas pessoas. Ainda nos dias atuais esse fato ocorre em algumas culturas, a exemplo de algumas comunidades indígenas.

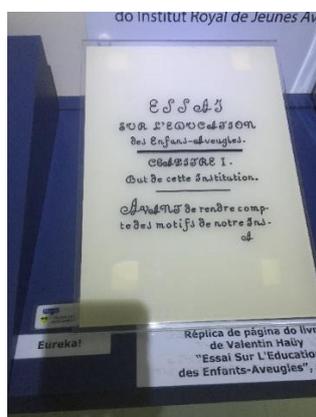
Posterior a essa fase, surge a segregação institucional, a qual consistia em separar e prestar atendimento a grupos isolados. Nessa fase, começa a surgir a preocupação com o desenvolvimento dessas pessoas. No entanto, ainda ocorre um atendimento, seja ele de qualquer espécie, como educacional, profissional, de cuidados com a saúde, de convivência, totalmente isolado, segregado do restante da sociedade.

Segundo Baptista (2000), Valentin Haüy fundou em Paris, em 1784, a primeira escola destinada à educação dos cegos e à sua preparação profissional. A intenção de Haüy surgiu diante de uma cena que presenciou e o motivou a tomar uma atitude em prol das pessoas com deficiência visual. Esse fato ocorreu na Feira de Santo Ovídio, em Paris, na qual presenciou um espetáculo sobre um estrado. Nesse estrado havia cerca de dez cegos que eram exibidos como fantoches. Essa cena deprimente despertou em Haüy a vontade de mudar a realidade das pessoas cegas.

Baptista (2000) ressalta que sensibilizado com essa situação Haüy vislumbrou que na educação dos cegos o problema essencial consistia em fazer que o visível se tornasse tangível. Haüy foi o primeiro a defender o princípio de que, tanto quanto fosse possível, a educação dos cegos não deveria diferenciar-se da dos videntes.

Para concretizar esse “tornar tangível” Haüy criou uma estratégia que consistia em traçar as letras em relevo para que fossem percebidas pelos dedos dos cegos. Os alunos aprendiam a conhecer as letras e os algarismos, a combinar os caracteres para formar palavras e números e a construir frases.

FIGURA 1 – Réplica do material criado por Haüy



Fonte: Arquivo pessoal da autora

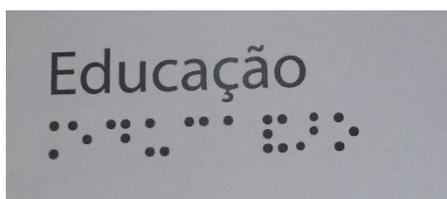
No entanto, solucionava o problema da leitura, mas não da escrita que ainda era um grande desafio, pois ler e não poder escrever é limitar a aprendizagem e consequentemente a construção do conhecimento.

Foi com a proposta de uma leitura e escrita para cegos que posteriormente surgiu o sistema braille. O braille consiste em um processo de leitura e escrita por meio de pontos em relevo hoje empregado no mundo inteiro. O sistema Braille para leitura e escrita é utilizado até hoje por pessoas com deficiência visual.

De acordo com Baptista (2000), o sistema braille foi criado em 1825, por Louis Braille que ficou cego ainda criança. Ele se baseou na sonografia ou código militar, desenvolvida por Carlos Barbier de la Serre, capitão da artilharia, que tinha o objetivo de possibilitar a comunicação noturna que consistia em pontos em relevo organizados em linhas e colunas. Portanto, dizer que o braille tem parentesco com o código morse está correto. Ambos tem afinidades embora utilizando diferentes instrumentos.

Apesar da grande criação, quando Louis Braille levou seu invento para ser experimentado entre as pessoas cegas do Instituto Real dos Jovens Cegos não obteve êxito. Diante do resultado obtido Louis Braille fez algumas adaptações no que mais tarde se tornou o sistema braille.

FIGURA 2 – Exemplo de escrita em braille



Fonte: Arquivo pessoal da autora

Destacamos que, com a complexidade do mundo e relações, até hoje o sistema braille sofre alterações para aprimorar sua técnica. Novos códigos são desenvolvidos e outros transformados para dar conta da imensidão de demandas que surgem a cada dia.

No Brasil, as chamadas escolas especiais surgem por intermédio de D. Pedro II, que fundou em 12 de outubro de 1854, no Rio de Janeiro, a primeira escola para cegos do Brasil, o Imperial Instituto de Meninos Cegos. Segundo Mazzota (2005), a inspiração para essa criação veio de José Álvares de Azevedo, que estudara no Instituto dos Jovens Cegos de Paris, fundado por Valentin Haüy no século XVIII.

Posteriormente, em 17 de maio de 1890, o Imperial Instituto de Meninos Cegos passou a ser denominado por Instituto Benjamin Constant – IBC pelo Decreto nº 408, assinado pelo Marechal Deodoro da Fonseca e por Benjamin Constant Botelho de

Guimarães. A nova denominação se deu em homenagem a Benjamin Constant, que foi o terceiro diretor do antigo Imperial Instituto dos Meninos Cegos, em virtude de ter permanecido por longos anos à frente desta instituição.

A partir deste marco surgem iniciativas para desenvolver uma educação especial e para a criação de outras escolas, como por exemplo o Imperial Instituto de Surdos-Mudos, também criado por D. Pedro II, em setembro de 1857, que no início contava apenas com dois discentes. Em 1957, esse Instituto passou a ser denominado Instituto Nacional de Educação de Surdos – INES.

O surgimento dessas escolas constituiu uma grande inovação para a época, pois foi de grande relevância e fez emergir discussões acerca das necessidades das pessoas com deficiência.

Diante dessas discussões, evidenciaram a necessidade de uma transformação quanto às pessoas com deficiência. Surge assim, outra fase, a da integração.

A integração, segundo Sasaki (1997), é marcada pela proliferação das classes especiais nas escolas de ensino regular. Estudos apontam que, na verdade, essas classes especiais surgem da ideia de que as pessoas com deficiência permanecendo em salas à parte, separados das pessoas sem deficiência, não atrapalhavam o ensino das demais e, na medida que eram preparadas e instruídas, poderiam ser integradas para viver em sociedade.

Existe uma grande variação de definições sobre a integração:

Denominamos integração o modelo que começou a ser implantado no Brasil desde o final da década de 70, os alunos com necessidades educacionais especiais, geralmente oriundos do ensino especial, são inseridos na sala regular na medida em que demonstrem condições para acompanhar a turma, recebendo atendimento especializado paralelo, em horário alternativo, individualmente ou em salas de recursos (GLAT, 2007, p. 12).

Como a evolução é constante, logo percebemos que a integração não promovia a inclusão. E iniciou um processo de transição para uma outra fase. Agora sim surge a fase que perdura nos dias atuais, a inclusão.

A sociedade contemporânea vivencia hoje a quarta fase, a da inclusão. Na prática, observamos que existe uma força social por parte dos cidadãos, cobrando uma mudança de postura em relação aos valores inclusivos ainda não foram internalizada por todos.

Diante desse cenário surge a necessidade de fazer valer os direitos legais e as políticas públicas como forma de reforçar o entendimento social de que a inclusão não é um favor social, mas sim um direito do cidadão.

Algumas pessoas utilizam as palavras integração e inclusão, já em conformidade com a moderna terminologia da inclusão social, ou seja, com sentidos distintos – a integração significando ‘inserção da pessoa deficiente preparada para conviver em sociedade’ e a inclusão significando ‘modificação da sociedade como pré-requisito para a pessoa com necessidades especiais buscar seu desenvolvimento e exercer a cidadania (SASSAKI 1997, p.43).

O paradigma da integração social consiste em adaptarmos as pessoas com deficiência aos sistemas sociais comuns e, em caso de incapacidade por parte de algumas dessas pessoas, criarmos sistemas especiais separados para elas. Essa evidência é destacada por Sasaki (1997).

Ressaltamos que a inclusão social se encontra relacionada com diversas temáticas. Dentre elas, o de ampliar a definição de desvantagem social, política, econômica e cultural. Sua finalidade é quebrar barreiras e criar bens e serviços que supram às necessidades individuais baseadas nos problemas que enfrentam.

Nessa perspectiva, as tecnologias assistivas são desenvolvidas e os avanços tecnológicos aumentam a possibilidade de acesso ao mundo. Por meio dela, as pessoas com deficiência aumentam a autonomia e ampliam seu espaço na sociedade.

2.2.1 Políticas Públicas e Marcos Legais

Todas as medidas que buscam resguardar direitos de classes excluídas a longo da história da humanidade podem ser vistas como ações afirmativas. O Grupo de Estudos Multidisciplinar da Ação Afirmativa – GEMAA, é um grupo de pesquisa dedicado ao estudo da ação afirmativa, com sede na Universidade Estadual do Rio de Janeiro – UERJ, coordena uma série de projetos de pesquisas acadêmicas acerca da ação afirmativa. Segundo Júnior (2009), as ações afirmativas são entendidas como uma política para assegurar o acesso a posições sociais de membros de grupos que, na ausência dessa medida, permaneceriam excluídos.

Seu principal objetivo é combater desigualdades e desagregar as elites, tornando sua composição mais representativa do perfil demográfico da sociedade. Nessa perspectiva, compreendemos que ações afirmativas contribuem para a equalização de oportunidades.

As ações afirmativas são essenciais para a garantia de direitos da pessoa com deficiência. Ressaltamos que a participação ativa de pessoas com deficiência na definição de políticas públicas representa um grande avanço. Podemos apontar que esses avanços são subsidiados por aprendizados, por meio de experiências passadas e a análise de dados históricos para embasar as políticas públicas.

Percebemos uma grande discussão acerca da real efetividade das ações afirmativas, assim como existem movimentos a favor e contra essa adoção. No entanto, no Brasil, muitas medidas são criadas e poucas realmente são concretizadas.

No caso da pessoa com deficiência, as ações afirmativas promovem a oferta de oportunidade que não seria possível sem essa medida, pois se sabe que garantir a equidade requer uma mudança cultural, e quando a temática abarca mudança de cultura, consiste em um processo longo. Portanto, requer muitos anos de aprendizagem para que uma sociedade transforme paradigmas.

O reconhecimento das pessoas com deficiência, como cidadãos que têm direitos passa pela possibilidade de exercerem todas atividades ofertadas a todos. Algumas leis asseguram o direito de pessoas com deficiência ao trabalho, à educação, ao esporte, à cultura, ou seja, à vida social, econômica e política, buscando promover condições de vida que respeitem aptidões, habilidades e limitações das pessoas com deficiência, bem como promover adequações para permitir o acesso e o uso de espaços comuns na sociedade.

As políticas públicas têm o dever de desenvolver planos que propiciem meios para garantir que a equidade possa minimizar os impactos da desigualdade e promover respeito às diferenças, tratando diferentemente os desiguais.

Conforme aponta o ilustre professor Boaventura, “temos o direito a ser iguais, sempre que a diferença nos inferioriza; temos o direito de ser diferentes sempre que a igualdade nos descaracteriza” (SANTOS, 2003, p. 56). Esse é o real significado da equidade.

As políticas públicas voltadas à pessoa com deficiência abarcam uma série de regras, leis e programas. Alguns marcos regulatórios destacam-se, no entanto, a mais recente e que ainda está em processo de assimilação pela sociedade foi a promulgação da Lei 12.146 de 06 de julho de 2015, Lei Brasileira de Inclusão - LBI. Essa lei também é denominada como Estatuto da Pessoa com Deficiência.

Essa promulgação foi fruto de grandes lutas desenvolvidas pelas comunidades de pessoas com deficiência, inclusive de parlamentares com deficiência que abraçaram a

causa. A referida Lei evidencia a necessidade de garantia da dignidade humana à pessoa com deficiência. O Estatuto da Pessoa com Deficiência altera a situação jurídica dessas pessoas, pois tira a pessoa da condição de tutelada e atribui autonomia e titularidade de direitos.

Destacamos que apesar da promulgação do referido Estatuto ser recente e ter entrado em vigor em janeiro de 2016, a luta para que ela se concretizasse durou muitos anos. A proposta do Estatuto da Pessoa com Deficiência consiste em assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades.

O artigo 4º assegura que toda pessoa com deficiência tem direito à igualdade de oportunidades com as demais pessoas que não sofrerá nenhuma espécie de discriminação. Em seu parágrafo primeiro, considera discriminação, em razão da deficiência, toda forma de distinção, restrição ou exclusão, por ação ou omissão, que tenha o propósito ou o efeito de prejudicar, impedir ou anular o reconhecimento ou o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais de pessoa com deficiência, incluindo a recusa de adaptações razoáveis e de fornecimento de tecnologias assistivas.

Em seu artigo quinto, afirma que a pessoa com deficiência será protegida de toda forma de negligência, discriminação, exploração, violência, tortura, crueldade, opressão e tratamento desumano ou degradante.

O referido Estatuto (BRASIL, 2015) destaca em seu artigo oitavo, que é dever do Estado, da sociedade e da família assegurar à pessoa com deficiência, com prioridade, a efetivação dos direitos referentes à vida, à saúde, à sexualidade, à paternidade e à maternidade, à alimentação, à habitação, à educação, à profissionalização, ao trabalho, à previdência social, à habilitação e à reabilitação, ao transporte, à acessibilidade, à cultura, ao desporto, ao turismo, ao lazer, à informação, à comunicação, aos avanços científicos e tecnológicos, à dignidade, ao respeito, à liberdade, à convivência familiar e comunitária, entre outros decorrentes da Constituição Federal, da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo e das leis e de outras normas que garantam seu bem-estar pessoal, social e econômico.

A efetivação da inclusão social se dá por meio da participação efetiva e ativa na sociedade. Estar incluído socialmente é direito de todas as pessoas. Quanto maior for a convivência, maior será a inclusão.

Partindo do pressuposto que na contemporaneidade um dos grandes desafios é colocar na prática as políticas públicas é preciso ofertar produtos e serviços para atender

da melhor forma possível, o maior número possível de pessoas, não excluindo as necessidades específicas de certos grupos sociais.

Manter políticas públicas que subsidiem as ações de inclusão está vinculada a concretização da LBI contribua para assegurar a promoção e o exercício dos direitos fundamentais da pessoa com deficiência. A questão da exclusão tem raízes sociais, econômicas, culturais e históricas, e sua resolução passa por uma sociedade inclusiva e acessível a todos sem distinção.

A oportunidade de aprendizado empodera e integra a sociedade, mas pode ser também fonte de desintegração, exclusão social e pobreza, quando não ocorre de forma equitativa. O empoderamento é um conceito que foi trazido para o cenário educacional por Paulo Freire (1987), e essencial para abordar a inclusão. Na medida que as pessoas com deficiência se uniram e foram a luta pelos seus direitos, fica explícito o empoderamento dessa categoria. Assim, podemos afirmar que empoderar é a ação que permite tomada de decisão.

Segundo a Unesco (2014), empoderar pessoas com deficiência significa empoderar a sociedade como um todo, pois aponta que o acesso aos instrumentos que permitem provocar práticas de empoderamento não ocorre de forma automática, em particular para os sujeitos que se encontram em desvantagens físicas, sensoriais, cognitivas, como também para aqueles em condição de vulnerabilidade socioeconômica. Faz-se necessária a adoção de políticas públicas.

O primeiro passo para a concretização da inclusão foi a luta das pessoas com deficiência seus familiares e as minorias sociais, pela garantia dos direitos humano. Pois, foi a partir desses movimentos de luta que desenvolveu a ideia de que a inclusão vai muito além de requisito legalmente instituído, ela constitui um direito à cidadania.

O Brasil tem avançado na implementação de medidas efetivas para que a pessoa com deficiência possa exercer a cidadania com equiparação de oportunidades.

Um dos grandes marcos nesse intuito foi a publicação do Decreto 6.949, de 25 de agosto de 2009 (BRASIL, 2009), que promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (SDH/PR, 2010) e seu Protocolo Facultativo assinados em Nova York, em 30 de março de 2007. Por meio deste decreto, a referida convenção adquiriu status de emenda constitucional.

Abaixo segue uma linha histórica sintetizando um pouco da legislação acerca da temática da pessoa com deficiência, apresentando as principais leis, diretrizes e programas sobre educação especial do Brasil, assim como destaca o que estabelecem.

1988 – Constituição Federal – Em seu artigo 205 define a educação como um direito de todos, que garante o pleno desenvolvimento da pessoa, o exercício da cidadania e a qualificação para o trabalho. Estabelece a igualdade de condições de acesso e permanência na escola como um princípio e garante que é dever do Estado oferecer o atendimento educacional especializado, preferencialmente na rede regular de ensino.

1994 – Declaração de Salamanca – É uma resolução das Nações Unidas que trata dos princípios, política e prática em educação especial. Adotada em Assembleia Geral, apresenta os Procedimentos-Padrões das Nações Unidas para a Equalização de Oportunidades para Pessoas com Deficiência.

1994 – Portaria nº 1.793/MEC – Recomenda a inclusão de conteúdos relativos aos aspectos éticos, políticos e educacionais da normalização e integração da pessoa portadora de necessidades especiais nos currículos de formação de docentes. Destacamos que àquela época o termo utilizado era pessoa portadora de necessidades especiais.

1996 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional LDB – Define a educação especial, assegura o atendimento aos educandos com necessidades especiais e estabeleceu critérios de caracterização das instituições privadas sem fins lucrativos, especializadas e com atuação exclusiva em educação especial.

1999 – Decreto nº 3.298 – Estabelece a Política nacional para a integração da pessoa portadora de deficiência e define a educação especial como uma modalidade transversal a todos os níveis e modalidades de ensino.

2001 – Resolução CNE/CEB nº2 – Instituída as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na educação básica. Destaca que os sistemas de ensino devem matricular todos os alunos, ficando como responsabilidade das escolas, a tarefa de organizarem o atendimento especializado aos educandos com necessidades educacionais especiais, assegurando as condições necessárias para uma educação de qualidade para todos.

2001 - Parecer CNE/CP nº 9 - Que instituiu as diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da educação básica em nível superior. Além de estabelecer a

educação básica como inclusiva, para atender a uma política de integração dos estudantes com necessidades educacionais especiais nas classes comuns dos sistemas de ensino.

2001 – Resolução CNE/CEB nº17 - Estabelece que a inclusão na rede regular de ensino, não consiste apenas na permanência física desses alunos junto aos demais educandos, mas requer uma revisão acerca das concepções e paradigmas.

2002 – Lei nº 10.436 – Reconhece a língua de sinais como meio legal de comunicação e expressão, bem como outros recursos de expressão a ela associados.

2002 - Portaria MEC nº 2.678 – Estabelece o projeto da grafia braille para a língua portuguesa, recomenda seu uso em todo o território nacional e aponta diretrizes e normas para a utilização, o ensino, a produção e a difusão do Sistema Braille em todas as modalidades de ensino.

2003 - Portaria MEC nº 3.284 – Dispõe sobre os requisitos de acessibilidade de pessoas portadoras de deficiência, para instruir os processos de autorização e de reconhecimento de cursos e de credenciamento de instituições.

2004 - Programa Universidade para Todos ProUni - Estabelece que pessoas com deficiência podem concorrer a bolsas integrais.

2005 – Programa Incluir – Garante o acesso pleno de pessoas com deficiência às instituições federais de ensino superior, fomentando a criação e a consolidação de núcleos de acessibilidade nas universidades, garantindo o acesso de pessoas com deficiência à vida acadêmica.

2005 – Decreto 5.626 – Estabelece a inclusão da Libras como disciplina curricular; a formação e a certificação do professor, instrutor, tradutor e intérprete; o ensino de língua portuguesa como segunda língua para alunos surdos e a organização da educação bilíngue no ensino regular.

2007 – Plano de Desenvolvimento da Educação PDE – Recomenda a acessibilidade arquitetônica dos prédios escolares, a implantação de salas de recursos multifuncionais e a formação docente para o atendimento educacional especializado.

2007 – Decreto nº 6.094 – Dispõe sobre a implementação do Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação, que garante o acesso e permanência no ensino regular e o atendimento às necessidades educacionais especiais dos alunos para promover a inclusão educacional nas escolas públicas.

2008 – Decreto legislativo nº 186 – Aprova o texto da Convenção sobre os direitos das pessoas com deficiência e de seu protocolo facultativo, assinados em Nova Iorque, em 30 de março de 2007. O artigo 24 da Convenção destaca que os Estados Partes reconhecem o direito das pessoas com deficiência à educação. Para efetivar esse direito sem discriminação e com base na igualdade de oportunidades, os Estados Partes assegurarão sistema educacional inclusivo em todos os níveis, bem como o aprendizado ao longo de toda a vida.

2009 – Decreto executivo nº 6.949 – Promulga a Convenção sobre os direitos das pessoas com deficiência e seu protocolo facultativo.

2011 – Plano Viver sem Limites – Plano nacional dos direitos da pessoa com deficiência que estabelece a garantia de um sistema educacional inclusivo. Ele se baseia na Convenção sobre os direitos das pessoas com deficiência, que recomenda a equiparação de oportunidades. O plano viver sem limites apresenta quatro eixos: educação, inclusão social, acessibilidade e atenção à saúde.

2011 - Nota Técnica MEC/SEESP/GAB nº 06 – Estabelece critérios sobre avaliação do estudante com deficiência intelectual. Define que cabe ao professor do atendimento educacional especializado a identificação das especificidades educacionais de cada estudante de forma articulada com a sala de aula comum. Aponta que, por meio da avaliação pedagógica processual, deverá ser definida a forma de avaliar e organizar as estratégias pedagógicas.

2012 – Lei 12.711 – Dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio. Define que as instituições federais de educação superior vinculadas ao Ministério da Educação reservarão, em cada concurso seletivo para ingresso nos cursos de graduação, por curso e turno, no mínimo 50% (cinquenta por cento) de suas vagas para estudantes que tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas.

2012 – Decreto nº 7.750 – Define o Programa um computador por aluno e o regime especial de incentivo a computadores para uso educacional. Seu objetivo é promover a inclusão digital nas escolas das redes públicas de ensino federal, estadual, distrital, municipal e nas escolas sem fins lucrativos de atendimento a pessoas com deficiência, mediante a aquisição e a utilização de soluções de informática.

2014 – Plano Nacional de Educação PNE – Estabelece as bases da política educacional brasileira para os próximos 10 anos. Aponta em sua meta 4, que a educação para os alunos com deficiência deve ser oferecida preferencialmente no sistema público de ensino.

2015 – Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência LBI – Conhecido como Estatuto da Pessoa com deficiência, aborda o direito à educação, com base na convenção sobre os direitos das pessoas com deficiência, que deve ser inclusiva e de qualidade em todos os níveis de ensino; garantir condições de acesso, permanência, participação e aprendizagem, por meio da oferta de serviços e recursos de acessibilidade que eliminem as barreiras.

2016 – Lei nº 13.409 - Estabelece a reserva de vagas para pessoas com deficiência nos cursos técnico de nível médio e superior das instituições federais de ensino. É uma ação afirmativa para garantir que as pessoas com deficiência sejam incluídas no programa de cotas de instituições federais de educação superior, assim como já eram contemplados estudantes vindos de escolas públicas, de baixa renda, negros, pardos e indígenas.

2018 – Projeto de Lei 9.582 – Esse Projeto de Lei dispõe sobre os percentuais de reserva de vagas para pessoas com deficiência em instituições federais de ensino. Altera, conforme o art. 1º da proposição estabelece, os arts. 1º, 3º, 4º e 5º da Lei nº 12.711, de 29 de agosto de 2012.

Destacamos que esses são apenas alguns marcos nacionais, mas existe também um vasto arcabouço de tratados internacionais ratificados e adotados pelo Brasil.

Conclui-se, assim, que leis não garantem por si só a inclusão. Leis teóricas sem a aplicação prática pouco resolvem. Ressaltamos a importância dos movimentos de pessoas com deficiência, pois se temos esses marcos legais, foram fruto de árduas lutas.

Nessa perspectiva, as comunidades de pessoas com deficiência têm se unido e mostrado sua força, por uma sociedade equitativa, na qual façam valer seus direitos. Acreditamos que somente assim, poderemos dar visibilidade as conquistas, que ao longo da história da humanidade sempre foram conquistadas diante de muita força popular.

Ao observar o contexto histórico podemos perceber que estamos em processo de evolução, em uma velocidade cada vez maior e com ganhos constantes. Por esse motivo, a luta precisa continuar.

2.2.2 Entendendo a deficiência visual

Existem vários conceitos acerca do que seria a deficiência visual. Destacamos algumas definições, uma vez que se faz necessário entender a especificidade da temática para buscar soluções efetivas na adaptação e desenvolvimento de estratégias e métodos de ensino e aprendizagem.

A deficiência visual pode ser congênita ou adquirida, o que propicia uma série de classificações. Essas classificações dependem dos padrões médico, funcionais, esportivos ou educacionais adotados ou ainda combinações entre si.

Segundo o Decreto 3.298, de 20 de dezembro de 1999 (BRASIL, 1999), em seu artigo 3º, dispõe sobre a diferença entre deficiência, deficiência permanente e incapacidade, conceitua da seguinte forma:

I – deficiência – toda perda ou anormalidade de uma estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica que gere incapacidade para o desempenho de atividade, dentro do padrão considerado normal para o ser humano;

II – deficiência permanente – aquela que ocorreu ou se estabilizou durante um período de tempo suficiente para não permitir recuperação ou ter probabilidade de que se altere, apesar de novos tratamentos; e

III – incapacidade – uma redução efetiva e acentuada da capacidade de integração social, com necessidade de equipamentos, adaptações, meios ou recursos especiais para que a pessoa portadora de deficiência possa receber ou transmitir informações necessárias ao seu bem-estar pessoal

e ao desempenho de função ou atividade a ser exercida (BRASIL, 1999, p.1).

O Decreto 5.296, de 2 de dezembro de 2004 (BRASIL, 2004), considerando a classificação médica estabelece duas escalas oftalmológicas, evidenciando a existência de agrupamentos de deficiências visuais: a acuidade visual, o campo visual, a amplitude da área alcançada pela visão. Quanto à acuidade visual a classificação pode ser cegueira ou baixa visão:

- a) Cegueira: quando a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica.
- b) Baixa visão: possui acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60 graus; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores (BRASIL, 2004).

Outra definição é dada pela Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde – CIF (CIF, 2013), que leva em consideração os aspectos sociais da deficiência e propõe um mecanismo para estabelecer o impacto do ambiente social e físico sobre a funcionalidade da pessoa.

Essa definição considera as dificuldades enfrentadas pela pessoa com deficiência visual em trabalhar num determinado local, porque não existe acessibilidade (*software* leitores de tela, elevador com sistema sonoro e com identificação em Braille, mapa e piso táteis, dentre outros), a classificação da condição funcional desse indivíduo poderá ser quantificada como limitada, no que diz respeito à atividade laboral. Assim, utilizando o modelo da CIF, podemos também estudar a mudança após um evento-chave, tal como a adaptação, adequação e o ajustamento, uma vez que a CIF permite a codificação e medidas de capacidade, fatores ambientais e fatores pessoais.

No contexto esportivo, a International Blind Sport Association - IBSA (2005) estabelece duas classificações. Essas classificações são representadas por B1 e B2, na qual a B1 é ausência total da percepção da luz em ambos os olhos, ou alguma percepção da luz, mas com incapacidade para reconhecer a forma de uma das mãos em qualquer distância ou sentido, que pode ser entendida como cegueira. A outra classificação é designada por B2 que considera a habilidade de reconhecer a forma de uma mão até uma acuidade visual de 2/60 metros e/ou um campo visual inferior a 5° de amplitude.

Segundo o Ministério da Educação e do Desporto, (BRASIL, 1993), “pessoa cega é aquela que possui perda total ou resíduo mínimo de visão, necessitando do método

Braille como meio de leitura e escrita e/ou outros métodos, recursos didáticos e equipamentos especiais para o processo ensino-aprendizagem”. Enquanto pessoa com baixa visão é aquela que ‘possui resíduos visuais em grau que permitam ler textos impressos à tinta, desde que se empreguem recursos didáticos e equipamentos especiais, excluindo as deficiências facilmente corrigidas pelo uso adequado de lentes’.

O Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004 (Brasil 2004), afirma que a “deficiência visual é a perda (cegueira) ou redução (baixa visão) da capacidade visual em ambos os olhos, em caráter definitivo, não havendo a possibilidade de ser melhorada ou corrigida com o uso de lentes”.

Quanto aos tipos de baixa visão podemos citar: redução da visão central; diminuição da visão periférica (visão tubular); perda da visão das cores; incapacidade ou perda da aptidão do olho para se ajustar à luz, contraste, ou brilho, dentre outros.

Destacamos algumas das principais consequências da baixa visão:

a) Percepção Turva: os contrastes são poucos perceptíveis; as distâncias são de difícil mensuração; existe uma má percepção do relevo; as cores são atenuadas.

b) Visão Periférica: maior dificuldade para distinguir objetos, símbolos ou caracteres pequenos, distantes e em baixo contraste com o ambiente.

c) Visão Tubular ou central: pode ter acuidade visual normal na região central da retina; a visão noturna é reduzida; apresenta limitação na orientação espacial e nas atividades de autonomia.

Diante de diversas definições, necessitamos entender esses conceitos para melhor planejamento da ação pedagógica e elaboração de tecnologias assistivas.

Constitui aspecto relevante considerar o funcionamento orgânico junto com a interação da pessoa na sociedade. Muito além de um laudo médico, é essencial uma avaliação funcional da pessoa com deficiência. Pois, o indivíduo deve ser visto na sua totalidade e não em partes estanques e isoladas. A subjetividade é algo que o indivíduo constrói.

2.2.3 Relevância do uso correto das terminologias

A forma com que a sociedade trata seus membros deve representar o respeito ao outro e a forma como gostaria de ser tratado. Pois, esse forma de tratamento representa a cultura de determinada sociedade. A terminologia utilizada, valoriza ou denigre o indivíduo.

Gadotti (1997, p. 16) afirma que a “evolução da educação está ligada à evolução da própria sociedade”. Podemos dizer que essa evolução se caracteriza por um pensar educacional diferenciado ao longo do tempo. Assim, ocorre com as terminologias utilizadas para definir a pessoa com deficiência. Destaca-se, ao longo dos anos, os termos que definem a deficiência foram sofrendo transformações e acompanhando o desenvolvimento da sociedade.

Segundo Sasaki (2003), jamais houve ou haverá um único termo correto, pois cada época utiliza termos compatíveis com os valores vigentes da sociedade e evolui na medida que se relacionam com as pessoas com deficiência.

Assim, o cuidado com a linguagem também expressa o respeito em relação às pessoas com deficiência e à não discriminação. Atualmente, o termo mais adequado a ser utilizado é Pessoa com Deficiência, que foi definido pela comunidade de pessoas com deficiência e esse termo consta no texto aprovado pela Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, aprovado pela Assembleia Geral da Organizações das Nações Unidas – ONU, em 2006, assinada por diversos países, inclusive pelo Brasil em 2007 e ratificada em 2008, com status de Emenda Constitucional. Nesse sentido, adotamos a terminologia “pessoa com deficiência” nesse estudo.

Ainda segundo Sasaki (2003), “os movimentos mundiais de pessoas com deficiência, incluindo os do Brasil, já fecharam a questão e querem ser chamados de “pessoas com deficiência”, em todos os idiomas”. Os sete princípios básicos para os movimentos terem chegado a essa terminologia foram:

Não esconder ou camuflar a deficiência.

Não aceitar o consolo da falsa ideia de que todos têm deficiência.

Mostrar com dignidade a realidade da deficiência.

Valorizar as diferenças e necessidades decorrentes da deficiência.

Combater eufemismos que tentam diluir as diferenças, tais como “pessoas com capacidades especiais”, “pessoas com eficiências diferentes”, “pessoas com habilidades diferenciadas”, “pessoas deficientes”, “pessoas com disfunção funcional” etc.

Defender a igualdade entre pessoas com deficiência e sem deficiência em termos de direitos e dignidade, o que exige a equiparação de oportunidades para pessoas com deficiência.

Identificar, nas diferenças, todos os direitos que lhes são pertinentes e a partir daí, encontrar medidas específicas para o Estado e a sociedade diminuïrem ou eliminarem as “restrições de participação”, dificuldades ou incapacidades causadas pelos ambientes humano e físico contra as pessoas com deficiência. (SASSAKI, 2003, p.15)

Quando se utiliza o termo adequado à época vigente, expressamos respeito a uma definição adotada pelas pessoas centrais no processo de inclusão daquele momento histórico. Ressaltamos, assim, que a carga semântica da palavra acumulada ao longo do tempo é suficiente para expressar preconceito.

É importante destacar que alguns termos não aceitos hoje já foram utilizados em outras épocas e contextos que não eram considerados pejorativos. Termos que inclusive um dia já foram oficiais, como "deficientes", "pessoas deficientes", "portadoras de deficiência" ou "portadoras de necessidades especiais".

Alguns persistem ainda hoje sendo utilizados na legislação e até como denominações de entidades civis e governamentais. Acreditamos que em função da burocracia ainda não foram atualizados.

É relevante a apresentação de uma breve evolução temporal no uso da terminologia desenvolvida segundo dados extraídos de Sasaki (2003).

QUADRO 2 - Terminologias e significados

Época	Termo e Significado
Começo da história e durante séculos	Inválidos – o termo significava indivíduos sem valor.
Século XX até mais ou menos 1960	Incapacitados – significava indivíduos sem capacidade e posteriormente indivíduos com capacidade residual.
De 1960 a mais ou menos 1980	Defeituosos – significava indivíduos com deformidades. Deficientes – termo utilizado para designar pessoas com deficiência. Excepcionais – termo utilizados para designar pessoas com deficiência mental.
De 1980 a mais ou menos 1987	Pessoas Deficientes – pela primeira vez, foi utilizado o substantivo deficiente como adjetivo e acrescido do substantivo pessoas. A partir de 1981, não se utilizou mais o termo indivíduos.
De 1988 a mais ou menos 1993	Pessoas Portadoras de Deficiência – este termo foi utilizado apenas em países de língua portuguesa e acabou sendo reduzido a portadores de deficiência. Pessoas com Necessidades Especiais – termo utilizado para substituir a palavra portadores. Pessoas Especiais – termo anterior, porém reduzido.
1994	Pessoa com Deficiência – termo adotado até hoje.

Fonte: Sasaki (2003) adaptado pela autora

Esta pesquisa adotou a termo “pessoa com deficiência” em respeito a terminologia abraçada pelas comunidades de pessoas com deficiência e a legislação brasileira e internacional.

2.3 Contexto educacional da pessoa com deficiência visual

No cenário educacional, a inclusão mobiliza a produção e disseminação do conhecimento, seja na educação formal ou informal, pois o indivíduo é visto na sua integralidade. No entanto, requer que o processo de ensino e aprendizagem ocorra de maneira democrática para que seja efetivo.

Segundo Bourdieu (1999, p.53), “[...] a igualdade formal que pauta a prática pedagógica serve como máscara e justificativa para a indiferença no que diz respeito às desigualdades reais [...]”. Não há que se falar em inclusão sem encarar os problemas causados pela exclusão educacional. Mesmo com tantas abordagens pedagógicas capazes de pautar uma educação inclusiva, ainda nos dias atuais o que vemos são velhas práticas em sala de aula.

Na percepção de Ainscow (1999), “a inclusão educacional pode ser vista como um processo de transformação de valores em ação, resultando em práticas e serviços educacionais, em sistemas e estruturas que incorporam tais valores”. Ainscow (1999), declara que “a compreensão da inclusão só poderá ocorrer quando seus valores fundamentais forem exaustivamente clarificados em contextos particulares”. Valores esses que podem ser entendidos como valores fundamentais, à vida, à dignidade, à educação, dentre outros essenciais a natureza humana.

Ao tratar de abordagem pedagógica de inclusão da pessoa com deficiência, o trabalho de Vygotsky ganha destaque. Afinal, foi um estudioso que se sensibilizou com a questão das dificuldades encontradas pela pessoa com deficiência, abraçando a causa e desenvolvendo uma abordagem que permitisse um entendimento acerca da temática.

2.3.1 Contribuições de Vygotsky

Segundo Shuare (1990), a preocupação com a educação de pessoas com deficiência ocupa um lugar de destaque no conjunto da obra de Vygotsky. Nas edições recentes dessa obra, os textos referentes às deficiências ficam reservados ao quinto tomo e reúne uma produção realizada, em sua maior parte, entre 1925 e 1929.

Essa obra aborda o desenvolvimento psicológico e a educação de pessoas com deficiência. Apesar de ser um tomo separado, sua compreensão requer uma análise de toda a obra de Vygotsky, sob a pena de ficar descontextualizado. Outro aspecto importante, não somente na obra de Vygotsky, mas na literatura como um todo, é levar em consideração o contexto e momento histórico que foi desenvolvida, pois, segundo Shuare (1990), o interesse de Vygotsky por essas questões decorria tanto de preocupações

científicas quanto de seu compromisso com as transformações políticas da União Soviética na época.

Kozulin (1990) aponta que compreender o desenvolvimento psicológico em crianças com deficiência e compreender alguns problemas pertinentes à neuropsicologia e à psicopatologia era o principal foco de Vygotsky.

O período pós-revolução de 1917 trouxe consigo a situação de milhares de crianças em condição de vulnerabilidade, muitas delas com deficiência. Na tarefa de responder adequadamente a essa demanda social, o governo soviético envolveu Vigotski na elaboração de propostas educacionais coerentes com o contexto político e social vigente. Nesse sentido, para atender às necessidades educacionais das crianças com deficiência, Vigotski criou, em 1925, um laboratório de psicologia. Este originou, em 1929, o Instituto Experimental de Defectologia, onde foi desenvolvida parte das pesquisas que pautaram os textos ora citados (NUERNBERG, 2008, p.308).

Nuernberg (2008) afirma que uma das principais questões abordadas por Vygotsky foi a educação de pessoas com deficiência visual, mote deste trabalho. Ao revisar as perspectivas teóricas de seu tempo sobre o desenvolvimento e educação de cegos, Vygotsky (2001), nega a noção de compensação biológica do tato e da audição em função da cegueira e coloca o processo de compensação social centrado na capacidade da linguagem de superar as limitações produzidas pela impossibilidade de acesso direto à experiência visual. Segundo ele, o princípio de mediação semiótica do funcionamento psíquico ampara esse pressuposto e sustenta que, a partir da intersubjetividade, o acesso à realidade se realiza por meio da significação e pela mediação do outro. Destacamos, desse estudo, que para Vygotsky (2001), o conhecimento não é mero produto dos órgãos sensoriais, embora estes possibilitem vias de acesso ao mundo, mas sim resulta de um processo de apropriação que se realiza nas relações sociais.

As limitações ficam reservadas, para Vigotski, ao aspecto da mobilidade e orientação espacial, visto que os processos referentes ao desenvolvimento do psiquismo, como a elaboração dos conceitos, ficam preservados e, inclusive, atuam na superação das dificuldades secundárias à cegueira. Os estudos atuais sobre a educação das pessoas cegas que partem da teoria vigotskiana resgatam precisamente estes argumentos para fundamentar suas análises e, em grande parte, sustentar suas críticas à dificuldade de acesso ao conhecimento nos contextos de escolarização formal (NUERNBERG, 2008, p.312).

Por meio da teoria histórico-cultural, Vygotsky critica a cegueira como condição da subtração da experiência visual, reduzindo a pessoa cega à falta de visão. Por meio de um enfoque qualitativo sobre o desenvolvimento psicológico na presença da cegueira, Vygotsky (1997), compreende que essa condição produz a reestruturação de toda atividade psíquica, conduzindo as funções psicológicas superiores a assumirem uma função diferente daquela desempenhadas pelos videntes, com o cuidado de não isolar cada função em sua particularidade, mas sim de desenvolver a análise integral do psiquismo e dos fatores que o constituem.

Segundo Vygotsky (1997), a organização do psiquismo a partir de novas formações que vão se estabelecendo no curso do desenvolvimento psicológico, permitem a formação de conceitos e memórias sensoriais. A deficiência passa por um processo de compensação social e cria a possibilidade do estabelecimento de nexos interfuncionais distintos daqueles esperados na condição considerada normal.

Esse processo pode ser explicado pelo fato de que a cegueira traz como sintoma primário a não percepção de luz, mas os sintomas secundários são os que advêm da exclusão. Sendo assim, por meio da inclusão com a mediação, a pessoa com deficiência visual supera as dificuldades, porque tem a oportunidade de desenvolver fenômenos mentais superiores que permitem comportamentos mais complexos.

Vygotsky (1997) afirma que quando as funções psicológicas superiores como a memória são mediadas, a atenção e a imaginação possuem na relação do sujeito com o universo sociocultural desenvolvendo o pensamento conceitual.

Nuernberg (2008) aponta que se faz necessário investigar mais detalhadamente como esses sistemas funcionais se produzem e como se organizam mediante o tipo e o momento de aparecimento da deficiência. O conjunto dessas ideias aponta para importantes diretrizes na intervenção junto a educandos com deficiência visual. Afirma, ainda, que a diretriz proposta para a reabilitação centrada na estimulação dos sentidos remanescentes está longe do que deveria ser seu foco, pois este deveria estar centrado no funcionamento psicológico superior, uma vez que o desenvolvimento das funções de atenção concentrada, memória mediada, imaginação, pensamento conceitual, entre outras, deve ser a prioridade da educação oferecida de pessoas com deficiência.

No entanto, Nuernberg (2008) ressalta que isso não implica em desprezar a função da experiência concreta na formação do psiquismo, mas em articular a experiência aos processos de significação. A mediação semiótica é relevante na apropriação dos

significados culturais que podem ser construído a partir do contato com objetos objetivamente percebidos.

O referido autor destaca que o caminho proposto por Vygotsky para que esse objetivo seja alcançado parte da dupla acepção que o termo mediação assume:

a) como mediação semiótica, em que ele considera que a palavra promove a superação dos limites impostos pela cegueira, ao dar acesso àqueles conceitos pautados pela experiência visual - tais como cor, horizonte, nuvem, etc. - por meio de suas propriedades de representação e generalização;

b) como mediação social, em que ele aponta para as possibilidades de apropriação da experiência social dos videntes. Essas duas formas indissociáveis de mediação, inclusive, são compatíveis com as atividades comumente desenvolvidas na educação de cegos, a saber, a Orientação e a Mobilidade e as Atividades da Vida Diária (NUERNBERG, 2008, p. 313).

O fato de utilizarem vias alternativas implica em ofertar a maior variedade de estratégias e recursos para aumentar a possibilidade de sucesso no alcance dos objetivos educacionais, que devem ser os mesmos de uma pessoa vidente.

Sendo assim, é relevante ampliar a percepção acerca de novos processos de aprendizagem, que hoje ganham nova roupagem diante das novas tendências e diferentes espaços de ensino e aprendizagem que emergem por meio do avanço tecnológico.

2.4 Efetivação da Inclusão educacional

A inclusão educacional ganha destaque no mundo contemporâneo. Já é possível perceber o discurso da relevância de construir uma sociedade justa, igualitária que tenha a inclusão como eixo norteador.

Para a efetivação da inclusão são necessárias atitudes práticas no norteador a promoção da inclusão nas rotinas diárias, cumprindo assim, as determinações legais. Segundo Souza (2015), as políticas públicas brasileiras vigentes tem respaldo em leis e resoluções que visam à atenção para a educação inclusiva, e em seus diversos dispositivos têm prevista a garantia aos direitos de acesso à educação de qualidade para todos os alunos. Porém, a inclusão efetiva dos alunos com Necessidades Educacionais Específicas - NEEs ainda encontra-se precária em muitas escolas em nosso país.

Via de regra, escutamos justificativas de que a escola e o professor não estão preparados para atender a estes alunos. Esse é um argumento que não se sustenta mais, uma vez que - independentemente de qual seja a

demanda do aluno - é compromisso da escola organizar-se para receber todos os alunos e do professor preparar-se, ser proativo e buscar conhecer o seu aluno através de um diálogo permanente que o faça protagonista do seu processo de aprendizagem (SOUZA, 2015, p.55).

Sempre haverá uma justificativa, uma desculpa para a falta de uma inclusão efetiva. No entanto, é essencial entender quais práticas devem ser adotadas para valorizar a diversidade, propiciando a inclusão.

Para além da inclusão, na atualidade é fundamental abarcar a diversidade, pois os conceitos estão diretamente interligados, conectados e interdependentes. Promover a inclusão é contemplar o diferente, a pluralidade, a multiplicidade, a heterogeneidade.

Destaca-se:

É de suma importância compreender que entre as crianças de uma turma existe um grupo que – para além das dificuldades inerentes ao sistema e das demais dificuldades sociais – apresenta necessidades educacionais específicas, e que ao longo do tempo esse grupo foi excluído por suas singularidades e, sobretudo, por causa da dificuldade da escola e dos professores em compreenderem suas potencialidades e não lhes oferecerem oportunidades concretas frente às suas necessidades educacionais. Essas crianças são plenamente capazes de aprender. Contudo, sem o apoio adequado, elas não conseguem. Embora tenham o direito à educação de qualidade, esse direito não é efetivamente atendido, e a grande maioria não consegue avançar no seu processo de aprendizagem e desenvolvimento (SOUZA, 2015, p.56).

Infelizmente, como destaca Souza (2015), a maioria não consegue desenvolver a aprendizagem, pois não são dadas as condições individualizadas que necessitam. Ora, essas crianças são capazes de aprender desde que dadas condições e estratégias específicas. A grande questão é: por que não é desenvolvido um trabalho que contemple essa necessidade? Como foi apontado nesse estudo, não é falta de legislação e ações afirmativas, mas sim uma má atitude na concretização das ações.

Nem sempre falta atitude, mas muitas vezes a falta de conhecimento leva os educadores a adotarem estratégias inadequadas. A falta de capacitação impede que os educadores compreendam certos conceitos essenciais na promoção da efetivação da inclusão.

A seguir, serão abordadas algumas temáticas, que todos, educadores, educandos, pais e sociedade devem conhecer e incorporar na sua prática diária. A tecnologia assistiva, a primeira a ser abordada, facilita e promove a inclusão educacional.

2.4.1 Tecnologia Assistiva

Tecnologia Assistiva – TA – é um termo novo, mas muito utilizado no contexto da inclusão de pessoas com deficiência. No início desse estudo foi citado o conceito segundo Bersch e Tonolli (2006), para definir como é utilizado o termo tecnologia assistiva, sendo “utilizado para identificar todo o arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e consequentemente promover vida independente e inclusão”.

Num sentido amplo percebemos que a evolução tecnológica caminha na direção de tornar a vida mais fácil. Sem nos apercebermos utilizamos constantemente ferramentas que foram especialmente desenvolvidas para favorecer e simplificar as atividades do cotidiano, como os talheres, canetas, computadores, controle remoto, automóveis, telefones celulares, relógio, enfim, uma interminável lista de recursos, que já estão assimilados à nossa rotina e, num senso geral, “são instrumentos que facilitam nosso desempenho em funções pretendidas” (BERSCH, 2008, p.2).

É necessário entender que tecnologia diz respeito a uma ampla gama de produtos e serviços. Pois, no senso comum, estaria ligado a equipamentos digitais, *softwares* e informática. Mas, a tecnologia assistiva vai muito além desse conceito e está presente até em simples adaptações, como um lápis mais grosso por exemplo.

A tecnologia assistiva identifica recursos que contribuam para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência, de forma a possibilitar-lhes autonomia no desempenho de atividades da vida diária.

Dentro das tecnologias assistivas identificamos diversos recursos e serviços, que vão desde uma simples bengala rústica para proporcionar conforto, até sofisticados sistemas informatizados, pois os recursos de tecnologia assistiva também se apresentam em forma de modernos dispositivos e *softwares* de informática.

Os recursos tecnológicos facilitadores utilizados pelas pessoas com deficiência também são conhecidos como tecnologias assistivas, como por exemplo, linguagem de sinais, textos de áudio, simuladores de teclado, sistema Braille e vocalizadores.

O termo tecnologia assistiva assume grande abrangência, pois extrapola a concepção de produto e agrega outras atribuições como estratégias, serviços e práticas que favorecem o desenvolvimento de habilidades de pessoas com deficiência promovendo a inclusão.

Segundo Lavorato (2014, p.6), o termo *Assistive Technology* surgiu em 1988 como elemento jurídico da legislação americana e seu objetivo era “garantir uma regulamentação legal dos recursos utilizados pelas pessoas com deficiência que garantisse a promoção de uma vida mais independente, produtiva e incluída no contexto social”.

Lavorato (2014) destaca que, no Brasil, o termo foi traduzido para o português como tecnologia assistiva, mas encontramos terminologias que são utilizadas como sinônimos: ajudas técnicas, tecnologias de apoio, tecnologia adaptativa e adaptações.

O Decreto 3.298, de 20 de dezembro de 1999 (Brasil 1999) introduz no ordenamento jurídico brasileiro o termo “ajudas técnicas” e foi definido pelo Decreto 5.296, de 2 de dezembro de 2004 (Brasil 2004), em seu art. 61, da seguinte forma:

Para os fins deste Decreto, consideram-se ajudas técnicas os produtos, instrumentos, equipamentos ou tecnologia adaptados ou especialmente projetados para melhorar a funcionalidade da pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida, favorecendo a autonomia pessoal, total ou assistida (BRASIL, 2004, p.1).

Em 2006 foi instituído o Comitê de Ajudas Técnicas – CAT no âmbito da Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República, por determinação do Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004 (Brasil 2004), em seu artigo 66, indica o CAT como responsável pela realização de estudos no intuito de subsidiar a elaboração de normas a respeito de ajudas técnicas. O comitê estabeleceu a seguinte definição:

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BRASIL, 2004, p.1).

Ainda segundo Bersch e Tonolli (2006), “a tecnologia assistiva também é definida como uma ampla variedade de equipamentos, serviços, estratégias e práticas, concebidas e aplicadas para minimizar os problemas encontrados pelos indivíduos com deficiências”.

Bersch (2008) categoriza as tecnologias assistivas de acordo com sua usabilidade. Essa categorização contempla: Auxílios para a vida diária e vida prática; comunicação aumentativa e alternativa; recursos de acessibilidade ao computador; sistemas de controle de ambiente; projetos arquitetônicos para acessibilidade; órteses e próteses; adequação postural; auxílios de mobilidade; auxílios para qualificação da habilidade visual e

recursos que ampliam a informação a pessoas com baixa visão ou cegas; auxílios para pessoas com surdez ou com déficit auditivo.

O quadro a seguir exemplifica essa categorização.

QUADRO 3 - Categorização das tecnologias assistivas

Categoria	Usabilidade
Auxílios para a vida diária e vida prática	<p>Nessa categoria encontramos os materiais e produtos que favorecem desempenho autônomo e independente em tarefas rotineiras. Auxiliam no dia a dia e permitem maior autonomia nas atividades como se alimentar, cozinhar, vestir-se, tomar banho e executar necessidades pessoais. Como exemplo, identificamos talheres modificados, suportes para utensílios domésticos, roupas desenhadas para facilitar o vestir e despir, abotoadores, velcro, recursos para transferência, barras de apoio, dentre outros.</p> <p>Especificamente em relação as pessoas com deficiência visual, essa categoria contempla equipamentos que promovem a independência na realização de tarefas como, consultar o relógio, usar calculadora, verificar a temperatura do corpo, identificar se as luzes estão acesas ou apagadas, cozinhar, identificar cores e peças do vestuário, verificar pressão arterial, identificar chamadas telefônicas, escrever e uma infinidade de ações que não seriam possíveis de serem executadas de forma independente sem o uso da tecnologia assistiva.</p>
Comunicação Aumentativa e Alternativa	<p>Nessa categoria encontramos materiais destinados a atender pessoas sem fala ou escrita funcional ou em defasagem entre sua necessidade comunicativa e sua habilidade em falar e/ou escrever. São recursos como as pranchas de comunicação, construídas com simbologia gráfica, letras ou palavras escritas, para expressar seus desejos, sentimentos e entendimentos. Existe uma ampla gama de produtos nessa categoria, que vão desde alta tecnologia dos vocalizadores até as práticas mais simples de estabelecimento de comunicação.</p>
Recursos de acessibilidade ao computador	<p>Nessa categoria estão inseridos o conjunto de hardware e <i>software</i> especialmente idealizado para tornar o computador acessível a pessoas com privações sensoriais, visuais, auditivas, intelectuais e motoras. São considerados recursos de acessibilidade ao computador os dispositivos de entrada como mouses, teclados e acionadores diferenciados, teclados modificados, os teclados virtuais com varredura, mouses especiais e acionadores diversos, <i>software</i> de reconhecimento de voz, dispositivos apontadores que valorizam movimento de cabeça, movimento de olhos, ondas cerebrais, órteses e ponteiras para digitação, entre outros. E dispositivos de saída como sons, imagens e informações táteis, <i>softwares</i> leitores de tela, <i>software</i> para ajustes de cores e tamanhos das informações com efeito lupa, os <i>softwares</i> leitores de texto impresso com tecnologia <i>Optical Character Recognition</i> - OCR, impressoras braile e linha braile, impressão em relevo, entre outros.</p>

Sistemas de controle de ambiente	Por meio dessa categoria é possível a utilização de controle remoto. Ou seja, pessoas com limitações motoras, podem ligar, desligar e ajustar aparelhos eletroeletrônicos como a luz, o som, televisores, ventiladores, executar a abertura e fechamento de portas e janelas, receber e fazer chamadas telefônicas, acionar sistemas de segurança, entre outros. Com isso, as pessoas com diferentes deficiências podem controlar diversos ambientes como seu quarto, sala, escritório, casa e arredores.
Projetos arquitetônicos para acessibilidade	Nessa categoria estão os projetos de edificação e urbanismo que garantem acesso, independentes de sua condição física e sensorial a funcionalidade e mobilidade. Ela ocorre por meio de adaptações estruturais e reformas na casa e/ou ambiente de trabalho, utilizando rampas, elevadores, adaptações em banheiros, mobiliário entre outras, que retiram ou reduzem as barreiras físicas.
Órteses e Próteses	Categoria destinada a peças artificiais que substituem partes ausentes do corpo. Enquanto as próteses são utilizadas como substitutas de membros e articulações do corpo, as órteses, são aparelhos que servem para alinhar ou regular determinadas partes do corpo, auxiliando as funções de um membro, órgão ou tecido, evitando deformidades e/ou compensando insuficiências funcionais. Como exemplos de próteses apontamos as válvulas cardíacas, um implante dentário, uma prótese ocular ou mamária, etc. Como exemplo de órtese o marca-passo, os colares cervicais, aparelhos auditivos, dentre outros.
Adequação Postural	Nessa categoria encontramos tecnologias assistivas que proporcionam uma postura estável e confortável para o desempenho da vida diária. São projetos de adequação postural que selecionam recursos que garantam posturas alinhadas, estáveis, confortáveis e com boa distribuição do peso corporal. Como exemplos, as cadeiras de rodas, sistemas especiais de assentos e encostos, as almofadas no leito, etc.
Auxílios de mobilidade	Categoria destinada a mobilidade que pode ser auxiliada por bengalas, muletas, andadores, carrinhos, cadeiras de rodas manuais ou elétricas, <i>scooters</i> ou qualquer outro equipamento utilizado na melhoria da mobilidade.
Auxílios para qualificação da habilidade visual e recursos que ampliam a informação a pessoas com baixa visão ou cegas	Nessa categoria estão inseridos todos os recursos e auxílios ópticos, lentes, lupas manuais e lupas eletrônicas, os <i>softwares</i> ampliadores de tela. Também constituem essa categoria, material gráfico com texturas e relevos, mapas e gráficos táteis, o braille, <i>software</i> com tecnologia OCR que é um acrônimo para o inglês <i>Optical Character Recognition</i> e constitui uma tecnologia para reconhecer caracteres a partir de um arquivo de imagem seja escaneado e transformado em texto editável e mantendo a integridade visual do documento original, criando uma camada separada com o reconhecimento do texto, o que possibilita a pesquisa dentro do arquivo e a sua leitura por pessoas com deficiência visuais, entre outros.

Auxílios para pessoas com surdez ou com déficit auditivo	Nessa categoria encontramos auxílios que incluem vários equipamentos e aparelhos para surdez. Bersch (2008) aponta como exemplos “sistemas com alerta tátil-visual, celular com mensagens escritas e chamadas por vibração, <i>software</i> que favorece a comunicação ao telefone celular transformando em voz o texto digitado no celular e em texto a mensagem falada”. Além desses citados existem outros recursos, como a LIBRAS, livros, textos e dicionários digitais em língua de sinais que são considerados tecnologia assistiva.
--	---

Fonte: Bersch (2008) adaptado pela autora

Diante da necessidade de tecnologias assistivas para garantir os direitos das pessoas com deficiência o Ministério da Fazenda; Ciência, Tecnologia e Inovação e pela Secretaria Nacional de Direitos Humanos da Presidência da República publicou a Portaria Interministerial Nº 362, de 24 de outubro de 2012 que trata sobre a linha de crédito subsidiado para aquisição de bens e serviços de Tecnologia Assistiva destinados às pessoas com deficiência.

O suporte das tecnologias assistivas é essencial para o desempenho em igualdade de oportunidades da pessoa com deficiência em relação as demais pessoas. A tecnologia assistiva pode promover a inclusão e da acessibilidade na medida em que as necessidades específicas das pessoas com deficiência são reconhecidas.

No contexto da pessoa com deficiência visual, que contempla tanto cegos quanto pessoas com baixa visão, que também são chamadas de pessoas com visão subnormal, a comunicação utiliza principalmente o tato e a audição. Sendo assim, a tecnologia assistiva busca suprir essa necessidade específica por meio do desenvolvimento de tecnologias assistivas que ampliem a autonomia dessas pessoas.

Como explicado, existem diferenças entre as pessoas com baixa visão e as pessoas cegas, assim como existem diferenças entre a cegueira ou baixa visão congênita e a adquirida. Esse fato destaca a necessidade de que tecnologia assistiva seja personalizada para atender a necessidade específica de determinado sujeito.

Um recurso não pode ser generalizado e utilizado de forma linear para todos e é a mediação que faz a diferença. Como nos sujeitos ditos sem deficiência também é assim, não é tudo que funciona bem para um, que será a melhor estratégia para outros. A individualidade precisa ser respeitada.

Segundo Mortimer (2010), a opção de utilizar na informática um recurso visual, tátil ou sonoro vai depender do grau da deficiência visual do indivíduo, do material que será acessado e das preferências individuais.

No caso das pessoas com baixa visão, tecnologia assistiva pode ser considerada qualquer recurso que propicie o melhor desempenho nas atividades da vida diária. Destacamos que essas pessoas ainda utilizam o resíduo visual e habilidades remanescentes.

Segundo Gasparetto (2008), esses auxílios podem ser classificados em recursos ópticos, não ópticos, eletrônicos e de informática. Ressaltamos que os recursos ópticos podem ser para perto ou para longe e auxiliam na visualização da imagem e melhoram a visão residual de pessoas com baixa visão. Já para longe, compreendem os sistemas telescópicos, lupas manuais, de apoio, de mesa, óculos especiais, dentre outros.

FIGURA 3 – Lupas



Fonte: Arquivo pessoal da autora

FIGURA 4 – Lupa de mesa

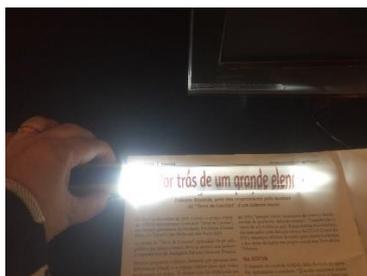
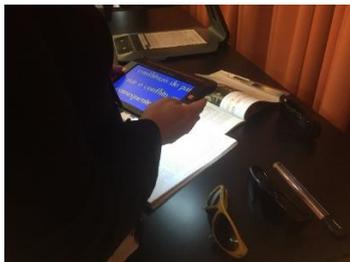


FIGURA 5 – Lupa móvel



Fonte: Arquivo pessoal da autora

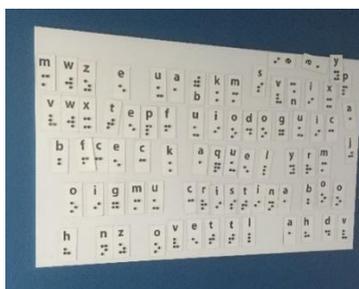
FIGURA 6 – Óculos especiais



Fonte: Arquivo pessoal da autora

O Sistema Braille é considerado uma tecnologia assistiva, pois é um recurso fundamental para a comunicação escrita da pessoa cega. Esse sistema conta com combinações de 63 (sessenta e três) sinais combinados em celas com 6 (seis) pontos em relevo.

FIGURA 7 – Alfabeto braille



Fonte: Arquivo pessoal da autora

Atualmente já existem países, como exemplo, Luxemburgo que utiliza celas com 8 (oito) pontos, pois propiciam uma maior quantidade de combinações. Essas combinações permitem uma melhor representação de termos e conceitos específicos relativos a música, elementos químicos, matemática, entre outros. Para o ensino de Ciências, essa ampliação representa um grande ganho, pois as celas com 6 (seis) pontos restringe o desenvolvimento de símbolos, pois devido a grande variedade se faz necessário uma maior possibilidade de combinações de pontos.

A escrita do Sistema Braille pode ser realizada por diferentes instrumentos, como a reglete que é uma régua com pontos em Braille perfurados manualmente com uma punção, que pode ser positiva ou negativa.

FIGURA 8 – Reglete



Fonte: Arquivo pessoal da autora

Outro instrumento utilizado para a escrita é a máquina Braille, que pode ser manual ou elétrica.

FIGURA 9 – Máquina braille década de 40



Fonte: Arquivo pessoal da autora

FIGURA 10 – Máquina braille a partir da década de 90



Fonte: Arquivo pessoal da autora

Quanto à impressão existem prensas para impressão em grande escala e as impressoras que possibilitam a execução rápida de trabalhos menores. Essas impressoras produzem além de textos as imagens também com agilidade e rapidez.

FIGURA 11 – Prensa para impressão braille em grande escala



Fonte: Arquivo pessoal da autora

Já para a leitura, existem *softwares* leitores de telas, ampliadores de tela, displays braille, mapas gráficos, maquetes, representações em relevo, dentre outros recursos pedagógicos.

FIGURA 12 – Mapa tátil



Fonte: Arquivo pessoal da autora

FIGURA 13 – Livro com fonte ampliada e braille



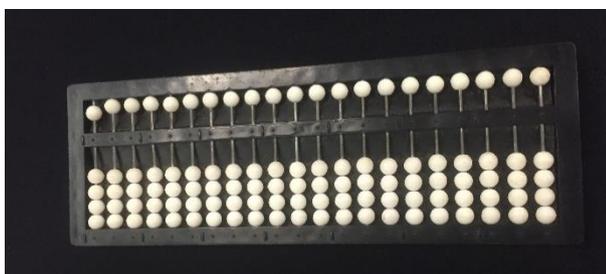
Fonte: Arquivo pessoal da autora

FIGURA 14 – Primeiro identificador de cores e dinheiro para pessoas com deficiência visual



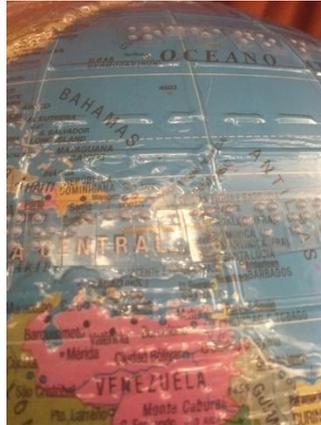
Fonte: Arquivo pessoal da autora

FIGURA 15 – Sorobã para aprendizagem matemática



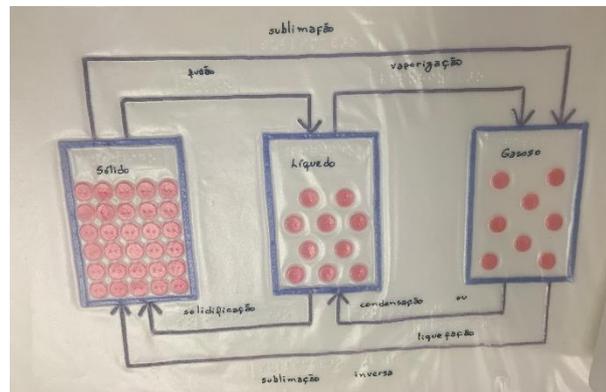
Fonte: Arquivo pessoal da autora

FIGURA 16 – Material com relevo



Fonte: Arquivo pessoal da autora

FIGURA 17 – Recurso pedagógico sensorial



Fonte: Arquivo pessoal da autora

FIGURA 18 – Recurso pedagógicos diversos



Fonte: Arquivo pessoal da autora

Segundo Gasparetto (2008), os recursos de informática também são utilizados para a produção de desenhos e são fundamentais para o estudo, lazer, pesquisa e trabalho, favorecendo a independência e autonomia das pessoas com deficiência visual. Destaca

ainda que o acesso aos *softwares* que fazem ampliações e emitem sinal sonoro, e à internet possibilita a inclusão digital da pessoa com deficiência visual, incluindo-o na era digital, favorecendo as relações interpessoais, a comunicação independente nas atividades de leitura e escrita além das atividades escolares e profissionais.

Uma tecnologia que atualmente ganha muito espaço, não apenas para pessoas com deficiência visual, é a Audiodescrição – AD que é uma modalidade de tradução audiovisual – TAV. Podemos afirmar que a AD constitui em um recurso de acessibilidade desenvolvido para atender as necessidades de pessoas com deficiência visual. Por se tratar da tradução de imagens em palavras, é um exemplo de intersemiótica.

Podemos definir que a audiodescrição é a tradução em palavras dos elementos visuais de uma produção, tais como filmes, peças de teatro, jogos esportivos, obras de arte, dentre outros.

Foi Jakobson (1995) que categorizou a audiodescrição em três tipos de tradução:

1. a interlinguística (entre duas línguas diferentes);
2. a intralinguística (dentro da mesma língua); e
3. a intersemiótica (entre meios semióticos diferentes, do visual para o verbal e do verbal para o visual).

A audiodescrição não é um processo simples e requer um profissional denominado audiodescritor que é um profissional habilitado em diferentes modalidades tais como: eventos presenciais, cinema, publicidade, exposições e outros.

Outro instrumento importante é a utilização da tecnologia OCR - *Optical Character Recognition*, que seria uma maneira de digitalizar um material de forma acessível. Existem scanners com sistemas de reconhecimento óptico de caracteres que captam palavras do documento e as converte em texto editável, totalmente acessível aos leitores de tela, podendo estar nos formatos doc, txt ou pdf.

O OCR, permite reconhecer caracteres a partir de um arquivo de imagem seja escaneado e transformado em texto editável e mantendo a integridade visual do documento original, criando uma camada separada com o reconhecimento do texto, o que possibilita a pesquisa dentro do arquivo e a sua leitura por pessoas com deficiência visuais.

Porém, destacamos que, por mais acessível que seja o documento digitalizado, elementos como cores, padrão de caracteres, sublinhados, gráficos, tabelas e mapas de

imagem, não são identificados pelos leitores de tela. Para utilização desses elementos, eles devem ser acompanhados de descrições.

O leitor e transcritor que é considerado uma tecnologia assistiva com base na Lei Brasileira de Inclusão nº 13.146, de 6 de julho de 2015 em seu artigo 3º:

Para fins de aplicação desta Lei, consideram-se:

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

Ledor é aquela pessoa que se dispõe a realizar leituras para aqueles que não podem ler. O Ledor é o profissional habilitado para auxiliar as pessoas com deficiência visual dentre outras, na realização de leituras, provas e no acesso à materiais escritos, imagem, gráficos e diversos materiais visuais.

O transcritor é o profissional que faz a transposição os textos ditados pelas pessoas com deficiência visual ou necessidades específicas, em especial na realização da escrita de textos, provas, concursos e vestibulares.

Os *softwares* leitores de tela constituem uma tecnologia assistiva amplamente utilizada, pois, na contemporaneidade o acesso a informação e conhecimento do que ocorre mundialmente é realizada principalmente pelo acesso aos computadores e a internet. Esse recurso é utilizado tanto para pessoas sem deficiência quanto para pessoas com deficiência.

Abordar a questão dos *softwares* leitores de tela é essencial nesse estudo, pois a estratégia pedagógica desenvolvida nessa pesquisa pode também ser acessada por leitores de tela. Esse fato justifica o aprofundamento que daremos nessa tecnologia assistiva, uma vez que, as pessoas com deficiência visual acessam as informações nos computadores por meio de *softwares* específicos chamados de leitores de tela.

Os *softwares* leitores de tela interagem com o sistema operacional do computador, capturando toda e qualquer informação em formato de texto, possibilitando a sua leitura por pessoas com deficiência visual, por meio dos sintetizadores de voz que transformam tais informações em sons.

Sem a utilização desses *softwares* especializados não seria possível a interação entre a pessoa com deficiência visual e a informação. Esses *softwares* são chamados de

sintetizadores de voz ou leitores de telas e estão presentes até mesmo nos smartphones e tablets. Os leitores de tela constituem hoje um instrumento que permite a pessoa com deficiência visual sua inclusão social no mundo digital.

O governo federal tem um programa que orienta como as informações devem ser divulgadas para que o usuário de tecnologias assistivas possa ter acesso a elas. Conforme as instruções do Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico – EMAG essas ferramentas devem assegurar que toda a informação seja interpretada corretamente, com clareza e simplicidade, assegurando assim, que as tecnologias utilizadas funcionem de maneira acessível, independentemente de programas, versões e futuras mudanças, dando ao usuário um controle melhor sobre o mundo digital, como também a sua inclusão na sociedade.

Essa padronização é essencial para que todo conteúdo veiculado na internet esteja acessível, permitindo que os leitores de tela façam sua leitura sem obstáculos que impeçam identificar as informações.

A navegação é feita através de um teclado comum, dispensando o uso do mouse na maior parte do tempo, possibilitando a navegação por menus, janelas e textos presentes em praticamente qualquer aplicativo.

Existe no mercado atual, uma grande diversidade de *softwares* leitores de tela, com diferentes recursos, assim como também diferentes preços. Mas, existem também as opções gratuitas e utilizadas em grande escala.

Para realizar um estudo comparativo entre os *softwares* leitores de tela, se realizou uma busca nos sites dos respectivos *softwares*. Com base nessas informações foi possível estabelecer quesitos e realizar a comparação.

Dentre os *softwares* leitores de tela temos o *Job Access With Speech - Jaws* que segundo o site do fabricante, acessado em (2018), já está na sua versão 18 e é um dos leitores de tela mais utilizados. Esse sintetizador de voz pode ser usado em diferentes sistemas operacionais. Com esse *software*, o usuário com deficiência visual pode utilizar o computador por meio de teclas de atalho, permitindo que a velocidade da leitura seja alterada de acordo com a preferência do usuário.

Atualmente, o *Jaws* é considerado um *software* que apresenta o estágio mais avançado de desenvolvimento o que proporciona maior autonomia ao usuário. No entanto, apesar de ser um *software* pago e o mais caro do mercado, oferece mais funcionalidades aos seus usuários.

O *Jaws* é considerado o principal leitor de tela do mercado e o melhor e mais completo leitor de tela para plataforma *Windows*. Foi desenvolvido pela *Freedom Scientific* e permite aos usuários cegos ou com baixa visão acesso quase que total as principais funcionalidades do sistema, desde manipulação de documentos, pastas, arquivos, configurações, personalização do sistema, criação e edição de documentos, navegação em sites, entre outras funcionalidades.

FIGURA 19 – Logomarca do *software Jaws*



Fonte: Sítio do fabricante

Outro *software* utilizado é o *Virtual Vision* é um sintetizador de voz que permite ao usuário a interação com todos os aplicativos do *Windows* que ratreia informações que podem ser lidas para o deficiente visual, possibilitando assim a navegação por menus, telas e textos.

Segundo o sítio do fabricante, acessado em (2018), o *Virtual Vision* foi desenvolvido em 1998 pela empresa brasileira Micropower e é o único leitor de tela totalmente desenvolvido no Brasil. Atualmente a versão 10 é a mais recente e seu desenvolver a Micropower oferece capacitação presencial e a distância par que seus usuários possam tirar o máximo proveito de todas as funcionalidades. *Virtual Vision* é um *software* pago e interage muito bem com o sistema operacional *Windows*, reconhecendo o *Word*, *Excel*, *Internet Explorer*, *Outlook*, *Skype*, entre outros.

FIGURA 20 – Logomarca do *software Virtual Vision*



Fonte: Sítio do fabricante

Outro importante leitor de tela está associado a um sistema operacional chamado DOSVOX. Segundo o sítio do fabricante, acessado em (2018), que foi desenvolvido pelo

Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro - NCE UFRJ sob a coordenação do professor José Antônio Borges. Foi lançado em 1993 e, atualmente, está na versão 5.0 e está disponível gratuitamente na internet.

O DOSVOX é muito além de um leitor de tela, ele é um sistema completo com diversas funcionalidades que interage com o ambiente *Windows* e contempla editor de texto, jogos didáticos e lúdicos, programas educativos para crianças com deficiência visual, entre outras funcionalidades.

Os sons emitidos pelo DOSVOX vem de voz humana gravada. É o mais indicado para crianças, jovens ou para um usuário que esteja começando a utilizar um computador devido a sua facilidade de utilização. Ou seja, é um programa simples para usuários iniciantes, de fácil instalação e utilização.

FIGURA 21 – Logomarca do sistema DOSVOX



Fonte: Sítio do fabricante

O *Non Visual Desktop Access* - NVDA segundo informações constantes no seu sítio, acessado em 2018, também é um *software* leitor de tela bastante utilizado por ser totalmente gratuito e de código aberto. Seu desenvolvimento foi iniciado em 2006, pelo australiano Michael Curran.

Um diferencial do NVDA é o fato de não precisar ser instalado no sistema e poder ser transportado em um *pendrive*, CD ou qualquer outro disco removível, para utilização em qualquer computador. No entanto, no quesito funcionalidades, ele apresenta um número reduzido de recursos. A versão mais atual é a 2018.1.1.

FIGURA 22 – Logomarca do *software* NVDA



Fonte: Sítio do fabricante

Outro *software* gratuito e de código aberto, como o NVDA, é o Orca. No entanto, ele interage apenas com o sistema operacional Linux. Segundo o sítio do fabricante, acessado em 2018, atualmente, sua versão mais recente é a 1.2.6.

O Orca além de leitor de tela é também um ampliador de tela. Quanto à acessibilidade é um sistema que permite que a pessoa com deficiência visual instale o sistema sem o auxílio de um vidente.

FIGURA 23 – Logomarca do *software* Orca



Fonte: Sítio do fabricante

Um leitor de tela também muito utilizado é o *VoiceOver*, pois é o leitor de tela presente nos produtos da *Apple*, como o *Iphone*, *Ipad*, *Apple TV* e outros. É um recurso nativo e totalmente integrado ao sistema e por este motivo não requer configurações iniciais.

Foi desenvolvido para ser utilizado com o sistema IOS. Além de ser de fácil utilização, o *VoiceOver* é um leitor com a voz mais natural. Ele descreve em áudio cada elemento da tela e oferece dicas úteis. Funciona com gestos, teclado ou monitor em braile e está disponível em mais de 30 idiomas, com várias opções de voz.

O *VoiceOver* tem desenvolvido constantemente novos recursos de acessibilidade que contemplam pessoas com deficiência visual, auditiva, motora, física e até com dificuldades de aprendizagem.

FIGURA 24 – Logomarca do VoiceOver



Fonte: Sítio do fabricante

Em síntese, diante dessas informações, é possível afirmar que existem diversos padrões de *softwares* leitores de tela. Assim, como ao considerar a subjetividade é possível afirmar que existem diferentes perfis de usuários desses *softwares*.

Considerando esse quadro se pode inferir que cada perfil diferente irá se adaptar melhor com um ou outro *software*. Pois, cada sujeito irá avaliar o custo benefício, sua própria realidade e afinidade para escolher qual leitor de tela atenderá melhor às suas necessidades.

Outra tecnologia assistiva bastante utilizada são os ampliadores de recursos ópticos que são equipamentos utilizados para ampliação de imagens, que auxiliam a

leitura por pessoas com baixa visão, por proporcionar a nitidez ou ampliação necessária para a sua compreensão. São exemplos de recursos ópticos as lupas de apoio iluminada, lupas manuais tipo régua, lupas eletrônicas, circuito fechado de televisão etc.

Os ampliadores facilitam o uso do computador e a leitura de diversos materiais por pessoas com baixa visão, já que toda a tela ou material podem ser ampliadas. Essa ampliação pode ser de todo o conteúdo ou apenas determinada área selecionada. Nesse contexto os ampliadores são considerados recursos ópticos que podem ser utilizados nos processos de ensino e aprendizagem.

Os recursos ópticos são uma poderosa ferramenta para o processo de ensino e aprendizagem, contribuindo com o desenvolvimento cognitivo das pessoas com necessidades educacionais específicas. No entanto, este recurso é apenas um facilitador do processo que deve estar associado ao professor, aos sistemas simbólicos, entre outros que favorecerão o desenvolvimento.

Os programas com ampliadores de telas são recursos que facilitam o acesso das pessoas com deficiência visual ao computador e conseqüentemente possibilitam independência e autonomia.

Segundo Haddad (2001) recursos ópticos são recursos que, pelas suas propriedades ópticas, levam a uma resolução maior da imagem, devido a sua capacidade de ampliação. Podem ser usados para atividades de curta distância como óculos com lentes convexas, lupas manuais, lupas de apoio e sistemas telescópicos. Destaca que, para melhorar a visão para longe são usados os sistemas telescópicos, telulupas que podem ser monoculares e binoculares.

Borges (1996) afirma que grande parte das limitações da pessoa com deficiência visual pode ser eliminada por meio de ações como educação adaptada à realidade dessas pessoas e o uso da tecnologia para amenizar as barreiras. Ampliando essa questão podemos afirmar que essas medidas contribuem para aprendizagem de todos, independente de deficiências.

Esses recursos de ampliação permitem a leitura de caracteres em tamanhos maiores, facilitando a visualização do conteúdo. Segundo o sítio Ampliador de Ideias (2016), entre os principais ampliadores de tela destacam-se:

- *Zoom Text*;
- *Magic*;
- Recursos de acessibilidade do *Windows*;

- Lupa do *Windows*;
Virtual Magnifying Glass;
- Orca;

Segundo o sítio do fabricante o programa *ZoomText*, é desenvolvido e comercializado para ser utilizado pelo sistema operacional *Windows* e funciona como um leitor de telas. Essa tecnologia apresenta diferentes e criativas maneiras disponíveis para ampliação da imagem da tela no monitor, permitindo uma melhor acessibilidade às pessoas com baixa visão.

O *ZoomText* tem seu funcionamento controlado pelo mouse, que funciona como uma lupa eletrônica. De acordo com a necessidade pode ser ajustado e selecionado o tamanho da região a ser ampliada.

Dentre outras funcionalidades do *ZoomText* encontramos recursos para inversão de polaridade, ou seja a disposição das cores preto no branco ou branco no preto e ajuste de contraste. Essa funcionalidade pode ser facilmente acessada pelas teclas de atalho.

Outro programa é o *Magic* que é um ampliador de tela com capacidade de ampliação entre duas e dezesseis vezes. Ele interage com o sistema operacional *Windows* e com todos os aplicativos compatíveis.

Segundo o sítio do fabricante o ampliador de tela *Magic* possui um sintetizador de voz, o mesmo do leitor de tela *JAWS*. No entanto, ele consome muitos recursos do sistema operacional, deixando o computador lento.

O *Magic* permite alterar as cores e contrastes, rastrear o cursor ou o mouse, localizar o foco dentro do documento e personalizar a área da tela antes ou depois da ampliação.

Já o recurso de acessibilidade do *Windows*, que é acessado pelo painel de controle, nas opções de acessibilidade é possível ajustar as configurações do mouse, teclado, vídeo e som de acordo com a necessidade individual. Também é possível aumentar o tamanho da fonte, aumentar o tamanho da barra de rolagem, da borda da janela, escolher o tamanho dos ícones na área de trabalho, escolher cores em alto contraste para facilitar a leitura de textos, escolher o tamanho e a cor do cursor do mouse e alterar a taxa de intermitência e a largura do cursor.

Segundo o sítio Ampliador de Ideias (2016) a Lupa do *Windows* é um ampliador de tela acessível aos usuários, já que o recurso é nativo no *Windows*. Possui poucas opções de configuração, mas é um recurso leve e de fácil de utilização com um zoom alto.

Outro ampliador é o *Virtual Magnifying Glass* ou lupa digital que oferece recursos de ampliação de tela. Interage com o sistema operacional *Windows* e *Linux*. É um recurso gratuito e simples de utilizar.

O Orca, além de ampliador, também é leitor de tela como especificado no tópico anterior. Assim como o leitor de tela, ele permite que a pessoa com deficiência visual instale o sistema sem o auxílio de um vidente.

Há uma diversidade de produtos e serviços, assim também como no custo para o acesso a esses recursos. Portanto, a escolha será determinada por fatores não só de afinidade, mas também econômicos.

Destacamos que assim como nos leitores de tela, não existe subsídio para indicar que um ampliador é melhor que o outro, pois depende da necessidade e do estilo de cada usuário. As funcionalidades são diversas e cada um irá se sentir mais confortável com a utilização de um ou de outro.

Não é pretensão deste trabalho apresentar um rol taxativo de tecnologias assistiva, mesmo porque elas são dinâmicas e desenvolvidas diariamente nos diferentes contextos com a finalidade de adaptar ou adequar os instrumentos de maneira individualizada, buscando atingir sua máxima potencialidade.

Ou seja, a cada dia são desenvolvidas novas tecnologias assistivas e essa categoria de instrumentos deve ser pesquisada e revista em um curto espaço de tempo, pois existem sempre tecnologias que se tornam obsoletas rapidamente, devido ao desenvolvimento constante de novas tecnologias.

2.4.2 Acessibilidade

Os conceitos de acessibilidade na contemporaneidade têm ampliado o olhar sobre a questão de direitos das pessoas com deficiência, pois a acessibilidade às pessoas com deficiência em todos os espaços, ambientes, materiais, ações e processos desenvolvidos na instituição, estão legalmente garantidos.

O conceito de acessibilidade deve ser entendido no seu significado mais amplo, pois representa a possibilidade de acesso à educação, a cultura, ao trabalho, a cidadania, às atividades da vida diária e a inclusão. Sempre considerando que ao falar de acessibilidade é preciso entender o conceito de equidade, pois nesse contexto não cabe a igualdade, mas sim medidas que promovam a equidade, pois, somente assim, a diversidade pode ser contemplada.

No entanto, na prática ainda existem muitas resistências ao processo de implantação da acessibilidade. Nem sempre existe a consciência da necessidade de integrar, articular e mobilizar produtos, serviços e atitudes na promoção da inclusão educacional e social das pessoas com deficiência.

É importante registrar que somente a inclusão do educando com deficiência e o fornecimento de tecnologia assistiva não são garantias para que o processo de ensino e aprendizagem ocorra. Sendo assim, é necessário promover o desenvolvimento de competências que possibilitem ao educando participar das atividades propostas concretizando a aprendizagem.

Gadotti (2005) afirma que em um país como o Brasil o acesso ao conhecimento é ainda muito precário. Sendo assim, quando o aspecto analisado é educação para pessoa com deficiência essa precariedade fica ainda mais evidente.

Portanto, a necessidade de acessibilidade encontra-se ligada a diversas áreas e atividades da rotina de vida diária das pessoas. Não sendo, exclusividade de algumas pessoas, mas sim de toda a sociedade.

No Brasil o Decreto 5.296, publicado em dezembro de 2004 (Brasil 2004), como escrito anteriormente, estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida.

Art. 68. A Secretaria Especial dos Direitos Humanos, na condição de coordenadora do Programa Nacional de Acessibilidade, desenvolverá, dentre outras, as seguintes ações:

I - apoio e promoção de capacitação e especialização de recursos humanos em acessibilidade e ajudas técnicas;

II - acompanhamento e aperfeiçoamento da legislação sobre acessibilidade;

III - edição, publicação e distribuição de títulos referentes à temática da acessibilidade;

IV - cooperação com Estados, Distrito Federal e Municípios para a elaboração de estudos e diagnósticos sobre a situação da acessibilidade arquitetônica, urbanística, de transporte, comunicação e informação;

V - apoio e realização de campanhas informativas e educativas sobre acessibilidade;

VI - promoção de concursos nacionais sobre a temática da acessibilidade; e

VII - estudos e proposição da criação e normatização do Selo Nacional de Acessibilidade. (BRASIL, 2004, p. 16)

A publicação desse decreto foi um grande passo para alertar e conscientizar as pessoas de que se faz necessário contemplar a diversidade. Quando uma ação de política

pública como essa, é implementada, iniciamos um efeito cascata no qual toda a sociedade é levada a pensar nas transformações axiológicas que predominam nas sociedades, ou seja, a noção de escolha do ser humano pelos valores morais, éticos, estéticos dentre outros.

Esse decreto também propiciou a acessibilidade quando tornou obrigatória a acessibilidade nos portais e *sites* eletrônicos de administração pública na rede mundial de computadores, garantindo às pessoas com deficiência o pleno acesso aos conteúdos disponíveis.

Conforto e Santarosa (2002) destacam que a acessibilidade à *web* deve ser entendida como um meio de aproximação entre o conteúdo, os usuários e as suas necessidades e preferências. Ou seja, à necessidade de oportunizar o acesso ao mundo digital/virtual a todos, sem exclusão.

Ressaltamos que a acessibilidade *web* é uma preocupação que vem desde a criação da própria *Web*, mas nem sempre constitui uma preocupação de quem desenvolve os seus conteúdos. Abordar a acessibilidade *web* é relevante nesse trabalho, uma vez que será por meio digital que a aplicação do produto desenvolvido nessa pesquisa. Nessa perspectiva, buscamos explicitar o conceito de acessibilidade *web*, pois o objetivo deste trabalho é desenvolver um método acessível para que possa ser utilizado por leitores de tela além de leitores.

2.4.3 Diferença entre tecnologia assistiva e tecnologia educacional

A Tecnologia Assistiva, como escrito anteriormente, deve propiciar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência. No entanto, como isso ocorre no contexto educacional? Primeiro é importante entender quando a tecnologia é considerada como assistiva.

A tecnologia educacional também é facilmente confundida com a Tecnologia Assistiva. Um aluno com deficiência física nos membros inferiores e que faz uso de cadeira de rodas, utilizará o computador com o mesmo objetivo que seus colegas: pesquisar na *web*, construir textos, tabular informações, organizar suas apresentações etc. O computador é para este aluno, como para seus colegas, uma ferramenta tecnológica aplicada no contexto educacional e, neste caso, não se trata de Tecnologia Assistiva. Qualquer aluno, tendo ou não deficiência ao utilizar um *software* educacional está se beneficiando da tecnologia para o aprendizado (BERSCH, 2008, p. 12).

Portanto, nem toda tecnologia utilizada em uma ação educacional é considerada assistiva. Essa classificação depende do contexto e da utilização que lhe é dada. Tecnologia utilizada como estratégia metodológica envolvendo todos os alunos é um recurso pedagógico, mas não uma tecnologia assistiva. Agora, caso essa tecnologia seja utilizada para promover a participação de alunos que sem essa utilização não teriam condições de ter acesso ao processo pedagógico, aí sim é considerado uma tecnologia assistiva.

Nesse sentido, quando a tecnologia é considerada assistiva?

Quando ela é utilizada por um aluno com deficiência e tem por objetivo romper barreiras sensoriais, motoras ou cognitivas que limitam/impedem seu acesso às informações ou limitam/impedem o registro e expressão sobre os conhecimentos adquiridos por ele; quando favorecem seu acesso e participação ativa e autônoma em projetos pedagógicos; quando possibilitam a manipulação de objetos de estudos; quando percebemos que sem este recurso tecnológico a participação ativa do aluno no desafio de aprendizagem seria restrito ou inexistente (BERSCH, 2008, p. 12).

Segundo Bersch (2008), a tecnologia assistiva constitui um recurso do usuário e não um recurso profissional. Ou seja, serve à pessoa com deficiência que necessita desempenhar funções do cotidiano de forma independente.

Podem ser consideradas como tecnologia assistiva a bengala para uma pessoa cega ou daquela que precisa de um apoio para a locomoção. Assim como a cadeira de rodas é de quem possui uma deficiência física e utiliza esse recurso para se locomover. Ou, ainda, uma lente que auxiliará quem precisa melhorar sua eficiência visual.

De maneira geral, a tecnologia é identificada em toda a trajetória da humanidade, da invenção de ferramentas construídas com pedras até os mais modernos sistemas computacionais. Com a evolução da sociedade, a tecnologia foi se desenvolvendo para atender uma ampla gama de necessidades. Na tecnologia educacional também foi assim.

[... pensando na relação entre tecnologia e educação, cultura, aprendizado e desenvolvimento do ser humano, é possível identificar, na história, uma tecnologia que propiciou uma mudança de paradigma na relação da humanidade com as informações, com os conhecimentos construídos por essa humanidade e, portanto, com os seus processos de aprendizagem. Esse exemplo de mudança de paradigma, a partir das possibilidades abertas por uma nova tecnologia criada, ocorreu na história com a invenção da prensa de tipo móvel, por Johannes Gutenberg, no século XV (GALVÃO FILHO, 2009, p. 39).

Quanto à tecnologia educacional, é importante pensar no contexto apresentado por Lévy (2001), que afirma que as pessoas buscam informação, mas também tem conhecimentos e os socializam, colaboram entre si, compartilham propostas, recursos e aprendem juntas. A *internet* já se firmou como um ambiente de comunicação, de relacionamento e de aprendizagem das pessoas e a sua utilização vai além de ser uma rede de computadores, ela constitui uma rede sim, mas de pessoas interconectadas.

No entanto, a tecnologia por si só não contribui para a educação, pois ela constitui-se apenas como meio. O que perseguimos continua sendo a aprendizagem, a construção e a disseminação do conhecimento.

O professor se transforma agora no estimulador da curiosidade do aluno por querer conhecer, por pesquisar, por buscar a informação mais relevante. Num segundo momento, coordena o processo de apresentação dos resultados pelos alunos. Depois, questiona alguns dos dados apresentados, contextualiza os resultados, os adapta à realidade dos alunos, questiona os dados apresentados. Transforma informação em conhecimento e conhecimento em saber, em vida, em sabedoria -o conhecimento com ética (MORAN, 1995, p. 7).

É essencial uma grande diversidade tecnológica, estratégias diferenciadas e recursos variados, mas para explorar todas essas ferramentas e possibilidades, de maneira adequada, é necessário a qualificação dos agentes do processo educativo, dentre eles educadores, educandos e coordenadores.

Nesse contexto, a práxis pedagógica requer uma reestruturação, pois as tecnologias apresentam potencialidades e requer que os educadores as desenvolvam e adequem aos diferentes contextos.

Sendo assim, a diferença entre tecnologia assistiva e tecnologia educacional deve ser considerada no planejamento, elaboração e execução das atividades pedagógicas, uma vez que, apesar de serem utilizadas de forma semelhantes, na verdade implicam em conceitos distintos.

No entanto, apesar de distintas, não existe uma tecnologia assistiva ou educacional melhor que a outra, o que existe é a mais apropriada para determinado contexto. Ou seja, de acordo com o objetivo a ser alcançado, devemos escolher a tecnologia assistiva ou educacional mais adequada, e será sempre a mediação pedagógica do educador que a colocará como facilitadora na construção de ambientes e situações de aprendizagem.

2.5 A relevância do material didático

O material didático precisa ser desenvolvido contemplando a acessibilidade e ofertar os meios necessários para que as pessoas com e sem deficiência superem as barreiras que encontram na vida social e no contexto educacional.

A qualidade do material didático deve ser estrategicamente pensada. Nesse contexto, deve abarcar desde políticas públicas estruturadas até os recursos mais simples que possam ser utilizados para superar as barreiras que impedem a aprendizagem.

O material didático deve corroborar com o artigo 24 da Convenção Internacional das Pessoas com Deficiência que trata a educação como direito da pessoa com deficiência que se deve dar sem discriminação, ou seja, com igualdades de oportunidades, em todos os níveis de ensino, com o aprendizado assegurado ao longo de toda a vida, garantindo que a pessoa com deficiência possa exercer sua participação social.

Um material didático bem desenvolvido deve ser capaz de despertar a criticidade, a autonomia e o protagonismo dos educandos. No entanto, nada disso será importante se não houver a preocupação com a inclusão, problematizando com os educandos valores como a solidariedade e tolerância permitindo o trabalho colaborativo que promova a equidade de oportunidades.

Destacamos que o processo educacional precisa ser efetivo tanto para pessoas com deficiência quanto para pessoas sem deficiência, pois é amplo e comum a todos educandos, justificando que a aprendizagem deve ser significativa para todos, independente da condição específica de cada um.

Para que todos os educandos possam ter acesso aos conteúdos, é fundamental que exista a possibilidade de oferta em diferentes formatos, isto é, que sejam disponibilizados para ser visto, ouvido e lido.

Nessa perspectiva, os princípios pedagógicos devem ser pensados para a intervenção educacional de modo que facilitem o processo ensino e aprendizagem garantindo sua efetividade por meio da adoção de alguns critérios que propiciem a motivação e atendam as expectativas e interesses dos educandos.

Quando a temática é desenvolvimento de material didático para conceber as ações educacionais, deve ser planejado de modo a considerar contextos sociais, econômicos, políticos e culturais além de saberes prévios, experiências, competências individuais dos sujeitos a quem se destina o material.

Além desse entendimento, é necessário considerar a aprendizagem como processo gradual e contínuo. O material didático deve apresentar conteúdos e atividades desafiadoras e motivadoras.

Nessa perspectiva, é essencial apresentar uma sequência de conteúdos e atividades que promovam uma aprendizagem gradual considerando diferentes níveis de conhecimento, privilegiando o relacionamento de ideias e conhecimentos. O que pode ser alcançado pela promoção de discussão, utilização de estratégias que desenvolvam a capacidade de investigação e resolução de problemas e incentivo a imaginação e criatividade.

No desenvolvimento do produto proposto por essa pesquisa, será considerado como aspecto pedagógico relevante a busca pela autonomia, que pode ser alcançada pela promoção de atitudes incentivadoras à iniciativa e promoção da autogestão da aprendizagem, levando sempre o educando a refletir sobre a prática.

Os educandos serão orientados acerca da sua posição de protagonista no seu processo de aprendizagem, partindo do princípio de que devem usar estratégias que permitam desenvolver a capacidade de trabalhar seu senso crítico diante do conteúdo que for apresentado.

O resultado esperado com esse trabalho pedagógico é de que venha contribuir para o desenvolvimento de competências sociais e da cidadania promovendo a inclusão de forma geral.

Desenvolver um material didático acessível pode promover a transformação da práxis pedagógica. Essa transformação pode permitir a superação do mero instrucionismo mecanicista e concretizar processos de aprendizagem voltados ao desenvolvimento humano tendo como princípio norteadores o respeito pela diversidade.

2.5.1 Opções de materiais didáticos para pessoas com deficiência visual

A concretização de práticas inclusivas passa também pela adoção de materiais didáticos acessíveis. Abarcar a diversidade não é tarefa fácil. Porém os avanços tecnológicos têm oferecido suportes cada vez mais eficientes. O que permite a ampliação de oportunidades. O livro didático ainda é dos recursos mais pesquisados quando a temática é material didático.

É inevitável, ao falar de livro didático, a associação a um passado no qual o livro didático era utilizado no sentido de disseminar certa visão de mundo e de sociedade que

favorecia a classe dominante. Segundo Preti (2009), temos o período da ditadura militar, que utilizava os livros didáticos como controle ideológico.

Assim, o livro didático foi marcado por abordagem positivista e por pedagogia tecnicista. O livro didático, portanto, traz as marcas de um passado que não o qualifica para uma educação libertadora, de questionamento reconstutivo. Embora, ao longo da história da educação, houve e há propostas pedagógicas que buscam fazer dele instrumento de libertação. Não há como negar a importância histórica dessa tecnologia nos sistemas de ensino, sobretudo, na educação básica. (PRETI, 2009, p.3)

Segundo Barros e Antonio Júnior (2005), caminhamos para um novo cenário, no qual cursos e materiais para aulas serão oferecidos assumindo um novo contexto, com funções novas e diferenciadas. Os educadores devem fazer sua parte pela procura de informações e de recursos disponíveis, refletindo sobre a utilização de novas ferramentas.

Nesse cenário, se destaca que não apenas os livros didáticos, mas uma série de materiais didáticos completam hoje uma ampla gama de recursos pedagógicos.

No contexto da pessoa com deficiência, temos algumas opções de recursos pedagógicos que podem orientar o trabalho do educador. A seguir apresentamos alguns desses recursos.

2.5.1.1 Mecdaisy

O Ministério da Educação – MEC apresentou em 2009 o Mecdaisy, uma solução tecnológica que permite a produção de livros em formato digital acessível, no padrão Daisy. Desenvolvido por meio de parceria com a Universidade Federal do Rio de Janeiro, o Mecdaisy possibilita a geração de livros digitais falados e sua reprodução em áudio, gravado ou sintetizado.

Em 10 de abril de 2012 o MEC, publicou a nota técnica nº 21/2012/MEC/SECADI/DPEE (Anexo A) recomendando algumas orientações para que pudesse disseminar direcionadores e norteadores para produção de material digital acessível.

A referida nota discorre sobre orientações para descrição de imagem na geração de material digital acessível – Mecdaisy, que é um recurso com grande facilidade de navegação pelo texto, permitindo a reprodução sincronizada de trechos selecionados, o recuo e o avanço de parágrafos e a busca de seções ou capítulos.

O Mecdaisy permite anexar anotações aos arquivos do livro, exportar o texto para impressão em Braille, bem como a leitura em caracteres ampliados. Todo texto é indexado, facilitando a navegação por meio de índices ou buscas rápidas.

2.5.1.2 Audiodescrição

Outro recurso que pode ser utilizado no contexto pedagógico é a Audiodescrição – AD. Como dito anteriormente, é um recurso de acessibilidade desenvolvido para atender as necessidades de pessoas com deficiência. Porém, é muito utilizada por diversas pessoas com outras necessidades específicas e até mesmo pessoas sem deficiência que se identificam com o estilo da AD.

A audiodescrição pode ser realizada em vídeos, aulas, apresentações, visitas de campo, experiências, vivências em laboratórios e em diversos contextos pedagógicos. É considerada, pois, uma tecnologia assistiva que promove a oportunidade de transformar aquilo que é visto por algumas pessoas no que é ouvido por quem tem limitações visuais.

2.5.1.3 Textodescrição

Outro recurso didático que apresenta uma proposta muito relevante e bastante utilizada é denominada de textodescrição. Em um ambiente preocupado com questões de equidade de oportunidades e de acessibilidade, devem ser planejadas estratégias que permitam fornecer um texto alternativo não visual.

A textodescrição constituiu-se na descrição das imagens, gráfico, tabelas, infográficos, fluxogramas, organogramas e todo conteúdo visual, presente na informação.

Esse recurso pode contribuir com o processo de ensinar e aprender, pois requer a descrição de todos elementos. Essas informações podem possibilitar um melhor entendimento do conteúdo propiciando a construção do conhecimento.

2.5.1.4 Material ampliado

Outro exemplo de material didático que pode ser utilizado estrategicamente como recurso pedagógico para atender às pessoas com baixa visão é apresentar o material em fonte ampliada. Dessa forma, todo material que for disponibilizado para leitura e preenchimento deve ter fonte ampliada.

Destacamos que a baixa visão pode se apresentar em diversas nuances, existindo uma variedade dos comprometimentos das funções visuais, sendo necessária uma adaptação de material de acordo com a especificidade de cada indivíduo. Dessa forma, esse recurso deve ser utilizado de forma personalizada.

O MEC (2006), recomenda como fonte ideal para ampliação, a fonte Verdana no tamanho 24. No entanto, o educador com bom senso deve em parceria com o educando encontrar o tamanho da fonte que melhor atenda a necessidade desse educando.

A nitidez da impressão e o contraste das cores nas imagens devem ser planejadas para facilitar a leitura. Ou seja, desenvolver um material que contemple as necessidades específicas pode promover o acesso da diversidade de educandos que encontramos nas escolas brasileiras.

2.5.1.5. Áudio Livros

Para a elaboração de material didático, a transformação de textos em áudio é um recurso amplamente utilizado. Ressaltamos que consiste em um meio no qual os textos são gravados em voz humana ou convertidos através de *softwares* específicos que utilizam o *Text To Speech - TTS*, uma técnica de sintetização da fala humana.

Os áudio livros são também muito utilizados por pessoas sem deficiência, mas que tem um estilo de aprendizagem auditivo e pessoas que não dispõem de tempo para leitura, assim podem ouvir o texto enquanto realizam outras atividades.

2.5.1.6. Ferramentas de acessibilidade para uso pedagógico

O avanço da tecnologia permite a oferta de uma grande quantidade de ferramentas que podem ajudar no processo pedagógico. Atualmente as atualizações ocorrem com grande velocidade e essas ferramentas ganham re(significação) diariamente.

Os sistemas operacionais apresentam recursos de acessibilidade que não são materiais didáticos, mas permitem o acesso a ele. De acordo com as especificações de cada sistema existem diversas ferramentas que podem ser utilizadas.

Dentre essas ferramentas encontramos a lupa, o zoom, o ampliador de fontes, o contraste de cores, leitores de tela, recursos de voz, etc, como já descrito anteriormente.

No entanto, para que essas ferramentas possam ser utilizadas, o material didático e todo o conteúdo disponibilizado precisa ser preparado de forma acessível. Exemplo, para leitura pelo leitor de tela o texto deve estar configurado dentro de determinados padrões de formatação.

Destacamos que por mais acessível que seja o conteúdo, elementos como cores, padrão de caracteres, sublinhados, gráficos, tabelas, mapas, imagens, e todo material visual não são identificados pelos leitores de tela, sendo necessária uma preparação prévia com a utilização de ferramentas de acessibilidade.

São considerados como ferramentas o uso de recursos especializados para fazer interface entre a pessoa com deficiência visual e o computador. Esses recursos interagem com o computador, possibilitando a interação com o educando. Nessa perspectiva, essas ferramentas auxiliam na promoção da autonomia da pessoa com deficiência visual.

2.6 Método Dialógico Descritivo Acessível – DDA para elaboração de material didático

Considerando os conceitos e entendimentos abordados neste trabalho propomos a adoção de um método que estruture um processo de elaboração e produção de material didático acessível para pessoas com deficiência visual.

A propositura desse método pode ser considerada como uma tecnologia assistiva com o objetivo de possibilitar a construção do conhecimento de forma equitativa favorecendo a promoção da inclusão.

Denominamos método, pois representa o caminho a ser percorrido, o modo pelo qual se procede a fim de atingir determinado objetivo. Sendo assim, ao se propor uma maneira diferenciada de planejar, elaborar e produzir material didático, ousamos chamá-lo de método.

Esse método dialógico, descritivo e acessível – DDA, para elaboração de material didático apresenta três elementos constitutivos que integram a nomenclatura adotada:

1. Dialógico;
2. Descritivo; e
3. Acessível.

O conjunto harmônico desses três elementos deve ser a base para construção de um método capaz de ser efetivo no processo pedagógico possibilitando a construção do conhecimento.

Ao denominar essa propositura de Método Dialógico Descritivo Acessível – DDA para elaboração de material didático, buscamos desenvolver um caminho, com a definição de atitudes a serem adotadas para que os educadores possam desenvolver um material didático com linguagem dialógica, descritiva e acessível ao educando.

A preocupação no desenvolvimento desse método vem ao encontro da premissa de que o material didático é um dos principais meios de orientação dos percursos de aprendizagem do educando. Por isso, o percurso precisa ser bem detalhado.

2.6.1 Dialógico

Segundo Paulo Freire (1995), a prática educativa não pode ficar reduzida à pura técnica nem à transferência de conhecimentos. O ato de ensinar precisa levar em conta o inacabamento do ser ou sua inconclusão como próprio da experiência vital, sendo necessário abriremos à realidade dos sujeitos que partilham a atividade pedagógica.

Freire (1995) compreende o ser humano construindo sua natureza na própria história por meio do diálogo. Esse processo ancora a dialogicidade, representada pelo tripé educador – educando – objeto do conhecimento. Afirma, ainda que o diálogo entre estes três elementos começa já no desenvolvimento de um programa de ensino, no planejamento.

Nesse contexto a linguagem de natureza dialógica pode ser percebida na construção do conhecimento, como sendo fruto da interação com o outro. Assim, ao mesmo tempo que a construção do conhecimento é mediada pela dialogicidade, está é responsável pela interação educando – conteúdo.

Seguindo esse entendimento destacamos a importância do elemento dialogicidade no desenvolvimento do Método DDA, pois o objetivo é que o conteúdo interaja com o educando facilitando o processo de aprendizagem.

Essa importância aparece também na produção de materiais didáticos que sejam capazes de conversar, estabelecer um diálogo com os educandos. Nessa perspectiva, a adoção da linguagem dialógica permite interagir com o educando. A linguagem de um texto pode passar uma informação, mas pode também estabelecer uma interação, ou seja, despertar o sentimento de comunicação. Nessa perspectiva, a linguagem permite a aproximação ou afastamento do educando, tudo vai depender de como é utilizada.

Ou seja, o uso da linguagem dialógica se apresenta como uma proposta promissora no engajamento dos educandos no processo educacional. Pode ser um importante fator inovador das práticas pedagógicas.

2.6.2 Descritivo

Outro elemento constituinte do DDA é a relevância de descrever os elementos imagéticos, ou seja, as imagens, gráficos, tabelas e demais elementos visuais.

Recomendamos uma descrição direta do conteúdo visual, atentando para não emitir conceitos subjetivos, pois a subjetividade deve ficar por parte de quem está interpretando e não de quem apenas reproduz a percepção visual.

Para que isso não ocorra, a descrição deve ser fiel ao que se quer apresentar e não as suas diversas interpretações. Ou seja, não deve ocorrer inferências por parte de quem descreve.

Outro aspecto relevante a ser considerado é de que a imagem deve ser descrita a partir do ponto de vista do observador, sendo constituída a partir de referencial cartesiano. Para tanto, devemos utilizar expressões como canto superior esquerdo, canto inferior direito, posição central, a sua direita etc.

Na explicitação dos detalhes é essencial que seja descrito tudo o que for apresentado visualmente, dando ênfase aos elementos que sejam relevantes para a interpretação e a construção mental desses detalhes.

Sendo assim, os recursos projetados devem ser descritos de maneira que possa enriquecer o entendimento das informações. O MEC (2012) estabeleceu alguns norteadores para esse processo.

A descrição de imagens é a tradução em palavras, a construção de retrato verbal de pessoas, paisagens, objetos, cenas e ambientes, sem expressar julgamento ou opiniões pessoais a respeito. Esta descrição deve contemplar os seguintes requisitos:

1. Identificar o sujeito, objeto ou cena a ser descrita – O que/quem;
2. Localizar o sujeito, objeto ou cena a ser descrita Onde;
3. Empregar adjetivos para qualificar o sujeito, objeto ou cena da descrição – Como;
4. Empregar verbos para descrever a ação e advérbio para
5. Descrever as circunstâncias da ação – Faz o que/como;
6. Utilizar o advérbio para referenciar o tempo em que ocorre a ação – Quando;
7. Identificar os diversos enquadramentos da imagem – De onde -, tais como:
 - a. Grande plano geral (GPG) – Mostra o cenário todo e é feito de um plano mais elevado, como em imagens aéreas.
 - b. Plano geral – Mostra os personagens e o ambiente no qual estão inseridos.
 - c. Plano americano – Mostra o personagem dos joelhos para cima.
 - d. Plano médio – Mostra o personagem da cintura para cima.
 - e. Primeiro plano – Mostra o personagem do peito para cima.
 - f. Primeiríssimo plano ou close-up – Mostra o rosto do personagem em destaque.
 - g. Plano detalhe – Mostra uma parte do corpo de um personagem ou um objeto (MEC, 2012, p. 2).

Essas recomendações foram criadas para serem utilizadas na produção de livros com a metodologia Mecdayse. Mas, na ausência de outros norteadores, essa nota técnica foi sendo adotada nas demais formas de descrição de material imagético.

No entanto, apesar das recomendações o que se espera é que ao descrever possa utilizar o maior número de detalhes relevantes para o entendimento do contexto, evitando inferências pessoais do descritor. Permitindo assim, que o educando interprete conforme sua percepção e não por meio da interpretação do descritor.

Esse trabalho de descrição é sempre complexo, pois é um constante exercício de autoregulação do descritor, pois a interpretação do que se vê, faz parte da subjetividade humana. Ou seja, é preciso fazer um grande esforço para não emitir opiniões pessoais que possam induzir uma interpretação por parte do sujeito que vai ouvir essa descrição.

2.6.3 Acessível

A acessibilidade pode ser alcançada por diversos meios e recursos, e é fundamental para que possa atender o objetivo principal dessa pesquisa que é desenvolver uma estratégia pedagógica que oriente a produção de material didático para o ensino de Ciências com uso da tecnologia assistiva.

Considerando que o desenvolvimento do Método Dialógico Descritivo Acessível – DDA para elaboração de material didático, foi desenvolvido para ser utilizado tanto por leitores de tela quanto por leitores, contemplar a acessibilidade é requisito obrigatório.

Para que o material desenvolvido possa ser utilizado por leitores de tela foi adotado o formato pdf pesquisável. Destacamos que vários outros formatos, como exemplo a extensão txt e doc dentre outros também permitem a leitura pelos leitores de tela. No entanto, foi adotado esse formato por se tratar de um padrão de simples conversão e aceito por todos sistemas operacionais. Além da facilidade este formato garanti que o conteúdo possa manter sua fidedignidade, ou seja, a autenticidade.

Sendo assim, o método permite que o material desenvolvido possa ser utilizado na forma digital por leitores de tela.

É importante destacar que a acessibilidade digital só pode ser proporcionada através de uma combinação entre hardware e *software*, que oferecem, respectivamente, os mecanismos físicos para superar barreiras de percepção, e acesso a funções e informações. Por vezes, os conceitos de acessibilidade e usabilidade se confundem. Enquanto a usabilidade volta-se mais para as expectativas e para a capacidade do usuário em entender e perceber as estratégias de utilização do *software*, a acessibilidade está voltada para as condições de uso, como o usuário

se apresenta frente às interfaces interativas, como essa troca deve acontecer, e, principalmente, como se dará o acesso do usuário às informações disponíveis. (PASSERINO, MONTARDO, 2007, p. 14)

Outro aspecto considerado para essa escolha foi o fato de que a produção de material didático em questão é voltada para que o educador consiga produzir materiais personalizados para seus educandos. Se a opção fosse produzir para comercializar em grande escala, existem opções mais adequadas para atender esse outro objetivo. Porém, para o que se propõe neste trabalho, o pdf pesquisável é uma ótima ferramenta, pois permitirá que sejam adotados textos, imagens, modelos e estruturas descritas.

3.6.4 Da teoria à prática

Consideramos que todo o referencial teórico construído até aqui, promoverá o processo de transformação da teoria em prática.

Para iniciar o processo de desenvolvimento de uma estratégia pedagógica que oriente a produção de material didático para o ensino de Ciências com uso da tecnologia assistiva, alguns passos devem ser percorridos.

Ressaltamos que esses passos foram ordenados de maneira lógica para que facilitasse a sua realização. Composto por diversas etapas, mas sempre partindo da tarefa mais simples para a mais complexa. Esses passos são:

1. Identificar o conteúdo a ser produzido ou adaptado;
2. Elaborar ou identificar a sequência didática;
3. Transpor para uma linguagem dialógica;
4. Descrever o conteúdo visual;
5. Converter no formato acessível; e
6. Disponibilizar o acesso ao material didático.

Os passos e suas respectivas tarefas podem ser identificados no quadro a seguir:

QUADRO 4 – Passo a passo do método DDA

Ordem	Atividade	Tarefa
1	Identificar o conteúdo a ser produzido ou adaptado	Dimensionar o conteúdo que será desenvolvido de acordo com o objetivo de aprendizagem.
2	Elaborar ou identificar a sequência didática	Inventariar as etapas a serem utilizadas para explicar o conteúdo. Localizar a sequência didática utilizada no caso de material a ser adequado.

3	Transpor para uma linguagem dialógica	Transformar a linguagem utilizada em linguagem dialógica.
4	Descrever o conteúdo visual	Elaborar uma descrição detalhada de tudo que for imagético.
5	Converter no formato acessível	Tranformar o texto elaborado em formato pdf pesquisável.
6	Disponibilizar o acesso ao material didático	Disseminar o material produzido.

Fonte: A autora

Esses passos foram utilizados na adaptação do conteúdo selecionado para compor o material didático desenvolvido nessa pesquisa e será melhor explicitado na descrição do método.

Destacamos que a disciplina de Ciências foi selecionada para o desenvolvimento inicial desse método. No entanto, fica evidenciado que com as referidas adaptações esse método pode ser aplicado em outras disciplinas.

3. DELINEAMENTO METODOLÓGICO

A metodologia foi desenhada a partir do resgate do objetivo proposto no início dessa pesquisa que consiste em desenvolver uma estratégia pedagógica que oriente a produção de material didático para o ensino de Ciências com uso da tecnologia assistiva.

Nesse contexto, apresentamos a escolha metodológica assim como, sujeitos e seu contexto.

3.1 Pesquisa qualitativa

Diante desse objetivo, se propõe identificar percepções. Quanto a tipologia entendemos que por meio de uma abordagem de análise qualitativa é possível obter um retrato que identifique como as potencialidades e limitações de um Método Dialógico Descritivo Acessível – DDA para elaboração de material didático pode ser percebidos pelos sujeitos.

Uma vez que, o DDA para elaboração de material didático se propõe a estabelecer um norteador que possa auxiliar na produção de material didático acessível à pessoa com deficiência visual, deve ser pesquisado qual a percepção dos principais usuários desse método.

Essa pesquisa visa demonstrar a variedade de perspectivas sobre o objeto, e segundo Flick (2004) é contemplada na abordagem qualitativa.

O escopo dessa pesquisa buscou aliar a construção dos dados dentro de um processo no qual o conhecimento possa ser desenvolvido quanto aos fins, a partir da análise exploratória da realidade.

Segundo Martins e Theóphilo (2007, p.136) é “necessário que o pesquisador entre em contato direto com o ambiente no qual o fenômeno está inserido”. Considerando esse conceito podemos afirmar que o caráter exploratório dessa pesquisa está no sentido de que apenas conhecer a realidade não permite o desenvolvimento de estratégias adequadas. Mas, a exploração é capaz de revelar aspectos despercebidos no processo de identificação de demandas. Assim como, validar ou invalidar as estratégias utilizadas.

Quanto a pesquisa exploratória Gil(2008), aponta que ela é utilizada quando se quer proporcionar uma visão geral sobre algo que ainda não se tem amplo conhecimento, dificultando gerar hipóteses. Seria um aprofundamento de conceitos sobre alguma temática que ainda não foi amplamente abordada.

Entendemos que a partir dessa construção de conhecimento norteada pela exploração é possível desenvolver uma proposta de método para a construção de um Método Dialógico Descritivo Acessível – DDA para elaboração de material didático que contribua para aprendizagem das pessoas com deficiência visual.

Delineando ainda mais essa pesquisa e considerando conceitos abordados Martins e Theóphilo (2007) destaca a estratégia de pesquisa, como um estudo de caso. Pois, o estudo de caso segundo os referidos autores, é caracterizado por ser uma investigação empírica que pesquisa fenômenos dentro de seu contexto real e permite descrever e interpretar a complexidade de um caso concreto. Conceito esse que vem justamente ao encontro do objetivo desse trabalho.

Segundo Yin (2001), o estudo de caso é considerado uma investigação empírica e abrangente, com a lógica do planejamento, da coleta e da análise de dados. E ainda pode incluir tanto estudos de caso único quanto de múltiplo. Ou seja, exatamente o que se pretende com esse trabalho.

Uma das vantagens do estudo de caso segundo Gil (2008) está na possibilidade de aprofundamento na temática selecionada. Gerando assim, um conhecimento detalhado do objeto de estudo. Em outras palavras o estudo de caso se constitui uma metodologia de pesquisa consolidada e que pode contribuir com o levantamento desde aspectos gerais a mais complexos, possibilitando enriquecimento na construção de novos conhecimentos.

Concluimos quanto a essa pesquisa que seu delineamento metodológico, quanto a tipologia uma abordagem de pesquisa qualitativa de caráter exploratório quanto aos fins e por meio de estudo de caso quanto aos procedimentos.

3.2 Participantes

Para participar da fase de experimentação do método DDA foram convidados 5 (cinco) voluntários, estudantes do ensino médio e que são pessoas com deficiência visual, cegueira total e que frequentam a biblioteca Elmo Luz, do Centro de Ensino Especial de Deficientes Visuais – CEEDV, que é uma instituição da Rede Pública de Ensino do Distrito Federal que presta apoio às pessoas com deficiência visual.

Os voluntários realizaram o estudo do material proposto, na presença da pesquisadora, utilizando dois tipos de tecnologias assistivas, o leitor de tela NVDA e o leitor. Na sequência participaram de uma entrevista semiestruturada.

A aplicação desta pesquisa se deu nas dependências da Biblioteca Braille Elmo Luz, que está situada no complexo do CEEDV. Essa atividade foi previamente agendada com os representantes da referida instituição. Foi agendado com a instituição os horários que seriam permitidos aplicar a pesquisa, mas a escolha dos voluntários foi aleatória considerando quem estava no momento na biblioteca no CEEDV.

Para assegurar o anonimato dos voluntários, as identidades serão preservadas e utilizaremos apenas letras designando os participantes para representar os dados relevantes para essa pesquisa.

Ressaltamos que foi esclarecido que tratava de um trabalho com o sigilo das identidades e que a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, que encontra-se nos apêndices desta pesquisa, era um passo formal e necessário por tratar-se de uma pesquisa científica.

Destacamos que foram utilizados dados de cinco voluntários, estudantes do ensino médio, mas outros três voluntários pediram para conhecer o material. Como a pesquisa estava sendo aplicada na biblioteca e esses outros três voluntários pediram para participar foi apresentado o material e realizada a entrevista. Entretanto, os dados não foram considerados nesta pesquisa por se tratar de voluntários com graduação completa e esse não era o público foco dessa pesquisa.

3.3 Método

A pesquisa constituiu-se de quatro fases compostas por algumas etapas. A primeira foi de construção do referencial teórico, a segunda foi desenvolvimento do material didático, a terceira constituiu-se da aplicação do material produzido e coleta de dados e a quarta foi a análise dos dados.

Essas quatro etapas estão descritas no quadro a seguir:

QUADRO 5 – Fases e etapas do método

Ordem	Fase	Etapa
Primeira	Construção de referencial teórico	Levantamento bibliográfico. Visitas técnicas. Estruturação da tese. Elaboração do referencial teórico.
Segunda	Desenvolvimento do material didático	Identificação do conteúdo a ser adaptado. Identificação da sequência didática. Transformação em linguagem dialógica. Descrição do conteúdo visual. Conversão para o formato pdf pesquisável. Disseminação do material didático.
Terceira	Aplicação e coleta de dados	Escolha do local e dos voluntários. Agendamento para aplicação do material desenvolvido. Atendimento aos voluntários. Apresentação do material didático. Entrevista com os voluntários. Transcrição das entrevistas.
Quarta	Análise dos dados	Compilação de dados. Criação de infográfico. Discussão sobre os achados da pesquisa.

Fonte: A autora

Na sequência, essas fases e etapas serão descritas detalhadamente. Pois, a identificação de todos os passos desenvolvidos na elaboração dessa pesquisa são de extrema relevância para que se possa reproduzir. Afinal, esperamos que esse método possa ser reproduzido e contribuir para o processo de aprendizagem de pessoas que possam ser beneficiárias desse trabalho.

3.3.1 Primeira fase

Na primeira fase dessa pesquisa foi construído um referencial teórico robusto. Essa construção foi baseada em quatro etapas:

1. *Levantamento bibliográfico*

Foi realizada uma ampla revisão de literatura na plataforma de pesquisa Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior – Capes, que contém uma grande variedade de periódicos com dados nacionais e internacionais. Complementarmente a esse trabalho, foi realizado um estudo em bibliotecas virtuais de diversas universidades, *Google Scholar* e *Scientific Electronic Library Online – Scielo*.

2. *Visitas técnicas*

Com o objetivo de subsidiar a pesquisa e conhecer as práticas realizadas em instituições de referência nacional que realizam trabalhos voltados ao atendimento de pessoas com deficiência visual, foram realizadas duas visitas técnicas.

Uma das visitas técnicas foi realizada na Fundação Dorina Nowill para cegos que é uma organização sem fins lucrativos e de caráter filantrópico, situada na cidade de São Paulo. Segundo informações no sítio da instituição, a fundação atua há mais de 70 anos dedicando-se à inclusão social de pessoas com deficiência visual. A fundação produz e distribui gratuitamente livros em braille, falados e digitais acessíveis, diretamente para o público e também para cerca de 3000 escolas, bibliotecas e organizações de todo o Brasil. Além de oferecer gratuitamente, serviços especializados para pessoas com deficiência visual e suas famílias, nas áreas de educação especial, reabilitação, clínica de visão subnormal e empregabilidade. A visita técnica foi realizada no dia 18 de julho de 2017.

A segunda visita técnica foi realizada na Fundação Laramara, também situada na cidade de São Paulo. Segundo o sítio da instituição a fundação é uma organização da sociedade civil, sem fins lucrativos, cuja filosofia é sustentada pela crença no potencial humano e no direito às oportunidades para seu desenvolvimento integral. Foi fundada em 1991, por um grupo de profissionais com experiência na área da deficiência visual e pelo casal Victor e Mara Siaulys. A missão da fundação é promover o desenvolvimento integral da pessoa com deficiência visual, por meio de atendimento direto, ações de assessoramento e defesa da garantia de direitos para a autonomia e inclusão social. A visita técnica à fundação Laramara foi realizado nos dias 19 e 20 de julho de 2017.

Além de embasar o referencial teórico, as visitas técnicas também foram úteis para registrar as imagens que ilustram essa pesquisa.

3. *Estruturação da tese*

A terceira etapa da primeira fase foi a estruturação da tese. Ou seja, diante de uma temática extremamente abrangente foi necessário estabelecer um recorte do que seria pertinente abordar nessa pesquisa. Ressaltamos que o processo de qualificação foi essencial para esse recorte pudesse ser ajustado, contemplando o que realmente interessa para realização desse trabalho.

4. *Elaboração do referencial teórico*

Como última etapa da primeira fase dessa pesquisa e com base nas três etapas anteriores foi elaborado o referencial teórico. Foi realizado um recorte com base na sequência definida no processo de qualificação. Devido à grande amplitude encontrada dentro dessa temática, foram selecionados os conteúdos essenciais e a construção do conhecimento se deu dentro desse escopo.

3.3.2 Segunda fase

Em continuidade ao trabalho de pesquisa foi iniciada a segunda fase, que foi o desenvolvimento do material didático, composta de seis etapas.

1. *Identificação do conteúdo a ser adaptado*

Nessa etapa foi definido o conteúdo a ser utilizado na produção do material didático a ser desenvolvido. Dentro do contexto de ensino de Ciências foi selecionado o livro *Química Cidadã*, volume 1 Pequis – Projeto de Ensino de Química e Sociedade, Ensino Médio. Os autores do referido livro são os professores doutores Gerson de Souza Mól e Wildson Luiz Pereira dos Santos.

2. *Identificação da sequência didática*

Na segunda etapa foi identificada uma sequência didática para ser utilizada no desenvolvimento do método DDA. A escolha se deu em função de tratar de um tema contemporâneo e de grande disseminação, não apenas no ensino médio, mas de forma geral em todos os níveis de ensino. O tema diz respeito a sustentabilidade, a reutilizar e reciclar materiais. No livro *Química Cidadã* essa sequência didática encontra-se na introdução do capítulo 2, entre as páginas 42 e 48. Destaca-se que a referida sequência se encontra no anexo B.

3. *Transformação em linguagem dialógica*

Esse processo na terceira etapa da segunda fase iniciou por uma leitura e releitura atenta do conteúdo apresentado no livro. A linguagem utilizada é simples, porém o foco é no conteúdo. Transformar esse texto em uma linguagem dialógica, requer um esforço no sentido de tirar o foco exclusivamente no conteúdo e estabelecer uma interação com os usuários desse material. Interagir de forma a estabelecer uma comunicação capaz de transmitir a senso de pertencimento ao texto. O texto pode e deve falar com o leitor.

Esse processo pode ser melhor evidenciado nos anexos e apêndices dessa pesquisa, nos quais é possível comparar o texto antes e após a transformação para linguagem dialógica.

Nessa etapa existe a possibilidade de converter o texto do próprio livro em pdf pesquisável, por meio do reconhecimento de imagens pela tecnologia OCR. Isso seria um facilitador do processo. No entanto, para esse trabalho de conversão o autor entraria ajustando a linguagem para dialógica e descrevendo as imagens.

Quando se tratar de criação e não adaptação de texto, o recomendado é que o texto já seja criado utilizando a linguagem dialógica.

4. *Descrição do conteúdo visual*

Na quarta etapa foi realizado o trabalho de descrição de todas as formas imagéticas presentes no livro. O livro didático é rico em elementos ilustrativos e essa riqueza não pode ficar restrita apenas as pessoas videntes. O cego também vê por meio de sentidos e conceitos mentais e isso se dá por meio da descrição das imagens.

Como ainda não temos muitas alternativas de orientações formais para a descrição das imagens, nesse trabalho usamos subsidiariamente as recomendações contidas na Nota Técnica nº 21 do MEC de 2012 (Anexo A).

5. *Conversão para o formato pdf pesquisável*

Nessa etapa foi compilado o texto dialógico com as descrições imagéticas formando um texto único, mas mantendo a sequência didática utilizada no livro. Após essa unificação, o arquivo que havia sido desenvolvido em formato doc foi salvo no formato pdf pesquisável. Esse é um processo simples e que utiliza os próprios recursos do computador para salvar.

6. *Disseminação do material didático*

Na última etapa da primeira fase, já com o material produzido, ele foi disseminado, ou seja, colocado à disposição para que os educandos possam ter acesso.

Esse tipo de material tem duas possibilidades de utilização. Ou ele é lido para a pessoa com deficiência visual por um leitor, que é a pessoa que lê para a outra, ou pode ser utilizado por um *software* leitor de tela.

Diante da realidade de cada um, pode ser escolhida a forma de utilização mais adequada a determinado contexto e preferência. No entanto, para essa pesquisa utilizamos as duas possibilidades, leitor e leitor de tela, justamente para analisar as diferentes percepções.

3.3.3 Terceira fase

A terceira fase, de aplicação e coleta de dados foi composta pelas seguintes etapas:

1. *Escolha do local e dos voluntários*

O local escolhido para aplicação dessa pesquisa foi a biblioteca Elmo Luz, localizada na cidade de Brasília, Distrito Federal. A referida biblioteca faz parte do complexo do Centro de Ensino Especial de Deficientes Visuais – CEEDV, que é uma instituição da Rede Pública de Ensino do Distrito Federal, se deu em função de ser um local de encontro de diversos educandos com deficiência visual de Brasília e do entorno. Mas, também se deu pela abertura e acolhimento por parte da instituição. Pois, a instituição recebe muito bem as iniciativas em promover pesquisas e desenvolvimento de projetos que contemplem seu público. Destacamos que a instituição não é uma escola regular para ensino especial, mas sim um local de apoio para pessoas com deficiência visual. Pois, não faz sentido falar de um trabalho inclusivo e aplica-lo em uma escola especial.

2. *Agendamento para aplicação do material desenvolvido*

A segunda etapa da terceira fase foi entrar em contato telefônico com instituição e agendar a realização da pesquisa. Ressaltamos que o apoio e acolhimento da instituição foi fundamental para que esse processo ocorresse de maneira tranquila e sem dificuldade.

3. *Atendimento aos voluntários*

Essa pesquisa foi aplicada nos dias 02, 03, 09 e 10 de agosto de 2018 entre 14 e 18 horas. A pesquisadora se apresentou e convidou para se voluntariarem na pesquisa algumas pessoas presentes no local. Foi estabelecido um *rapport*, e prestados os esclarecimentos necessários acerca do processo de pesquisa.

Foi lido para o voluntário o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Apêndice A), esclarecendo que o objetivo desta pesquisa era desenvolver uma estratégia pedagógica que orientasse a produção de material didático para o ensino de Ciências com uso da tecnologia assistiva. Foi assegurado que o nome do voluntário não aparecerá, sendo mantido o mais rigoroso sigilo através da omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo.

Também foi esclarecido que a participação do voluntário seria ouvir o conteúdo de um capítulo que foi adaptado com base no método DDA e na sequência responder a uma entrevista, mas, que o voluntário poderia se recusar a participar ou responder a entrevista. E que sua participação seria voluntária, não havendo pagamento por sua colaboração. Na sequência foi assinado o TCLE para que pudesse iniciar a pesquisa.

4. *Apresentação do material didático*

Essa etapa se iniciou com a explicação de que se tratava da adaptação de um trecho do livro *Química Cidadã*, volume 1 Pequis – Projeto de Ensino de Química e Sociedade, ensino médio (Anexo B).

A pesquisadora apresentou o material desenvolvido com o método DDA (Apêndice D), primeiro com o leitor de tela NVDA, instalado previamente no computador. Convidando os voluntários a ajustar a velocidade de leitura de acordo com a preferência de cada um.

Após esse primeiro momento, o material foi lido pela pesquisadora. Antes de iniciar a leitura o voluntário foi informado que ele poderia solicitar alteração na velocidade e no volume da voz caso fosse necessário. No entanto, nenhum dos voluntários solicitou.

Esse processo de leitura com o leitor de tela e com a pesquisadora como ledora durou aproximadamente 1 hora e 15 minutos com cada voluntário. Sendo que, dois utilizaram um tempo menos, cerca de 1 hora.

5. *Entrevista com os voluntários*

Na sequência, logo após o participante conhecer o material didático produzido com base no DDA, e disponibilizado por meio de leitor de tela e leitor, o voluntário foi submetido a uma entrevista.

Para essa entrevista foi escolhido o modelo semiestruturado e foi elaborado previamente um roteiro de entrevista (Apêndice B), que se encontra nos apêndices dessa pesquisa.

A escolha pela entrevista semiestruturada se deu pelo fato de apresentar questionamentos pré-definidos, mas que o andamento da entrevista pode ir se adaptando de acordo com as respostas para aprofundar algo que emergiu na entrevista.

No desenvolvimento do roteiro de entrevista foi considerado a reflexão de Martins e Theóphilo (2007), que destaca a relevância de capturar os diferentes pontos de vista dos participantes envolvidos na pesquisa para entender melhor o dinamismo do objeto da pesquisa.

Todas as entrevistas foram gravadas e posteriormente transcritas na sua íntegra. Todo material se encontra arquivado, ficando disponível por cinco anos. Após este período, será destruído.

6. *Transcrição das entrevistas*

As transcrições das entrevistas foi mais uma etapa dessa fase. Ressaltamos que as transcrições foram realizadas pela própria pesquisadora. Segundo Manzini (2008), “o pesquisador, no momento da transcrição, vai distanciar-se de um fato vivido - que foi o processo de coleta - ao mesmo tempo em que revive esse fato em outro momento e com outro enfoque intencional”.

Ainda segundo Manzini (2008) a transcrição pode ser considerada o terceiro da entrevista, que é antecedida pela elaboração do roteiro e da aplicação. O autor considera ainda que:

Apesar de o objetivo da transcrição ser transpor as informações orais em informações escritas, nesse processo, ocorre um segundo momento de escuta, no qual podem permear impressões e hipóteses que afloram intuitivamente durante o ato de escutar e transcrever. Essas impressões e hipóteses podem ser anotadas para depois serem investigadas pelo pesquisador. Esses apontamentos, na maioria das vezes, são muito

válidos para a interpretação dos dados. Essas impressões podem ser impressões que se corroboram, ou poderão, no futuro, ser descartadas. Sempre quando está sendo realizada a transcrição, há uma tendência, intencional ou não, em interpretar a informação. Às vezes, logo após uma entrevista, uma imagem é idealizada sobre as informações que foram coletadas e, ao realizar a transcrição, essa imagem pode ser totalmente desfeita. Em outras, essa imagem é ampliada ao realizar a transcrição (MANZINI, 2008, p.4).

Apontamos que o momento de transcrição não consiste em uma atividade mecânica, mas sim em um olhar diferenciado do pesquisador acerca da pesquisa.

3.3.4 Quarta fase

Na quarta e última fase foram desenvolvidas as seguintes etapas:

1. Compilação de dados

Após a última etapa da terceira fase que foi de transcrever as entrevistas, foi necessário compilar os dados para que se pudesse estabelecer parâmetros comparativos.

Diferente de pesquisas quantitativas nas quais podemos tabular os dados, nesse tipo de pesquisa qualitativa que foi proposta, os dados foram compilados de acordo com as perguntas que foram realizadas nas entrevistas.

Ou seja, esse tipo de agrupamento permite uma visão mais clara acerca dos diferentes tipos de percepções e opiniões. Destacamos que esses dados serão apresentados no próximo capítulo.

2. Criação de infográfico

Diante da compilação dos dados colhidos nas entrevistas foi realizado um trabalho de construção de um infográfico para se pudesse ter uma ideia sintetizada dos resultados da pesquisa.

Os infográficos são ferramentas que permitem a expressão visual de dados associados a outros elementos que permitem disseminar informações. Seria uma forma de transmitir informações por meio do uso de imagens, desenhos e demais elementos visuais gráficos que têm auxiliado muito nas pesquisas.

Sendo assim, buscamos no infográfico uma maneira sintética de apresentar os resultados encontrados na pesquisa. O infográfico será apresentado no capítulo 4.

3. Discussão sobre os achados da pesquisa

Como última etapa, temos a discussão sobre os achados da pesquisa, que será apresentada no capítulo 4, que traz as discussões e resultados. Pois, diante das informações coletadas e transformadas na compilação dos dados e dos infográficos foi possível desenvolver uma linha de raciocínio acerca da efetividade dos trabalhos realizados com essa pesquisa. Assim como, evidenciar possíveis demandas para trabalhos futuros.

Dessa forma, apresentamos todas as etapas e fases percorridas no desenvolvimento do método de adaptação e produção de material didático baseado na dialogicidade, descrição e acessibilidade. A seguir, apresentamos as discussões acerca do processo de validação deste método, assim como os resultados encontrados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesse capítulo o objetivo é apresentar os resultados da pesquisa e traçar uma linha de discussão acerca desses resultados.

Segundo Flick (2004) o cerne da pesquisa qualitativa é a análise dos dados. Corroborando com esse pensamento os dados foram analisados conforme os itens que foram utilizados na elaboração do método DDA e investigado propositalmente nas entrevistas. São eles, a linguagem dialógica, a descrição de imagens e a acessibilidade.

Apontado por Martins e Theóphilo (2007), a análise de conteúdo para adquirir valor precisa ser discutidas à luz do referencial teórico. E é a partir desse pressuposto que essa pesquisa foi estabelecida.

O quadro a seguir apresenta o perfil dos voluntários que colaboraram com essa pesquisa. Para resguardar o sigilo foi atribuído a cada participante um nome fictício e uma sigla para designar cada voluntário.

Além das siglas, pelas quais os voluntários serem designados o quadro apresenta a escolaridade e a idade dos respectivos voluntários.

QUADRO 6 – Siglas e perfis dos participantes

Sigla	PARTICIPANTE	Escolaridade	Idade	Deficiência visual	Gênero
PA	JOÃO	Terceiro ano ensino médio	32 anos	Cegueira	Masculino
PB	JOSÉ	Terceiro ano ensino médio	33 anos	Cegueira	Masculino
PC	ANTONIO	Primeiro ano ensino médio	34 anos	Cegueira	Masculino
PD	PEDRO	Segundo ano ensino médio	28 anos	Cegueira	Masculino
PE	LUIZ	Terceiro ano ensino médio	38 anos	Cegueira	Masculino

Fonte: A autora

Na compilação foram agrupadas as percepções de acordo com cada pergunta realizada. Como foi realizada uma entrevista semiestruturada, surgiram alguns aspectos que foram abordados apenas por um ou outro participante. Mas, todos estão agrupados nesses dados. E os achados destas entrevistas serão apresentados na mesma sequência utilizada na entrevista e separados por tópicos.

Primeira pergunta: Em algum momento do texto você teve a percepção de que o texto conversava com você? Pode comentar sobre isso?

As entrevistas evidenciam que existe uma percepção geral de que o texto conversava com o participante. O sim foi uma unanimidade nesse questionamento. E nos comentários surgiram colocações como as apresentadas abaixo.

QUADRO 7 – Comentários primeira questão

Participante	Comentário dos participantes
PA	“Sim. No momento que falou das imagens. Consegui entender a descrição.”
PB	“Sim. Quando termina o texto parece que tinha alguém te explicando. Naquela parte que ele fala vamos voltar ao texto, parece que é alguém explicando.”
PC	“Sim. Da maneira como ele fala.”
PD	“Uhum e muito bem. Percebi o tempo todo.”
PE	“Claro. O tempo todo. Ele já começa como se estivesse me convidando a ler.”

Fonte: A autora

Portanto, se o objetivo era estabelecer uma linguagem dialógica, na qual o participante percebesse esse diferencial, podemos afirmar que esse objetivo foi alcançado plenamente. Pois, todos participantes afirmaram ter percebido este aspecto.

Segunda pergunta: Quando o material apresentava descrição de uma imagem você conseguiu identificá-las?

A segunda pergunta também teve uma resposta positiva unânime, pois todos responderam sim a esse questionamento. A cerca desse questionamento o que diferiu um pouco foram os comentários que se encontram no quadro 8.

QUADRO 8 – Comentários segunda questão

Participante	Comentário dos participantes
PA	“Para mim que não estou vendo é muito importante entender o que a imagem quer dizer.”
PB	“Principalmente quando ele falava das características do material, do tempo e tal.”
PC	“Deu para entender as imagens.”
PD	“É muito difícil encontrar material que fala o que tem nas imagens. No computador ficamos sem essa informação. Você sabia que o computador não fala o que tem nas imagens?”

PE	“Só que gostaria que tivesse mais detalhes da imagem. Concorda que um fio de metal vai precisar de menos tempo do que uma barra de metal? Então, pela descrição da imagem eu não consegui saber se era um fio ou uma barra. Sabe, falar os tamanhos, as quantidades fazem diferença para quem não está vendo.”
----	--

Fonte: A autora

Diante dos comentários ficou evidenciado a relevância de ter uma descrição da imagem. Assim como, ficou evidente na resposta de PE o desejo de que tivesse uma descrição mais detalhada do que a apresentada.

Terceira pergunta: A forma que foi desenvolvido o material facilitou o entendimento do material? Gostaria de comentar algo sobre isso?

Essa pergunta foi realizada com o objetivo de entender se a junção da linguagem dialógica, com o conteúdo imagético descrito e a acessibilidade ao texto facilitavam o entendimento do conteúdo. Todos participantes responderam que sim e apresentaram os comentários que constam no quadro 9.

QUADRO 9 – Comentários terceira questão

Participante	Comentário dos participantes
PA	“Sim. Foi um conteúdo fácil.”
PB	“Sim. Falou sobre sustentabilidade, cuidado com o meio ambiente e tal.”
PC	“Sim foi fácil. Fala dos cuidados com o lixo e o tempo que demora para decompor.”
PD	“Sim. Queria dar ênfase que para entender qualquer conteúdo é preciso ter um conhecimento básico anterior. Senão não faz sentido. Entendi o conteúdo e gosto muito desse assunto de meio ambiente.”
PE	“Sim eu entendi. Já estudei esse conteúdo então foi de boa. Foi bem explicadinho.”

Fonte: A autora

Destacamos o comentário de PD ao afirmar que para entender qualquer conteúdo, requer um conhecimento de base anterior. Esse conteúdo foi escolhido para trabalhar com educandos do ensino médio por fazer parte da sua base curricular. Ressaltamos que ao se escolher o conteúdo para ser utilizado dentro do método DDA, é essencial realizar primeiro o planejamento educacional. Pois, a partir do objetivo geral, de aprendizagem e do público a que se destina o material é possível identificar uma sequência didática apropriada.

Quarta pergunta: Foi apresentado para você o material em dois formatos, com leitor de tela e lido pelo ledor. Pensando na sua aprendizagem, qual você identifica como melhor formato?

Por meio dessa pergunta tentou se identificar qual era o formato de preferência dos participantes. Nesse quesito não houve unanimidade. Pois, PA, PB, PC e PD preferem ledores e PE prefere leitor de tela. No entanto, destacaram a dificuldade em conseguir um ledor.

Destacamos que PD optou por ledor por não ter a opção em braille, mas destacou que sua preferência seria braille, conforme quadro 10.

QUADRO 10 – Comentários quarta questão

Participante	Comentário dos participantes
PA	“Gosto muito do ledor. Eu uso também o leitor, mas quando tem ledor eu prefiro.”
PB	“Gosto mais do ledor. Parece que fico mais atento e presto mais atenção. Mas, é muito difícil achar ledor. Daí uso mais o computador.”
PC	“Gostei mais do ledor. Queria era ter ledor na minha escola (risos). Só que não tem nem material adaptado, imagina ledor. Eu gravo as aulas, os colegas me ajudam e eu uso o NVDA no computador.”
PD	“Eu gosto mesmo é de braille (risos). Entre essas opções eu prefiro ledor.”
PE	“Eu gosto mais do leitor de tela porque vou no meu ritmo. Entende?”

Fonte: A autora

Considerando que 80% (oitenta por cento) dos participantes optaram pelo ledor e isso revela a importância do ledor que tem a preferência dos cegos entrevistados, porém é um profissional pouco reconhecido.

Outro aspecto a ser considerado é a questão respondida pelo PD, pois o formato braille tem sua preferência, mas essa pesquisa não contemplou o braille. Destacamos que após a aplicação do DDA nos materiais uma opção que se encaixa perfeitamente é imprimir em braille. Uma vez, que a adaptação do material já foi toda desenvolvida. O que mudaria seria apenas a forma de apresentá-lo.

Quinta pergunta: Qual leitor de tela você utiliza?

A quinta pergunta foi elaborada objetivando identificar qual o leitor de tela utilizado pelos participantes, uma vez que como foi abordado nesse trabalho, temos opções das mais simples até as mais complexas, das gratuitas até as mais caras.

O resultado encontrado variou um pouco, sendo que o PA e PC preferem o NVDA e PB, PD e PE preferem o Jaws. Apenas esses dois *softwares* foram citados no quadro 11.

QUADRO 11 – Comentários quinta questão

Participante	Comentário doS participanteS
PA	“Uso o NVDA. Mas, já usei outras também.”
PB	“Uso o Jaws. É o que eu mais gosto. Acho fácil de usar.”
PC	“O NVDA. É de graça né? Tem uns aí muito caros.”
PD	“Jaws”
PE	“Jaws. Eu gosto do Jaws. Mas, quando vou a algum lugar que não posso levar meu computador eu levo o NVDA no pendrive. Mas o que eu gosto mesmo é o Jaws.”

Fonte: A autora

Nos comentários foi apresentado como uma das vantagens do NVDA um fator que essa pesquisa mostrou ao falar anteriormente desse *software*. Que vem a ser a grande facilidade de não precisar ser instalado no computador, pois ele pode ser utilizado por meio de um pendrive em qualquer computador. Já para o uso do Jaws é preciso comprar sua licença e instalá-lo em determinado computador.

Sexta pergunta: Você gostaria de sugerir, criticar ou comentar algo?

Essa foi a pergunta mais aberta que foi realizada e apresentou grande riqueza de informações coletadas.

QUADRO 12 – Comentários sexta questão

Participante	Comentários dos participantes
PA	“Sim. Eu gostei bastante. Foi como se estivesse tendo uma conversa com o leitor e ele fosse explicando. Esse tipo de material com descrição é muito interessante para gente. Queria que tivesse sempre materiais com descrição. Eu aprendo melhor conhecendo as imagens.”
PB	“Sim. Acho que o material poderia ter descrição mais técnica. Tipo... você falou as imagens em primeiro plano, pode ser que de fundo tivesse mais alguma coisa. Falar de todos elementos facilita para gente entender. Tipo se tem mais elementos mesmo.”

PC	“Acho que se tivesse junto com esse material alguma coisa com relevo ia ajudar muito a entender as imagens. Pode ser até em braille que já ia facilitar. Eu entendi bem as imagens, mas se fosse alguma coisa mais difícil pode ser que não ia conseguir entender. Sabe...coisa de física por exemplo.”
PD	“Acho muito interessante essa preocupação em adaptar o material para o cego. Espero que essa iniciativa continue porque pode ajudar muita gente. Gostei muito dessa forma de explicar o conteúdo.”
PE	“Não. Só reforçar mesmo essa questão de detalhes das imagens porque dá mais informações que podem ajudar a entender melhor.”

Fonte: A autora

Esses comentários apontam que o material didático desenvolvido com a utilização do método DDA agradou os participantes da pesquisa, pois os comentários foram positivos em relação ao que era desejável na pesquisa. Ou seja, um material que dialogasse com o participante, que permitisse a descrição imagética e que facilitasse o aprendizado.

Por outro lado, revelou também que a descrição imagética pode conter mais detalhes, mais elementos para facilitar ainda mais o entendimento. Como esse foi um aspecto destacado por dois participantes, pode ser que alguns precisem de mais detalhes para sentir melhor o contexto da imagem. Acreditamos que acrescentar mais detalhes irá facilitar para quem precisa de mais minúcias e não irá atrapalhar o entendimento do demais. Portanto, recomendamos seguir a sugestão dos participantes PB e PE.

A sugestão apresentada por PC, de agregar material com relevo para facilitar o entendimento deve ser considerada. Pois, para a pessoa cega a questão sensorial é de extrema importância no processo de conhecimento do mundo e das coisas. É perfeitamente cabível agregar modelos em relevo para auxiliar no processo educacional e complementar o método DDA.

Ressaltamos a fala dos participantes PA e PD, que apontaram a importância do desenvolvimento de pesquisas e materiais que possam ajudar a pessoa com deficiência visual a aprender. Pois, como afirmado anteriormente nessa pesquisa, a ideia é buscar alternativas para subsidiar a elaboração de um material didático capaz de atender as necessidades específicas de pessoas com deficiência visual e que propiciem a equidade de oportunidade.

Entendemos que nesse contexto essa pesquisa somente foi viável buscando entender a avaliação da pessoa com deficiência visual acerca do material didático proposto com base no método Dialógico Descritivo Acessível - DDA, pois eles serão os usuários finais desse produto.

As visitas técnicas também foram relevantes para entender as principais problemáticas encontradas pela pessoa com deficiência visual, assim como a identificar possíveis ferramentas e materiais a serem selecionados e utilizados no processo de aprendizagem.

Algumas questões ficaram evidenciadas na pesquisa, uma vez que, muitas vezes não basta a preferência do usuário, mas a escolha se restringe ao acesso a algumas ferramentas e materiais.

A exemplo, o uso do *software* de leitor de tela que muitas vezes tem que ser utilizado o gratuito por questões financeiras que os impedem de adquirir um que seja pago. Nesse contexto, percebemos que muito além da preferência tem um cenário econômico que também influencia na decisão de que ferramentas ou recursos cada um poderá se beneficiar.

Esses dados apontam que a proposta desta pesquisa é viável, pois o material desenvolvido com base no DDA, tem a potencialidade de ser apresentado em diversos formatos: leitor de tela; ledor; braille; audiolivro; acompanhado de materiais com relevo etc. Enfim, as possibilidades são muitas.

Os formatos apresentados, como foi explicitado anteriormente foram o leitor de tela e o ledor. Porém depois das entrevistas, os voluntários comentaram que poderia também ter sido apresentado em braille e com o auxílio de recurso em relevo que também seria muito útil.

Inclusive esse será um dos assuntos propostos para trabalhos futuros, pois entendemos que o desenvolvimento do método DDA é apenas o início para transformação do modelo de adaptação de material didático para pessoa com deficiência visual e até mesmo outras pessoas que possam se beneficiar desse método.

O foco dessa pesquisa foi a pessoa com deficiência visual, mas ao longo da jornada e interação com pares, pode perceber que o público que pode ser alcançado por esse modelo de desenvolvimento de material é muito mais amplo do que as pessoas com deficiência visual. Pois, constitui um recurso que aparentemente pode beneficiar também idosos com dificuldade de leitura.

A seguir, apresentamos um infográfico, criado para propiciar uma sintetização dos resultados obtidos na pesquisa. A proposta de trazer um infográfico foi de transformar os dados colhidos nas entrevistas por meio dos depoimentos e transformá-los em um forma simplificada e imagética.

Figura 25 - Infográfico



Fonte: A autora

Essa sintetização permite ampliar o olhar acerca dos dados obtivos, assim como fazer uma análise acerca das sugestões e comentários possibilitando iniciar um processo de reflexão sobre trabalhos futuros.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Resgatando a relevância desse estudo, na perspectiva de promover mudanças educacionais efetivas, diante dos novos desafios educacionais que surgem diariamente, esse estudo corroborou com a hipótese inicial.

Esta pesquisa apresenta desde seu referencial teórico até na sua aplicabilidade um vasto repertório de possibilidades para desenvolver ferramentas promotoras da inclusão por meio de diferentes estratégias. Dentre essas estratégias destacamos o desenvolvimento do método DDA.

No entanto, para a concretização dessas estratégias, é necessário romper com velhos conceitos e promover uma verdadeira transformação social. Pois, a efetivação da inclusão requer mudança de paradigmas, possibilitando o desenvolvimentos de iniciativas e atitudes mais inclusivas. Inclusão é um processo que envolve a sensibilização e, conseqüente, conscientização em relação às possibilidades humanas, além da necessidade de oportunizar a igualdade de oportunidades, fator fundamental para a quebra de barreiras atitudinais.

Apontamos a necessidade de que os diferentes interesses sociais e políticos se encontrem com a adequação normativa, cultura institucional, dentre outros, para que a inclusão realmente ocorra em nossas escolas.

As práticas inclusivas buscadas nessa pesquisa pretendem demonstrar que para começar esse processo não se precisa de grandes feitos. Basta a adoção de práticas simples que podem mudar o dia a dia tanto do educador quanto do educando.

Nesse contexto, essa pesquisa mostrou que é possível buscar alternativas educativas diferenciadas, mesmo com poucos recursos. Porém, há necessidade, acima de tudo, de mudança de atitudes e de pessoas comprometidas com a construção de uma educação cidadã, justa, igualitária e equânime.

Consideramos que o objetivo de desenvolver estratégias pedagógica que orientem a produção de material didático para o ensino de Ciências com uso da tecnologia assistiva foi alcançado. Há que se considerar que, para isso, é fundamental que as pessoas com deficiência visual possam desenvolver suas potencialidades, tendo acesso a recursos

didáticos, metodologias e estratégias adaptadas e diversificadas que facilitem sua aprendizagem e sua comunicação.

Concluimos que este trabalho, lembrando as mesmas palavras de Paulo Freire (1987), que utilizadas na apresentação inicial desse trabalho: “se, na verdade, não estou no mundo para simplesmente a ele me adaptar, mas para transformá-lo; se não é possível mudá-lo sem um certo sonho ou projeto de mundo, devo usar toda possibilidade que tenha para não apenas falar de minha utopia, mas participar de práticas com ela coerentes”.

A grande expressividade e representatividade desse pensamento norteou todo o desenvolvimento dessa pesquisa, do esboço inicial às conclusões finais.

Antes de fechar queremos apontar outros caminhos, pois a a Ciência não caminha chegando ao fim, mas abrindo novas perspectivas de trabalho e pesquisa. A busca do pesquisador por soluções para seus problemas de pesquisa, cria uma rede de novas possibilidades, pois, ao solucionar um problema de pesquisa, o pesquisador acaba criando outros problemas de pesquisa.

Apesar de todo delineamento metodológico, do desenho exaustivo de uma pesquisa que possa trazer subsídios para embasar hipóteses, após a aplicação da pesquisa, entendemos que a metodologia não se esgotou. Na verdade ela serviu apenas para retroalimentar outros processos que continuam a buscar por soluções para novas hipóteses.

Nessa perspectiva, não se pode analisar fatos isolados. Pois, são partes de um todo sistêmico e interdependente. Sendo assim, enquanto pesquisadora deixo aqui sugestões de trabalhos futuros. Essas sugestões surgiram com a aproximação do encerramento dessa pesquisa e a verificação de que afloraram novas problemáticas ainda não pensadas antes.

Raupp e Beuren (2006), abordam esse aspecto de maneira simples e direta. Encontramos no registro desses autores a sensação de que a pesquisa está sempre inacabada, diante de tantos outros trabalhos que podem surgir a partir dessa pesquisa, pois “novos problemas são identificados com base no delineamento da pesquisa e das respostas encontradas”, recomendando “trabalhos futuros de investigação em razão de seu trabalho não contemplar todas as possíveis discussões a respeito da temática proposta.

Como sugestões de trabalhos futuros ficam registrados:

- Investigar possibilidades de trabalhar com materiais em relevo complementando o material didático.
- Fomentar a formação e regulamentação da profissão de ledores.
- Aprimorar e normatizar técnicas de descrição imagética.

- Desenvolver outras formas de apresentação do material didático com o método DDA.
- Formação de educadores para utilização do método DDA.

Destacamos que essas possibilidades de trabalhos futuros surgiram diante das necessidades levantadas na análise de dados realizada após os resultados dessa pesquisa que objetivou contribuir com ideias que favoreçam o desenvolvimento pesquisas que beneficiem pessoas com deficiência visual.

7. REFERÊNCIAS

AINSCOW, M. **Understanding the Development of Inclusive Schools**. Londres: Falmer, 1999.

AMPLIADOR DE IDEIAS – Site para deficientes visuais, 2016. Disponível em: <<http://oampliadordeideias.com.br/categoria/artigos/page/2/>>. Acesso em: 01/07/2018.

BAPTISTA, J. A. L. S. **A invenção do Braille e a sua Importância na Vida dos Cegos**. Lisboa: Gráfica, v. 2000, n. 9, 2000.

BERSCH, R. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre: CEDI, 2008.

BERSCH, R. ; TONOLLI, J. C. **Tecnologia Assistiva**. 2006.

BORGES, J. A. Dosvox-um novo acesso dos cegos à cultura e ao trabalho. **Revista Benjamin Constant**, v. 3, p. 24-29, 1996.

BOURDIEU, P. **La miseria del mundo**. Ediciones Ákal, 1999.

BRASIL. **Decreto 5.296 de 2 de dezembro de 2004**. 2004. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm>. Acesso em dezembro de 2016.

_____. **Decreto nº 3.298 de 20 de dezembro de 1999**. 1999. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm Acesso em <dezembro de 2016>.

_____. **Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009**. 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm>. Acesso em dezembro de 2016.

_____. **Lei 13.146 de 06 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial da União, 2015.

_____. Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria da Educação Especial. **Subsídios para formação da política nacional da educação especial**. 1993.

_____. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, DF: Congresso Nacional, 1996.

_____. **Portaria Interministerial nº 362**, de 24 de outubro de 2012. Disponível em: <http://www.editoramagister.com/legis_23908442_PORTARIA_INTERMINISTERIAL_N_362_DE_24_DE_OUTUBRO_DE_2012.aspx>. Acesso em maio de 2016.

CHICON, J. F.; e SOARES, J. A. **Compreendendo os Conceitos de Integração e Inclusão**. 2014. Disponível em: <<http://lab.bc.unicamp.br:8080/lab/links->

uteis/acessibilidade-e-inclusao/textos/compreendendo-os-conceitos-de-integracao-e-inclusao/>. Acesso em 25 de maio de 2014.

CONFORTO, D.; SANTAROSA, L. M. C. Acessibilidade à Web: Internet para todos. **Informática na educação: teoria & prática**. Porto Alegre. Vol. 5, n. 2 (nov. 2002), p. 87-102, 2002.

FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

FOUREZ, G. Crise no ensino de Ciências?. **Investigações em ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, p. 109-123, 2016.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
_____. **À sombra desta mangueira**. São Paulo: Livraria Nova Sede, 1995.

GADOTTI, M. **A questão da educação formal/não-formal**. Sion: Institut International des Droits de 1º Enfant, p. 1-11, 2005.

_____. Lições de Freire. **Revista da Faculdade de Educação**, v. 23, n. 1-2, 1997.

GALVÃO FILHO, T. A. **Tecnologia assistiva para uma escola inclusiva: apropriação, demanda e perspectivas**. 2009.

GASPARETTO, M. E. R. F. Família e Escola: Atenção à Baixa Visão. **Itinerários da inclusão escolar: múltiplos olhares, saberes e práticas**, 2008.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

GLAT, R. Educação inclusiva & educação especial: propostas que se complementam no contexto da escola aberta à diversidade. **Educação** 32, 2007.

HADDAD, S. A educação continuada e as políticas públicas no Brasil. **Revista de Educação de Jovens e Adultos**, v. 1, p. 1-113, 2001.

IBSA. **Blind Sports Association International-IBSA**. Disponível em:
<<http://www.ibsasport.org/>>. Acesso em junho 2017.

JAKOBSON, R. **Linguística e teoria da comunicação**. São Paulo: Cultrix, 1995.

JÚNIOR, J. F. Ação afirmativa: política pública e opinião. **Sinais Sociais**, v. 3, n. 8, p. 38-77, 2009.

KOZULIN, A. The concept of regression and Vygotskian developmental theory. **Developmental review**, v. 10, n. 2, p. 218-238, 1990.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das Ciências. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

- LAVORATO, S. U. et al. **Acessibilidade nas ações educacionais a distância: um caminho para inclusão da pessoa com deficiência visual no contexto organizacional.** 2014.
- LÉVY, P. **Conexão planetária**, A. Editora 34, 2001.
- MANZINI, E. J. **Técnicas de Pesquisa.**, v. 7, 2008.
- MARANDINO, M. A prática de ensino nas licenciaturas e a pesquisa em ensino de Ciências: questões atuais. **Caderno brasileiro de ensino de Física**, v. 20, n. 2, p. 168-193, 2003.
- MARTINS, G.A.; THEÓPHILO, C.R. **Metodologia da investigação científica para Ciências sociais aplicadas.** São Paulo: Atlas, 2007.
- MAZZOTA, M. J. S. **Educação especial no Brasil: história e políticas.** 5. São Paulo: Cortez, 2005.
- MÓL, G. SANTOS, W. **Química Cidadã.** v. 1. São Paulo: AJS, 2013.
- MORAN, J. M. et al. As mídias na educação. In: _____. **Desafios na Comunicação Pessoal: gerenciamento integrado da comunicação pessoal, social e tecnológica**, v. 3, p. 162-166, 2007.
- _____. Novas tecnologias e o reencantamento do mundo. **Tecnologia educacional**, v. 23, n. 126, 1995.
- MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de Ciências: para onde vamos?. **Investigações em ensino de Ciências**, v. 1, n. 1, p. 20-39, 2016.
- MORTIMER, R. Recursos de Informática Para a Pessoa com Deficiência Visual. In: SAMPAIO, M.W. et al. **Baixa Visão e Cegueira: os caminhos para a reabilitação, a educação e à inclusão.** Rio de Janeiro: Cultura Médica; Guanabara Koogan, 2010. P. 221-234
- NUERNBERG, A. H. Contribuições de Vigotski para a educação de pessoas com deficiência visual. **Psicologia em estudo**, v. 13, n. 2, 2008.
- OLIVEIRA, M. K.. **Pensar a educação: contribuições de Vygotsky.** Piaget-Vygotsky: novas contribuições para o debate, v. 6, p. 51-83, 1995.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **CIF: classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde.** 2003.
- PASSERINO, L. M.; MONTARDO, S. P. Inclusão social via acessibilidade digital: proposta de inclusão digital para pessoas com necessidades especiais. **Colóquio Internacional sobre a Escola Latino Americana de Comunicação**, v. 11, p. 1-17, 2007.

SANTOS, W. L. P. et al. Formação de professores: uma proposta de pesquisa a partir da reflexão sobre a prática docente. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, n. 1, 2006.

PRETI, O. Material didático impresso na EAD: experiências e lições aprendidas. **Anais do Encontro Nacional de Coordenadores UAB**, 2009.

RAUPP, F. M; BEUREN, I. M.. **Metodologia da Pesquisa Aplicável às Ciências. Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2006.

ROSE, D. H.; MEYER, A.. **Teaching every student in the digital age: Universal design for learning**. Association for Supervision and Curriculum Development, 1703 N. Beauregard St., Alexandria, 2002.

SACCOL, A. et al. **M-learning e u-learning: novas perspectivas da aprendizagem móvel e ubíqua**. Pearson. Prentice Hall. São Paulo, 2011.

SANTOS, B. S.. **Reconhecer para libertar: os caminhos do cosmopolitanismo multicultural**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2003.

SASSAKI, R. K. Como chamar as pessoas que têm deficiência. In.: _____. **Vida independente; História, movimento, liderança, conceito, filosofia e fundamentos**. São Paulo: RNR, p. 12-16, 2003.

_____. **Construindo uma sociedade para todos**. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

_____. Inclusão: acessibilidade no lazer, trabalho e educação. **Revista Nacional de Reabilitação**, p. 10-16, 2009.

SDH/PR, Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República - **Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência**. 2010. Disponível em <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/publicacoes/convencao-sobre-os-direitos-das-pessoas-com-deficiencia>>. Acesso em janeiro de 2017.

SHUARE, M. **La psicología soviética tal como yo la veo**. Progress, 1990.

Software leitor de telas Jaws. Disponível em <<http://www.freedomscientific.com>>. Acesso em 25 de janeiro de 2018.

Software leitor de telas NVDA. Disponível em <<http://www.nvda-project.org/>>. Acesso em 25 de janeiro de 2018.

Software leitor de telas Virtual Vision. Disponível em <<http://www.micropower.com.br>>. Acesso em 25 de janeiro de 2018.

Software leitor de telas Orca. Disponível em <https://help.gnome.org/users/orca/stable/index.html.pt_BR>. Acesso em 25 de janeiro de 2018.

Software leitor de telas DOSVOX. Disponível em <intervox.nce.ufrj.br/~brailu/leitores.html>. Acesso em 25 de janeiro de 2018.

Software leitor de telas VoiceOver. Disponível em <<https://www.apple.com/br/accessibility/iphone/vision/>>. Acesso em 25 de janeiro de 2018.

SOUZA, A. M. **Identificando práticas pedagógicas inclusivas na sala de aula**. 2015.

VYGOTSKY, Liev Semionovich. **Psicologia pedagógica**. Aique, 2001.

_____. **The collected works of LS Vygotsky: Problems of the theory and history of psychology**. Springer Science & Business Media, 1997.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2a ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

9. APÊNDICES

APÊNDICE A - TCLE

TCLE – Aplicação e entrevista

Universidade de Brasília – Instituto de Química Universidade de Brasília – UnB

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade de Brasília - PPGEduc

Brasília, 20 de junho de 2018.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Senhor(a) participante,

Você está sendo convidado(a) para participar deste projeto de pesquisa sobre “**Produção de Material Didático para Educandos com Deficiência Visual no Ensino de Ciências na Perspectiva da Escola Inclusiva**”.

O objetivo desta pesquisa é desenvolver uma estratégia pedagógica que oriente a produção de material didático para o ensino de Ciências com uso da tecnologia assistiva. Você receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome não aparecerá, sendo mantido o mais rigoroso sigilo através da omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo(a).

A sua participação será ouvindo o conteúdo de um capítulo que foi adaptado com base no método DDA e na sequência responderá a uma entrevista. Informamos que você pode se recusar a participar ou responder a entrevista por decisão pessoal podendo desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo.

Sua participação é voluntária, isto é, não há pagamento por sua colaboração.

O estudo de ações como essa, poderá fornecer às instituições de ensino subsídios para aprimorar a prática pedagógica inclusiva no contexto escolar. A pesquisa é orientada pelo professor Gerson de Sousa Mól da Universidade de Brasília (UNB).

Convidamos você, _____ a fazer parte dessa pesquisa.

A divulgação posterior dos resultados será restrita a processos de formação de professores e publicação em livros, revistas especializadas e anais de congresso e a apresentação em congressos regionais, nacionais e internacionais.

Caso tenha alguma dúvida você poderá nos contatar pelo telefone (61)99266 1766 ou no endereço eletrônico simone@lavorato.com.br. Para conhecer os resultados desta pesquisa, por favor, indique um e-mail de contato.

Caso você aceite o convite a participar do estudo, conforme proposto acima, por gentileza, assine abaixo, confirmando seu aceite.

Agradecemos sua atenção e colaboração.

Respeitosamente,

Assinatura do/a participante

Doutorando em Ensino de Ciências – PPGEduc - UnB

Simone Uler Lavorato

APÊNDICE B – Roteiro de Entrevista

1. Em algum momento do texto você teve a percepção de que o texto conversava com você? Pode comentar sobre isso?
2. Quando o material apresentava descrição de uma imagem você conseguiu identificá-las?
3. A forma que foi desenvolvido o material facilitou o entendimento do material? Gostaria de comentar algo sobre isso?
4. Foi apresentado para você o material em dois formatos, com leitor de tela e lido pelo leitor. Pensando na sua aprendizagem, qual você identifica como melhor formato?
5. Qual leitor de tela você utiliza?
6. Você gostaria de sugerir, criticar ou comentar algo?

APÊNDICE C – Material Adaptado

Livro Química Cidadã Volume 1 Projeto Pequis de Ensino de Química e Sociedade para ensino médio.

Olá, vamos iniciar o capítulo 2 e conheceremos mais sobre materiais e processos de separação de lixo.

Nesse capítulo, vamos entender como isolamos substâncias contidas em materiais e como reutilizar e reciclar materiais.

Para isso o tema em foco será: reutilizar e reciclar, entendendo como ocorre o retorno do material ao ciclo útil.

Temos uma questão como ponto chave.

Que é a seguinte: o tempo necessário para que os materiais se decomponham quando são descartados no ambiente.

De modo geral, analisando a contraposição química dos resíduos do lixo na nossa sociedade, temos um tempo é relativamente demasiado.

Daí surge uma preocupação. Então, o que fazer?

A seguir temos uma tabela com o título "o material e o tempo gasto para a decomposição".

A tabela está dividida em duas linhas, com cinco quadros. Cada quadro traz a imagem representando tipos diferentes de material com a indicação do tempo necessário para sua decomposição.

Na primeira linha: o primeiro quadro traz a figura de folhas de jornal, com a indicação "3 a 6 meses"; o segundo quadro traz a imagem de tecidos empilhados com a indicação "de 6 meses a um ano"; o terceiro quadro traz a figura de filtros de cigarros com a indicação "mais de 5 anos"; o quarto quadro traz a imagem de uma casa de pássaros em madeira com a indicação "mais de 13 anos" e, por fim, o quinto quadro traz a imagem de uma jaqueta com a indicação "mais de 20 anos".

Na segunda linha da tabela, o primeiro quadro traz uma lata de alimento em ferro com a indicação "mais de 100 anos"; o segundo quadro mostra uma lata de refrigerante em alumínio amassada com a indicação "mais de 200 anos"; o terceiro quadro mostra duas

garrafas plásticas com a indicação "mais de 400 anos", o quarto quadro mostra duas garrafas de cerveja em vidro com a indicação "mais de 1000 anos" e, por fim, o quinto quadro traz a figura de um pneu de veículo automotor com a indicação "indeterminado".

Agora vamos retornar ao texto.

Você sabia que o tempo de vida médio do brasileiro é de aproximadamente 73 anos? Esse é um dado de 2009 informado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística o IBGE.

Mas, o lixo da sociedade atual é cheio de materiais cuja decomposição é muito lenta. Resta, então, encontrar alternativas que minimizem esse efeito e as consequências para o ambiente.

Dáí surge a questão: O que fazer?

Um caminho para solução desse problema é apontado pelo Princípio do Três Erres (3Rs) – Reduzir, Reutilizar e Reciclar.

A seguir temos uma imagem na qual é apresentado um quadro verde com o título “Alternativa para o lixo = 3 Rs” e que agrupa três imagens.

A primeira imagem mostra uma mulher jogando algo em uma cesta de lixo e possui a seguinte legenda: “reduzir ao máximo a produção de lixo”.

A segunda imagem mostra uma mulher ao lado de uma mesa com ferramentas de jardinagem. A mulher segura uma garrafa em uma mão e um vaso de flores na outra. A legenda da imagem é “reutilizar tudo que for possível”.

Por fim, a terceira imagem mostra uma mulher segurando uma caixa de papelão com materiais a serem descartados em frente à quatro lixeiras, identificadas com cores diferentes. Uma lixeira azul, uma vermelha, uma amarela e uma verde. A legenda da imagem diz “facilitar a reciclagem”.

Retornando ao texto temos algumas explicações.

Os princípios de alternativas para o lixo são alicerçados em um novo conceito sobre o que vem a ser lixo.

Em geral, entendemos por lixo restos de tudo aquilo que fazemos, no dia a dia, e que consideramos inútil, indesejável ou descartável. Ocorre que boa parte do lixo, na verdade,

não é lixo, pois muitos materiais que estão no lixo são materiais que ainda poderiam ser utilizados ou reciclados e estão, ali, no local inadequado.

E é por isso que um dos objetivos do gerenciamento dos refugos urbanos é a REUTILIZAÇÃO de alguns produtos descartáveis. Frascos de vidro que foram usados para acondicionar produtos alimentícios podem ser reaproveitados na própria cozinha, ou servir de potes para guardar miudezas.

Você já pensou que um sapato furado, uma roupa que ficou larga ou rádio que quebrou também não precisariam ser descartados? Pois, toda cidade tem pessoas especializadas no reparo desses objetos. Pneus velhos de carros podem ser reutilizados de várias formas: recauchutados, ganham nova vida útil; recortados podem virar sola de sapatos ou outros artefatos; triturados, podem ser utilizados para fabricar tapetes ou misturados ao asfalto para pavimentação de estradas.

Você pode estar pensando que o reaproveitamento nem sempre é viável. É verdade, pois existe materiais que se reaproveitados, pode oferecer risco à saúde. Frascos de produtos de limpeza ou agrotóxicos, por exemplo, devem ser descartados. Basta usar o bom senso e seguir a orientação do fabricante, assim temos que nos preocupar se a reutilização do material é devidamente higiênica e respeitar as características dos materiais.

Mas, por outro lado uma opção para a diminuição do refugo urbano é RECICLAR. O material pode ser aproveitado como matéria-prima na produção de novos bens. Com isso, economizamos energia e matéria-prima original. A reciclagem consiste na recuperação de materiais, modificando em sua propriedades físicas e químicas em processo de obtenção de novos materiais. Muitos desses processos são conduzidos por meio da fusão dos materiais com posterior solidificação em um processo de modelagem para obtenção de novos objetos como na reciclagem de metais, plásticos e vidros.

Nesses processos, são adicionados outros materiais para conferir novas propriedades aos novos materiais que se desejam. Outros processos são caracterizados pelo desenvolvimento de reações químicas, como a reciclagem de papéis.

Olha que dica legal! O uso de canecas é uma prática de ambientalmente correta, pois evita consumos desnecessários de copos descartáveis. Você já pensou nisso?

Na sequência aparece uma fotografia que mostra uma mulher, vista de lado, bebendo de uma caneca. A mulher veste um blazer preto, com uma camisa cor-de-rosa por baixo.

Vamos continuar falando de reciclagem. O quadro a seguir apresenta informações básicas para a compreensão da importância da reciclagem.

Na sequência temos um quadro com o seguinte título: **INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE MATERIAIS QUE PODEM SER RECICLADOS**

Esse quadro apresenta cinco colunas e cada uma apresenta as respectivas informações sobre o material, a matéria-prima, o processo de produção, o processo de reciclagem e as vantagens da reciclagem.

Vamos lá, entender um por um.

O material papel, tem como matéria-prima, a madeira (80% do papel do Brasil é produzido a partir da madeira), o processo de produção é pelo cultivo da madeira (eucalipto e pínus). Tratamento por processos químicos e mecânicos para a obtenção da pasta de celulose. Fabricação de papel. Já o processo de reciclagem vem da catação, moagem (pasta de celulose) e da fabricação do papel. Suas vantagens da reciclagem são a redução de lixo (o papel demora no mínimo 3 meses para se biodegradar; jornais e revistas ficam intactos por décadas). Economia de recursos naturais, como matéria-prima, energia, água (reciclar uma tonelada de papel poupa 22 árvores, consome 71% menos de energia elétrica e polui o ar 74% menos do que fabricá-lo).

Agora vamos refletir sobre outro material, o plástico. Que tem como matéria-prima o petróleo ou gás natural, ou carvão mineral. Seu processo de produção é por meio da extração do petróleo. Refinação do petróleo, obtendo a nafta por destilação fracionada. Craqueamento da nafta, que consiste na decomposição em substâncias menores. Transformação de substâncias por meio da polimerização e moldagem. Seu processo de reciclagem ocorre por catação de plásticos no lixo. Fusão do plástico. Filtragem das impurezas e modelagem. E suas vantagens de reciclagem são a redução do volume de lixo (o saco plástico demora quarenta anos para desaparecer, e as garrafas de plástico cem anos). Economia de energia (um kg de plástico equivale a um litro de petróleo em energia). Economia de petróleo (uma tonelada reciclada economiza cento e trinta Kg de petróleo). Menos preço dos artefatos produzidos. Melhoria no processo de decomposição

da matéria orgânica nos aterros sanitários. Obtenção de outros produtos, como calça jeans, carpetes, mangueiras, cordas, sacos e para-choques.

O próximo material que vamos falar é o vidro e sua matéria-prima é a areia. Barrilha. Óxido de sódio. Calcário e Feldspato. O seu processo de produção se dá pela extração da areia. Mistura das demais matérias-primas. Fusão. Conformação ou moldura. Recozimento. Acabamento. Já o processo de reciclagem ocorre pela coleta seletiva. Limpeza. Prensamento e enfardamento. Fusão. Recozimento. Acabamento. Enquanto as vantagens de reciclagem podem ser diminuir o volume de lixo nos aterros (uma garrafa de vidro leva cinco mil anos para decompor). Aproveitamento de cem por cento do material. Para cada tonelada de vidro reciclado, gastamos 70% menos do que na fabricação. Diminui o processo de extração de areia em rios, o qual devasta matas, provoca erosões e assoreamento dos rios. Para cada tonelada de vidro reciclado, economizamos 1,2 toneladas de matéria-prima.

E agora vamos discutir sobre o metal que tem como matéria-prima os minérios que contém o metal combinado com outros elementos químicos. Carvão. O seu processo de produção ocorre pela extração do minério. Britagem, moagem e classificação. Transformação do minério para o estado metálico, reagindo com carvão em altos-fornos. Fusão do metal. Conformação do metal. Já o seu processo de reciclagem se dá por meio da seleção de sucatas no lixo. Fusão. Conformação. E as vantagens de reciclagem são a economia de energia gasta na redução de minérios (no caso do alumínio, o consumo de energia é 20 vezes menor e, no caso do ferro, 3,7 – para uma lata de refrigerante reciclada, a economia de energia equivale a uma televisão ligada por três horas). Economia na extração, transporte e instalação de siderúrgicas.

Você percebeu que para cada material existe um processo diferente.

Agora temos a seguir uma imagem que traz um quadro com o título “Percentual do material reciclado”. A tabela traz informações de “material” e “matéria prima”, lado-a-lado.

O primeiro material apresentado são os “resíduos orgânicos domésticos” com a indicação de 1,5%. Ao lado, uma imagem de restos de alimentos em terra preta.

O segundo material apresentado é o plástico, com a indicação de 20%. Ao lado, a imagem de embalagens plásticas amassadas.

O terceiro material é o óleo lubrificante, com 22%. A imagem retrata um recipiente no qual se derrama óleo.

O quarto material apresentado, papel, vem com a indicação de 37%. A imagem retrata vários materiais em papel, como cartas e jornais.

O quinto material apresentado é “embalagens de vidro”, com 45%. A imagem retrata diversas garrafas de vidro de diferentes cores.

O sexto material apontado é a resina plástica PET (polietilenotereftálico), com 47%. Ao lado, a imagem de garrafas plásticas de refrigerante.

O sétimo material apresentado é o papelão ondulado, com a indicação de 77% (volume total). A imagem apresenta diversas caixas de papelão desmontadas e empilhadas.

Por fim, o oitavo material apresentado corresponde a “latas de alumínio”, com 92,2%. A imagem que acompanha a informação mostra latas de alumínio sem rótulos.

Agora vamos voltar ao texto, mas antes veja que informação importante.

Você sabia que apenas 11% dos resíduos urbanos são reciclados no Brasil? Muito pouco não é mesmo?

Vamos falar mais um pouco sobre reciclagem. Um bom e conhecido exemplo de reciclagem é o do alumínio. O impacto ambiental de sua reciclagem equivale a 10% do impacto causado pela produção com base no minério, matéria-prima original. Por isso, seu sucesso. No processo de extração do alumínio do minério, consumimos grande quantidade de energia para se obter um nível de pureza desejado. Medem-se, assim, os benefícios da reciclagem, considerando os diferentes impactos ambientais que vão da produção até a reciclagem.

Mas, é importante destacar que a reciclagem resulta de inúmeras atividades, como coleta, separação e processamento. Os materiais que antes achávamos descartáveis pode tornar-se matéria-prima na manufatura de bens, evitando a utilização de matéria virgem. Mas antes se deve analisar se a recuperação do resíduo é viável técnica e economicamente. Por exemplo, na atualidade existem poucas empresas especializadas na reciclagem de isopor; por isso esse material acaba virando lixo. O fato de o material ser potencialmente reciclável não quer dizer que a reciclagem vai ocorrer. Nesse sentido, um ponto

fundamental é evitar o consumo de materiais que tenha pouca possibilidade de ser reciclado. Abolir o uso de isopor em trabalhos escolares é uma importante medida ambiental, a menos que seja para reutilizar isopor de embalagens.

Outro aspecto importante é que devemos ainda tomar cuidado em campanhas de materiais recicláveis que induzem ao consumo de materiais “sem o sentimento de culpa”.

Lembre-se: mesmo o processo de reciclagem consome energia e quanto maior for o consumo do material, maior será a quantidade de matéria-prima a ser consumida. Esse é o problema de campanhas de garrafas PET e de latas de refrigerante: o resultado sempre contribui para o aumento desnecessário do consumo. Ao participar dessas campanhas ou de oficinas de material de sucata, lembre de que o foco deve ser a coleta de materiais que já foram descartados. Comprar materiais para reaproveitar as embalagens não é uma medida ambientalmente sustentável.

Você já havia pensado nisso?

Então agora vamos entender melhor sobre o DESTINO DO RESÍDUOS REUTILIZADOS OU RECICLÁVEIS

Pois bem, todo material que não puder ser reutilizado nem reciclado deverá ter um destino adequado. No presente capítulo, vamos tratar do que fazer com os resíduos sólidos da atividade humana, que são chamados lixo.

Como já vimos, antes de tudo devemos pensar em formas de reduzir a produção dos resíduos, depois do reaproveitamento ou da reciclagem. O destino dos resíduos que sobram vai depender muito da natureza dos materiais, por isso o lixo recebe classificações que são muito úteis em termos de planejamento de disposição final.

Veja a classificação na tabela a seguir.

O quadro apresenta o título de CLASSIFICAÇÃO DO LIXO

O quadro está dividido em quatro colunas, a primeira fala o critério, a segunda a classificação, a terceira as características e observações e a quarta os exemplos.

Na primeira classificação temos:

Critério: Natureza física

Classificação: Seco

Características e observações: Material seco: se separados adequadamente, poderá ser isolado com facilidade para reciclagem.

Exemplos: Papéis, plásticos, metias, couros tratados, tecido, , madeira, cerâmica, guardanapos e toalhas de papel, pontas de cigarro, isopor, lâmpadas, parafina, porcelana, espumas, cortiças.

Na segunda classificação temos:

Critério: Natureza física

Classificação: Úmido

Características e observações: Material úmido: o contato direto com o lixo seco leva muito dos materiais a não serem reaproveitados.

Exemplos: Pó de café, chá, cabelo, sobras de alimento, casca e bagaço de frutas, verduras, ovos e legumes, alimento deteriorados, ossos, podas de jardim.

Na terceira classificação temos:

Critério: Origem em relação a seres vivos

Classificação: Orgânicos

Características e observações: Materiais originado de organismos vivos

Exemplos: Resto de comida, cascas e bagaços de frutas, verdura, ovos e legumes, alimento estragado

Na quarta classificação temos:

Critério: Origem em relação a seres vivos

Classificação: Inorgânicos

Características e observações: Materiais de produtos manufaturados

Exemplos: Plástico, vidros, borracha tecido, metais, alumínio, isopor, lâmpadas, velas, parafina, cerâmica, porcelanas, espumas, cimento

Na quinta classificação temos:

Critério: Origem em relação à atividade humana

Classificação: Domiciliar

Características e observações: Originado da vida diária das residências, podendo conter alguns resíduos tóxicos

Exemplos: Produtos deteriorados, jornais, revistas, garrafas, embalagem em geral, papel, higiênico, fraldas descartáveis, sobras de alimento, pilhas

Na sexta classificação temos:

Critério: Origem em relação à atividade humana

Classificação: Comercial

Características e observações: Originado dos diversos estabelecimento comerciais e de serviços, como supermercado, estabelecimentos bancários, lojas, bares, restaurantes etc

Exemplos: Papéis, plásticos, embalagens diversas e resíduos de asseio dos funcionários e usuários, tais como, toalha de papel, guardanapo, papel higiênico

Na sétima classificação temos:

Critério: Origem em relação à atividade humana

Classificação: Setor público e de serviços de saúde

Características e observações: Originado dos serviços de limpeza urbana, incluindo todos os resíduos de varrição das vias públicas, limpeza de praias, galerias, córregos, sobras de podas de plantas, limpeza de feiras livres etc.

Exemplos: Restos de vegetais diversos, embalagens.

Na oitava classificação temos:

Critério: Origem em relação à atividade humana

Classificação: Hospitalar

Características e observações: Descartado por hospitais, farmácias, clínicas veterinárias: mercê cuidado especial no acondicionamento, manipulação e disposição final, devendo ser incinerados e os resíduos levados para aterros sanitários

Exemplos: Algodão, seringas, agulhas, resto de remédios, luvas, curativos, sangue coagulado, meios de cultura e animais utilizados em testes, resina sintética, filme fotográfico de raio x

Na nona classificação temos:

Critério: Origem em relação à atividade humana

Classificação: Portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários

Características e observações: Constituem resíduos sépticos, ou seja, que contêm ou potencialmente podem conter germes patogênicos

Exemplos: Basicamente originam-se de material de higiene pessoal e resto de alimentos, que podem hospedar doença de outra cidade, estado e países

Na décima classificação temos:

Critério: Origem em relação à atividade humana

Classificação: Industrial

Características e observações: Originado das atividades industriais: nessa categoria inclui-se grande quantidade de lixo tóxico que necessita de tratamento especial, dado o potencial de contaminação.

Exemplos: Cinzas, lodo, óleo, resíduo alcalinos ou ácidos, plástico, papéis, madeira, fibras, borrachas, metias, escórias, vidros, cerâmicas

Na décima primeira classificação temos:

Critério: Origem em relação à atividade humana

Classificação: Radioativo

Características e observações: Resíduos provenientes de atividade nuclear, os quais permanecem em atividade por milhares de anos: têm tratamento e disposição final bastante específico.

Exemplos: Resíduos de atividade com urânio, céσιο, tório, radônio, cobalto

Na décima segunda classificação temos:

Critério: Origem em relação à atividade humana

Classificação: Espacial

Características e observações: Lixo cósmico

Exemplos: Pedacos de satélites, foguetes, tanques de combustível, parafusos, ferramentas, luvas perdidas por astronautas

Na décima terceira classificação temos:

Critério: Origem em relação à atividade humana

Classificação: Agrícola

Características e observações: Resíduos sólidos das atividades agrícolas e pecuárias (as embalagens dos agroquímicos são lixo tóxico e têm de ser tratadas adequadamente)

Exemplos: Embalagem de adubos, defensivos agrícolas, ração, restos de colheitas

Na décima quarta classificação temos:

Critério: Origem em relação à atividade humana

Classificação: Entulho

Características e observações: O entulho é geralmente um material inerte, passível de reaproveitamento

Exemplos: Resíduos da construção civil: demolição e restos de obras, solos de escavações

Você percebeu quantas classificações. Pois é, no dia a dia nem pensamos nesses detalhes. Não é?

Pense nisso, no lixo domiciliar, por exemplo, encontramos diversos materiais que podem ser reciclados. O lixo industrial precisa passar por processos especiais de tratamento para isolar os agentes poluentes. Já o lixo radioativo, perigosíssimo, tem de ser armazenado em locais muito bem isolados e protegidos.

Quando falamos em lixo orgânico se refere a restos de animais e vegetais, principalmente sobras de alimentos. Esses materiais se decompõem em curto prazo e, por isso, podem ser transformados em algum tipo de adubo. Essa classificação de “orgânico” não coincide com a utilizada na Química. Em Química Orgânica é a área que estuda as substâncias de carbono; a Inorgânica é a área que estuda as substâncias dos demais elementos químicos. Durante o estudo da Química outros capítulos, vamos discutir com mais propriedade essa diferenciação de Química Orgânica e Química Inorgânica.

Preste atenção nesse detalhe: os materiais do lixo seco apresentam grande potencial para reaproveitamento ou reciclagem, mas podem ser prejudicados quando em contato com o lixo úmido. Em geral, o lixo úmido tem origem em seres vivos (lixo orgânico). Por isso, recipientes de plásticos e latas devem ser secos antes de colocar no lixo.

Daí podemos tirar a conclusão que temos como regra básica para a separação do lixo domiciliar, nunca misturar lixo úmido com lixo seco.

Então, você percebeu que os diferentes tipos de lixo têm propriedades físicas e químicas diferentes. O conhecimento das propriedades permite o desenvolvimento de tecnologias adequadas para tratamento. Esse estudo implica a necessidade do conhecimento da composição dos materiais.

Veja que interessante. A classificação do lixo visa separar diferentes tipos de resíduos para que cada um deles tenha tratamento adequado à sua natureza.

A seguir temos uma imagem que apresenta quatro lixeiras, em cores diferentes, lado-a-lado. Da esquerda para a direita, são:

Uma lata de lixo azul, com um símbolo triangular composto por três setas (símbolo da reciclagem). A lixeira traz a indicação “papel”.

A segunda lata de lixo, vermelha, traz o mesmo símbolo, agora com a indicação “plástico”.

A terceira lata, amarela, também traz o mesmo símbolo a indicação “metal”.

A última lata, em cor cinza, traz a indicação “lixo comum”, sem qualquer símbolo.

Vamos falar agora de atitude sustentável

Você conhece o destino de resíduos sólidos domésticos?

Então fique atento as recomendações:

1. Separe o lixo seco, como papéis, papelões, vidros, metais e plásticos, e entregue-os a um catador ou aos postos de coleta seletiva.
2. Nunca coloque lixo úmido junto a lixo seco destinado à coleta seletiva.
3. Preste atenção na separação do lixo seco nos coletores de coleta seletiva; muitos plásticos de embalagens, às vezes, são confundidos com papel, por exemplo o chamado “papel de bala” que são plástico, assim como há garrafas plásticas que se confundem com vidro.
4. Materiais de madeira, de tecido e de isopor, em geral, devem ser aproveitados e só são destinados à coleta seletiva quando envolvidos no processo de empresas especializadas no reaproveitamento ou reciclagem desses materiais.
5. Plásticos aluminizados, espelhos e vidros planos, lâmpadas incandescentes, esponjas de aço, espumas, cerâmicas e canos são materiais de difícil reciclagem pelo elevado custo operacional, ou seja, pela inexistência de empresas recicladoras.
6. Papel higiênico, guardanapos, lenços de papel e fraldas descartáveis sujos não são recicláveis. Devem ir para o lixo orgânico.
7. Pilhas de uso comum que receberam o selo de descarte e as do tipo botão usados em relógios, calculadoras e brinquedos ainda podem ser descartadas em lixos domésticos, segundo resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama).
8. Baterias de celulares, automóveis devem ser devolvidas à rede de assistência técnica autorizada e indicada pelas indústrias.
9. Disquetes e CDs devem ser separados como lixo seco para reciclar como plástico normal.
10. Cartuchos de impressoras – tente sempre a recarga, caso não seja mais possível, separar como lixo seco para reciclar como plástico.

11. Roupas, brinquedos, materiais escolares e utensílios domésticos ainda em condições de reaproveitamento devem ser destinados a instituições sociais que os encaminhem adequadamente para comunidades assistidas.

Para finalizar temos uma imagem.

Essa imagem vem intitulada “a rota do lixo”, e traz a representação gráfica de um bairro, com suas construções e ruas.

As etapas da rota do lixo são numeradas e trazidas sobre as vias retratadas na imagem.

Os passos descritos são os seguintes:

1. Consumimos e geramos lixo...
2. Separamos...
3. Coletamos...
4. Reciclamos...
5. Os produtos reciclados voltam ao mercado...
6. O que não é reciclado vai para o aterro sanitário.

Esperamos que tenha gostado desse capítulo e que possa refletir um pouco mais sobre nossa responsabilidade na produção e descarte do lixo.

Até o próximo capítulo.

10. ANEXOS

ANEXO A – Nota Técnica 21 de 2012



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão.
Esplanada dos Ministérios, Bloco L, 2º andar – sala 200 – CEP: 70047-900
Brasília, Distrito Federal, Brasil.
Fone: (61) 2022-9217/9218 – Fax: (61) 2022-9020

NOTA TÉCNICA Nº 21 / 2012 / MEC / SECADI /DPEE

Data: **10 de abril de 2012**
Assunto: **Orientações para descrição de imagem na geração de material digital acessível – Mecdaisy**

I – Fundamentos legais

A Lei nº 10.753/2003, que institui a Política Nacional do Livro, em seu Artigo 1º, inciso XII, assegura às pessoas com deficiência visual o acesso à leitura.

O Decreto nº 5.296/2004, em seu Artigo 58º, estabelece que o Poder Público adotará mecanismos de incentivo para tornar disponíveis em meio magnético, em formato de texto, as obras publicadas no País.

A Convenção sobre o Direito das Pessoas com Deficiência (ONU 2006), ratificada no Brasil, pelo Decreto nº 186/2008 e pelo Decreto nº 6949/2009, em seu artigo 9º, afirma que “a fim de possibilitar às pessoas com deficiência viver com autonomia e participar plenamente de todos os aspectos da vida, os Estados Partes deverão tomar as medidas apropriadas para assegurar-lhes o acesso, em igualdade de oportunidades com as demais pessoas, ao meio físico, ao transporte, à informação e comunicação”.

O decreto nº 7084/2010, que em seu Art. 28 determina que “o Ministério da Educação adotará mecanismos para promoção da acessibilidade nos programas de material didático destinados aos alunos da educação especial e seus professores das escolas de educação básica públicas”, e, em seu parágrafo único que “os editais dos programas de material didático deverão prever obrigações para os participantes relativas à apresentação de formatos acessíveis para atendimento do público da educação especial”.

A Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva – MEC/2008, que orienta a articulação entre a educação especial e comum, visando garantir à escolarização e a oferta do atendimento educacional especializado às pessoas com deficiência.

II – Conceitos e funcionalidades do Mecdaisy

Com a finalidade de cumprir os dispositivos legais supracitados, o Ministério da Educação apresentou em 2009, o Mecdaisy, uma solução tecnológica que permite a produção de livros em formato digital acessível, no padrão Daisy. Desenvolvido por meio de parceria com a Universidade Federal do Rio de Janeiro, o Mecdaisy possibilita a geração de livros digitais falados e sua reprodução em áudio, gravado ou sintetizado. Este padrão apresenta facilidade de navegação pelo texto, permitindo a reprodução sincronizada de trechos selecionados, o recuo e o avanço de parágrafos e a busca de seções ou capítulos. Possibilita também, anexar anotações aos arquivos do livro, exportar o texto para impressão em Braille, bem como a leitura em caracteres ampliados. Todo texto é indexado, facilitando, assim, a navegação por meio de índices ou buscas rápidas.

III – Requisitos para descrição de imagem na geração de material digital acessível – Mecdaisy:

A descrição de imagens é a tradução em palavras, a construção de retrato verbal de pessoas, paisagens, objetos, cenas e ambientes, sem expressar julgamento ou opiniões pessoais a respeito. Esta descrição deve contemplar os seguintes requisitos:

1. Identificar o sujeito, objeto ou cena a ser descrita - O que/quem;
2. Localizar o sujeito, objeto ou cena a ser descrita Onde;
3. Empregar adjetivos para qualificar o sujeito, objeto ou cena da descrição - Como;
4. Empregar verbos para descrever a ação e advérbio para
5. Descrever as circunstâncias da ação - Faz o que/como;
6. Utilizar o advérbio para referenciar o tempo em que ocorre a ação - Quando;
7. Identificar os diversos enquadramentos da imagem - De onde -, tais como:
 - a. Grande plano geral (GPG) - Mostra o cenário todo e é feito de um plano mais elevado, como em imagens aéreas.
 - b. Plano geral - Mostra os personagens e o ambiente no qual estão inseridos.
 - c. Plano americano - Mostra o personagem dos joelhos para cima.
 - d. Plano médio - Mostra o personagem da cintura para cima.
 - e. Primeiro plano - Mostra o personagem do peito para cima.
 - f. Primeiríssimo plano ou *close-up* – Mostra o rosto do personagem em destaque.
 - g. Plano detalhe - Mostra uma parte do corpo de um personagem ou um objeto.

- h. Plano plongée ou câmera alta - Enquadramento de personagens ou objetos feito de cima para baixo.
 - i. Plano contra-plongée ou câmera baixa - Enquadramento de personagens ou objetos feito de baixo para cima.
8. Utilizar a aplicação do estilo IMAGE CAPTION em todas as imagens e após a apresentação da imagem acrescentar os dados na seguinte ordem: fonte, Legenda e Descrição;
 9. Verificar a correspondência entre a imagem e o texto, a fim de garantir a fidedignidade da descrição;
 10. Usar termos adequados, à área de conhecimento, abordada na descrição;
 11. Identificar os elementos relevantes, levando-se em consideração aspectos históricos e culturais;
 12. Organizar os elementos descritivos em um todo significativo. Evitar deixar elementos soltos, inserindo-os em um mesmo período. Começar pelo personagem ou objeto mais significativo (o que/quem), qualificá-lo (como), localizá-lo (onde), qualificar o onde (como), explicitar o tempo (quando);
 13. Mencionar cores e demais detalhes;
 14. Mencionar (quando possível) o enquadramento de câmera em fotos, principalmente quando for importante para o entendimento (close, plano geral, primeiro plano etc);
 15. Usar artigos indefinidos quando é a primeira vez que aparece determinado elemento ou pessoa;
 16. Usar artigos definidos quando já forem conhecidos;
 17. Usar o tempo verbal sempre no presente;
 18. Mencionar as imagens de fundo, detalhes, caixas de texto, bordas coloridas que aparecem na página, na parte inferior, pois os recursos gráficos utilizados traduzem a intenção do autor;
 19. Mencionar, na descrição charge, cartun, história em quadrinho e tira cômica a fonte com a data da publicação (quando houver), a legenda com o nome do autor e, em seguida, a descrição da imagem;
 20. Iniciar a descrição, usando a expressão: a charge, cartun, história em quadrinho e tira cômica mostra/apresenta;
 21. Em histórias considerar alguns aspectos como idade, faixa etária e considerar a expressão verbal por faixa etária.
 22. Descrever elementos gráficos como pontos de interrogação, exclamação, gotas de suor, raios, formatos diferentes de balões onde se localizam as falas;

23. Anunciar o número de quadros presentes e a mudança de um para o outro, quando a charge, cartun, história em quadrinho ou tira cômica forem constituídos por mais de um quadro, marcando-os com a letra Q e o número correspondente;
24. Mencionar quem são e quantos são os personagens, caracterizá-los, falar sobre o cenário e o tempo (dia, noite, inverno, verão), para depois fazer a descrição de cada quadrinho. Quando os personagens mudam a roupa no decorrer da história, o fato deverá ser mencionado no próprio quadrinho. Falar também sobre como aparecem as falas, se dentro ou fora de balões. Se o desenho do balão apontar para algum significado, como pensamento ao invés de fala (bolinhas), deverá ser apontado na descrição do quadro onde aparece;
25. Anunciar a fala dos personagens, por meio dos verbos: dizer, responder, perguntar, comentar, continuar, gritar, falar;
26. Discriminar, na descrição de paisagens, as urbanas das campestres ou marítimas, as paisagens naturais das humanizadas;
27. Manter a imagem da tabela, do fluxograma e do organograma com a sua descrição, apresentando de forma seqüencial as informações disponíveis;
28. Reduzir ao máximo, o número de colunas utilizado;
29. Sintetizar cabeçalho e rodapé, expressos em poucas palavras;
30. Minimizar a introdução de elementos de formatação e cor, pois estes contribuem para dispersão no entendimento;

IV - Exemplos de Descrição de imagem na geração de material digital acessível - Mecdaisy:

1. Descrição de Fotografia

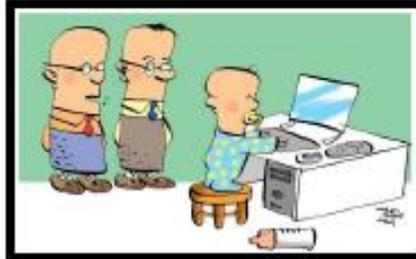


Fonte: <http://www.comunicacaoalternativa.com.br/>

Legenda: Atendimento educacional especializado com uso de prancha.

Descrição: A foto mostra professora sentada ao lado da estudante em cadeira de rodas, com apoio para o pescoço, na sala de recursos multifuncionais, utilizando prancha inclinada, onde estão as palavras ABELHA E ABACAXI com a letra A em destaque e o desenho de um abacaxi na parte superior.

2. Descrição de Cartum



- E aqui nós temos o Gerente, responsável pelo departamento de informática...

Fonte: <http://www.cartuns.com.br>

Legenda: cartum de Zero: Gerente de Informática.

Descrição: o cartum de Zero mostra dois funcionários de meia idade, de óculos, meio calvos, usando gravatas olhando para um bebê com macacão azul de bolinhas amarelas, chupeta na boca, em pé em um banquinho e usando o computador sobre mesa de trabalho. No chão, uma mamadeira. Um dos funcionários diz olhando para o bebê: *E aqui nós temos o Gerente, responsável pelo departamento de informática.*

3. Descrição de tira cômica



Fonte: <http://clubedamafalda.blogspot.com/>

Legenda: tira cômica, sem título, com a personagem argentina Mafalda, do cartunista Quino.

Descrição: a tirinha colorida, com 4 quadros, mostra Mafalda, uma menina de aproximadamente 7 anos, com blusa vermelha de gola branca, laço vermelho no cabelo preto com franja, lendo um livro, que está sobre uma mesa redonda. Suas falas estão dentro de balões.

quadrinhos, seu pai, um homem magro, com cabelos louros repartidos de lado, camiseta polo branca com gola e punhos azuis e calça preta. há também vendedores de picolé, pipoca, pastel, sorvete e algodão doce. As falas dela e do pai aparecem dentro de balões.

Q1 – Magali chega correndo com os braços abertos perto do carrinho amarelo de picolés, com guarda-sol vermelho. Atrás dela, uma nuvenzinha branca de poeira. O vendedor com camiseta lilás está com o braço apoiado no carrinho. Ela diz sorridente: Oba!! picolé!

Q2 – Magali sai correndo chupando quatro picolés de uma vez só. Em volta de sua cabeça, algumas gotinhas de saliva e acima de sua cabeça o barulho das lambidas: Slep, slep. Atrás dela, seu pai, paga o sorveteiro com uma nota.

Q3 – Magali joga os palitos de picolé na lixeira, chega perto de um carrinho de pipoca e diz: Oba! Pipoca!! O vendedor de camiseta vermelha, segurando no carrinho de pipoca, olha para ela sorridente. Logo atrás dela, vem chegando seu pai.

Q4 – O pai paga ao vendedor de pipoca e Magali sai apressada, segurando um saquinho vermelho e comendo pipoca. Atrás dela, uma nuvenzinha branca de poeira. Em cima de sua cabeça um balãozinho com os barulhos que ela faz para comer: Chomp, chomp, chomp.

Q5 – Magali, apressada, atira o saquinho amassado de pipoca na lixeira e diz: Oba!! Pastel!! Seu pai vem correndo atrás dela. Perto dele, uma nuvenzinha branca de poeira.

Q6 – Enquanto seu pai, com a língua de fora, paga ao vendedor de pastéis, que está dentro de um quiosque verde, Magali sai apressada com dois pasteis na mão. Vê um sorveteiro com camiseta azul empurrando o carrinho de sorvetes e diz: Oba!! Oba!!

Q7 – Magali anda chupando três sorvetes de casquinha, um lilás, outro verde e outro rosa, e diz: Sorvete!! Seu pai vem apressado atrás dela segurando os dois bolsos da calça vazios. Sobre sua cabeça algumas gotinhas de suor e atrás dele uma nuvenzinha branca.

Q8 – O pai abre os braços sorridente e diz: Oba! Oba! Ela com um sorvete na mão e jogando uma casquinha na lixeira, vira-se para ele espantada e pergunta: Ué! O que foi?

Q9 – O pai, com os braços abertos e algumas gotas de suor em torno de sua cabeça, diz aliviado em frente a um carrinho de algodão doce: Acabou a história! Ela olha espantada para o carrinho, ainda com um sorvete na mão. O vendedor de camiseta vermelha empurrando o carrinho amarelo também olha espantado para eles. No canto esquerdo inferior, a palavra FIM.

6. Descrição de Mapas



Fonte: <http://www.google.com.br/imgres?imgurl=http://3.bp.blogspot>

Legenda: Mapa do Brasil

Descrição: A imagem mostra o mapa do Brasil dividido por cores e regiões: A Região Norte está marcada com a cor verde, representando os estados: Acre, Rondônia, Amazonas, Pará, Roraima, Amapá e Tocantins. A Região Nordeste está marcada com a cor azul, representando os estados: Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Nordeste, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. A Região Centro-Oeste está marcada com a cor roxa, representando os estados: Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Distrito Federal. A Região Sudeste está marcada com a cor vermelha, representando os estados: Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo e Rio de Janeiro. A Região Sul está marcada com a cor amarela, representando os estados: Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

7. Descrição de Tabelas

Tabela: equivalente textual a seguir.

INVENÇÃO	INVENTOR	ANO	LOCAL
Sistema Braille	Louis Braille	1824	França
Bicicleta	Kirkpatrick Macmillan	1839	Inglaterra
Telefone	Alexander Graham Bell	1846	Escócia
Sabonete	Harley Procter	1878	Estados Unidos
Cartão de crédito	Ralph Scheider	1950	Estados Unidos
Fr alda descartável	Marion Donovan	1951	Estados Unidos
Carro	Karl Benz	1937	Alemanha

Legenda: Tabela de invenções e inventores

Descrição: Invenção: Sistema Braille, Inventor: Louis Braille, ano: 1824, Local: França

Invenção: Bicicleta, Inventor: Kirkpatrick Macmillan, ano: 1839, Local: Inglaterra

Invenção: Telefone, Inventor: Alexander Graham Bell, ano: 1846, Local: Escócia

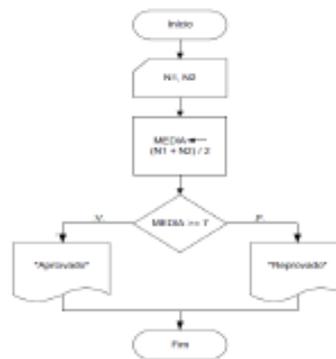
Invenção: Sabonete, Inventor: Harley Procter, ano: 1878, Local: Estados Unidos

Invenção: Cartão de crédito, Inventor: Ralph Scheider, ano: 1950, Local: Estados Unidos

Invenção: Fralda descartável, Inventor: Marion Donovan, ano: 1951, Local: Estados Unidos

Invenção: Carro, Inventor: Karl Benz, ano: 1937, Local: Alemanha

8. Descrição de fluxograma



Legenda: Cálculo da média de um estudante sob a forma de um fluxograma.

Descrição: Início de duas notas N1 e N2. A média é a soma de N1 com N2 e o resultado dividido por 2. Se a média for maior ou igual a 7, o estudante será aprovado, mas se a média for menor que 7, o estudante será reprovado.

9. Descrição de Organograma



Legenda: Organograma de uma empresa do ramo de engenharia civil.

Descrição: Gráfico com retângulos hierárquicos, no qual os retângulos distribuídos verticalmente e ligados por linhas representam a comunicação e a hierarquia dos itens. O Presidente ocupa o primeiro nível do organograma (primeira hierarquia). No segundo nível (segunda hierarquia) estão colocados os Diretores. Partindo do retângulo do Presidente, sai uma linha que será dividida para se ligar a todos os Diretores. E de cada Diretor, sai uma linha que se liga aos Gerentes a ele subordinados. De cada gerente sai uma linha que liga as suas seções.

- ✓ Primeira hierarquia – Presidente que é ligado aos diretores que ficam na segunda hierarquia.
- ✓ Segunda hierarquia - Diretores que são ligados aos gerentes que ficam na terceira hierarquia.
- ✓ Terceira hierarquia - Gerente de Produto é ligado à seção de engenharia e de produção que ficam na quarta hierarquia.
- ✓ Terceira hierarquia – gerente comercial é ligado à seção de vendas que fica na quarta hierarquia.
- ✓ Terceira hierarquia – gerente financeiro é ligado à seção de contabilidade que fica na quarta hierarquia.

Diretoria de Políticas de Educação Especial
Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão
DPEE/SECADI/MEC

Capítulo 2

MATERIAIS E PROCESSOS DE SEPARAÇÃO

Como isolamos substâncias contidas em materiais?
Como reutilizar e reciclar materiais?

Tema em foco

REUTILIZAR E RECICLAR: RETORNANDO O MATERIAL AO CICLO ÚTIL



Quando o problema é o lixo, uma questão é ponto-chave! O tempo necessário para que os materiais se decomponham quando são descartados no ambiente. De modo geral, analisando a composição química dos resíduos do lixo da nossa sociedade, esse tempo é relativamente demorado. Então, o que fazer?

O MATERIAL E O TEMPO GASTO PARA A DECOMPOSIÇÃO				
3 a 6 meses	de 6 meses a um ano	mais de 5 anos	mais de 13 anos	mais de 20 anos
mais de 100 anos	mais de 200 anos	mais de 400 anos	mais de 1000 anos	indeterminado

Fonte: Consumo sustentável: manual de Educação. Brasília: Consumers International/IMAMEC, 2005.

Tempo de vida médio do brasileiro é de aproximadamente 73 anos (IBGE, 2009).

O lixo da sociedade atual é cheio de materiais cuja decomposição é muito lenta. Resta, então, encontrar alternativas que minimizem esse efeito e as consequências para o ambiente.

Um caminho para a solução desse problema é apontado pelo Princípio dos Três Erres (3 Rs) – Reduzir, Reutilizar e Reciclar.

ALTERNATIVA PARA O LIXO = 3 Rs



REDUZIR AO MÁXIMO A PRODUÇÃO DE LIXO



REUTILIZAR TUDO QUE FOR POSSÍVEL



FACILITAR A RECICLAGEM

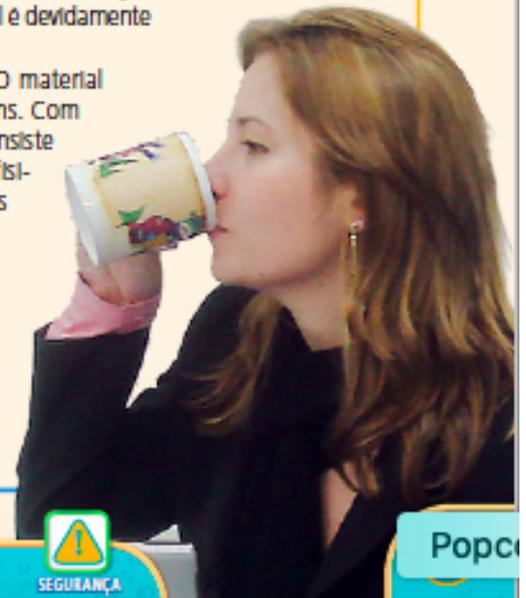
Esses princípios são alicerçados em um novo conceito sobre o que vem a ser lixo. Em geral, entende-se por lixo restos de tudo aquilo que fazemos, no dia a dia, e que consideramos inútil, indesejável ou descartável. Ocorre que boa parte do lixo, na verdade, não é lixo, pois muitos materiais que estão no lixo são materiais que ainda poderiam ser utilizados ou reciclados e estão, ali, no local inadequado.

Assim, um dos objetivos do gerenciamento dos rejeitos urbanos é a REUTILIZAÇÃO de alguns produtos descartáveis. Frascos de vidro que foram usados para acondicionar produtos alimentícios podem ser reaproveitados na própria cozinha, ou servir de potes para guardar miudezas. Um sapato furado, uma roupa que ficou larga ou o rádio que quebrou também não precisariam ser descartados: toda cidade tem pessoas especializadas no reparo desses objetos. Pneus velhos de carros podem ser reutilizados de várias formas: recauchutados, ganham nova vida útil; recortados, podem virar sola de sapatos e outros artefatos; triturados, podem ser utilizados para fabricar tapetes ou misturados ao asfalto para pavimentação de estradas.

É claro que o reaproveitamento nem sempre é viável. Existem materiais que, se reaproveitados, podem oferecer riscos à saúde. Frascos de produtos de limpeza ou de agrotóxicos, por exemplo, devem ser descartados. Basta usar o bom senso e seguir a orientação do fabricante, assim temos que nos preocupar se a reutilização do material é devidamente higiênica e respeitar as características dos materiais.

Outra opção para a diminuição do rejeito urbano é RECICLAR. O material pode ser aproveitado como matéria-prima na produção de novos bens. Com isso, economizam-se energia e matéria-prima original. A reciclagem consiste na recuperação de materiais, modificando-os em suas propriedades físicas e químicas em processos de obtenção de novos materiais. Muitos desses processos são conduzidos por meio da fusão dos materiais com posterior solidificação em um processo de moldagem para obtenção de novos objetos, como na reciclagem de metais, plásticos e vidros. Nesses processos, são adicionados outros materiais para conferir novas propriedades aos novos materiais que se deseja. Outros processos são caracterizados pelo desenvolvimento de reações químicas, como a reciclagem de papéis.

O uso de canecas é uma prática ambientalmente correta, pois evita o consumo desnecessário de copos descartáveis.



ÍNDICE



T. PERIÓDICA



GLOSSÁRIO



TABELAS



SEGURANÇA

Popo

O quadro a seguir apresenta informações básicas para a compreensão da importância da reciclagem.

INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE MATERIAIS QUE PODEM SER RECICLADOS				
Material	Matéria-prima	Processos de produção	Processos de reciclagem	Vantagens da reciclagem
Papel	Madeira (80% do papel do Brasil é produzido a partir da madeira).	Cultivo da madeira (eucalipto e pinus). Tratamento por processos químicos e mecânicos para a obtenção da pasta de celulose. Fabricação de papel.	Catação. Moagem (pasta de celulose). Fabricação do papel.	Redução de lixo (o papel demora no mínimo três meses para se biodegradar; jornais e revistas ficam intactos por décadas). Economia de recursos naturais, como matéria-prima, energia, água (reciclar uma tonelada de papel poupa 22 árvores, consome 71% menos de energia elétrica e polui o ar 74% menos do que fabricá-lo).
Plástico	Petróleo ou gás natural, ou carvão mineral.	Extração do petróleo. Refinação do petróleo, obtendo a nafta por destilação fracionada. Craqueamento da nafta, que consiste na decomposição em substâncias menores. Transformação de substâncias por meio da polimerização. Moldagem.	Catação de plásticos no lixo. Fusão do plástico. Filtragem das impurezas. Modelagem.	Redução do volume de lixo (o saco plástico demora quarenta anos para desaparecer, e as garrafas de plástico, cem anos). Economia de energia (1 kg de plástico equivale a 1 L de petróleo em energia). Economia de petróleo (uma tonelada reciclada economiza 130 kg de petróleo). Menor preço dos artefatos produzidos. Melhoria no processo de decomposição da matéria orgânica nos aterros sanitários. Obtenção de outros produtos, como calça jeans, carpetes, mangueiras, cordas, sacos e para-choques.
Vidro	Areia. Barrilha. Óxido de sódio. Calcário. Feldspato.	Extração da areia. Mistura das demais matérias-primas. Fusão. Conformação ou moldura. Recozimento. Acabamento.	Coleta seletiva. Limpeza. Prensamento e enfiamento. Fusão. Recozimento. Acabamento.	Diminui o volume de lixo nos aterros (uma garrafa de vidro leva 5 mil anos para decompor). Aproveitamento de 100% do material. Para cada tonelada de vidro reciclado, gastam-se 70% menos do que na fabricação. Diminui o processo de extração de areia em rios, o qual devasta matas, provoca erosões e assoreamento de rios. Para cada tonelada de vidro reciclado, economiza-se 1,2 tonelada de matéria-prima .
Metal	Minérios que contêm o metal combinado com outros elementos químicos. Carvão.	Extração do minério. Britagem, moagem e classificação. Transformação do minério para o estado metálico, reagindo com carvão em altos-fornos. Fusão do metal. Conformação do metal.	Seleção de sucatas no lixo. Fusão. Conformação.	Economia de energia gasta na redução de minérios (no caso do alumínio, o consumo de energia é vinte vezes menor e, no caso do ferro, 3,7 – para uma lata de refrigerante reciclada, a economia de energia equivale a uma televisão ligada por três horas). Economia na extração, transporte e instalação de siderúrgicas.

PERCENTUAL DO MATERIAL QUE É RECIKLADO

Material	Matéria-prima	Material	Matéria-prima
resíduos orgânicos domésticos 1,5%		embalagens de vidro 45%	
plástico 20%		resina plástica PET (polietilenotereftálico) 47%	
óleo lubrificante 22%		papelão ondulado 77% (volume total)	
papel 37%		latas de alumínio 92,2%	

Fonte: <www.compsa.gov.br>. Dados de 2005.

ⓘ Apenas 11% dos resíduos urbanos são **reciclados** no Brasil.

Um bom e conhecido exemplo de reciclagem é o do alumínio. O impacto ambiental de sua reciclagem equivale a 10% do impacto causado pela produção com base no minério, matéria-prima original. Por isso, seu sucesso. No processo de extração do alumínio do minério, consome-se grande quantidade de energia para se obter um nível de pureza desejado. Medem-se, assim, os benefícios da reciclagem, considerando os diferentes impactos ambientais que vão da produção até a reciclagem.

A reciclagem resulta de inúmeras atividades, como coleta, separação e processamento. Os materiais que antes achávamos descartáveis podem tornar-se matéria-prima na manufatura de bens, evitando a utilização de matéria virgem. Mas antes se deve analisar se a recuperação do resíduo é viável técnica e economicamente. Por exemplo, na atualidade existem poucas empresas especializadas na reciclagem de isopor; por isso, esse material acaba virando lixo. O fato de o material ser potencialmente reciclável não quer dizer que a reciclagem val ocorrer. Nesse sentido, um ponto fundamental é evitar o consumo de materiais que tenham pouca possibilidade de ser reciclado. Abolir o uso de isopor em trabalhos escolares é uma importante medida ambiental, a menos que seja para reutilizar isopor de embalagens.

Devemos ainda tomar cuidado em campanhas de materiais recicláveis que induzem ao consumo de materiais "sem o sentimento de culpa". Lembre-se: mesmo o processo de reciclagem consome energia e quanto maior for o consumo do material, maior será a quantidade de matéria-prima a ser consumida. Esse é o problema de campanhas de coleta de garrafas PET e de latas de refrigerante: o resultado sempre contribui para o aumento desnecessário do consumo. Ao participar dessas campanhas ou de oficinas de material de sucata, lembre-se de que o foco deve ser a coleta de materiais que já foram descartados. Comprar materiais para reaproveitar as embalagens não é uma medida ambientalmente sustentável.



ÍNDICE



T. PERIÓDICA



GLOSSÁRIO



TABELAS



SEGURANÇA

Destino dos resíduos não reutilizáveis ou recicláveis

Todo material que não puder ser reutilizado nem reciclado deverá ter um destino adequado. No presente capítulo, vamos tratar do que fazer com os resíduos sólidos da atividade humana, que são chamados **lixo**. Como já vimos, antes de tudo devemos pensar em formas de reduzir a produção dos resíduos, depois do reaproveitamento ou da reciclagem. O destino dos resíduos que sobram vai depender muito da natureza dos materiais, por isso o lixo recebe classificações que são muito úteis em termos de planejamento de disposição final. Veja a classificação na tabela a seguir.

CLASSIFICAÇÃO DO LIXO			
Critério	Classificação	Características/observações	Exemplos
Natureza física	Seco	Material seco: se separado adequadamente, poderá ser isolado com facilidade para reciclagem.	Papéis, plásticos, metais, couros tratados, tecidos, vidros, madeiras, cerâmicas, guardanapos e toalhas de papel, pontas de cigarro, isopor, lâmpadas, parafina, porcelana, espumas, cortiças.
	Úmido	Material úmido: o contato direto com o lixo seco leva muitos dos materiais a não serem reaproveitados.	Pó de café, chá, cabelos, sobras de alimentos, cascas e bagaços de frutas, verduras, ovos e legumes, alimentos deteriorados, ossos, podas de jardim.
Origem em relação a seres vivos	Orgânico	Materiais originados de organismos vivos.	Restos de comida, cascas e bagaços de frutas, verduras, ovos e legumes, alimentos estragados.
	Inorgânico	Materiais de produtos manufaturados.	Plásticos, vidros, borrachas, tecidos, metais, alumínio, isopor, lâmpadas, velas, parafina, cerâmicas, porcelana, espumas, cimento.
Origem em relação à atividade humana	Domiciliar	Originado da vida diária das residências, podendo conter alguns resíduos tóxicos.	Produtos deteriorados, jornais, revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis, sobras de alimentos, pilhas.
	Comercial	Originado dos diversos estabelecimentos comerciais e de serviços, como supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares, restaurantes etc.	Papéis, plásticos, embalagens diversas e resíduos de asseio dos funcionários e usuários, tais como toalhas de papel, guardanapos, papel higiênico.
	Setor público e de serviços de saúde	Originado dos serviços de limpeza urbana, incluindo todos os resíduos de varrição das vias públicas, limpeza de praias, galerias, córregos, sobras de podas de plantas, limpeza de feiras livres etc.	Restos de vegetais diversos, embalagens.
	Hospitalar	Descartado por hospitais, farmácias, clínicas veterinárias: merece cuidado especial no acondicionamento, manipulação e disposição final, devendo ser incinerado e os resíduos levados para aterro sanitário.	Algodão, seringas, agulhas, restos de remédios, luvas, curativos, sangue coagulado, meios de cultura e animais utilizados em testes, resina sintética, filmes fotográficos de raios X.
	Portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários	Constituem resíduos sépticos, ou seja, que contêm ou potencialmente podem conter germes patogênicos.	Basicamente originam-se de material de higiene pessoal e restos de alimentos, que podem hospedar doenças de outras cidades, estados e países.

CLASSIFICAÇÃO DO LIXO

Critério	Classificação	Características/observações	Exemplos
Origem em relação à atividade humana	Industrial	Originado das atividades industriais: nessa categoria inclui-se grande quantidade de lixo tóxico que necessita de tratamento especial, dado o potencial de contaminação.	Cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papéis, madeiras, fibras, borrachas, metais, escórias, vidros, cerâmicas.
	Radioativo	Resíduos provenientes da atividade nuclear, os quais permanecem em atividade por milhares de anos: têm tratamento e disposição final bastante específica.	Resíduos de atividades com urânio, césio, tório, radônio, cobalto.
	Espacial	Lixo cósmico.	Pedaços de satélites, foguetes, tanques de combustível, parafusos, ferramentas, luvas perdidas por astronautas.
	Agrícola	Resíduos sólidos das atividades agrícolas e pecuárias (as embalagens dos agroquímicos são lixo tóxico e têm de ser tratadas adequadamente).	Embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração, restos de colheita.
	Entulho	O entulho é geralmente um material inerte, passível de reaproveitamento.	Resíduos da construção civil: demolições e restos de obras, solos de escavações.

Fonte: <www.stud.gov.br>. Acesso em: 26 jan. 2001. (Adaptado)

No lixo domiciliar, por exemplo, encontramos diversos materiais que podem ser reciclados. O lixo industrial precisa passar por processos especiais de tratamento para isolar os agentes poluentes. Já o lixo radioativo, perigosíssimo, tem de ser armazenado em locais muito bem isolados e protegidos.

O lixo orgânico se refere a restos de animais e vegetais, principalmente sobras de alimentos. Esses materiais se decompõem em curto prazo e, por isso, podem ser transformados em algum tipo de adubo. Essa classificação de "orgânico" não coincide com a utilizada na Química. Em Química, Orgânica é a área que estuda as substâncias de carbono; e Inorgânica, a área que estuda as substâncias dos demais elementos químicos. Durante o estudo da Química, em outros capítulos, vamos discutir com mais propriedade essa diferenciação de Química Orgânica e Química Inorgânica.

Os materiais do lixo seco apresentam grande potencial para reaproveitamento ou reciclagem, mas podem ser prejudicados quando em contato com o lixo úmido. Em geral, o lixo úmido tem origem em seres vivos (lixo orgânico). Por isso, recipientes de plásticos e latas devem ser secos antes de colocados no lixo. Conclusão – regra básica para separação do lixo domiciliar: nunca misture lixo úmido com lixo seco.

Os diferentes tipos de lixo têm propriedades físicas e químicas diferentes. O conhecimento das propriedades permite o desenvolvimento de tecnologias adequadas para tratamento. Esse estudo implica a necessidade do conhecimento da composição dos materiais.

A classificação do lixo visa separar diferentes tipos de resíduos para que cada um deles tenha tratamento adequado à sua natureza.



Arquivo: Instituto Pólis/Imagem



ÍNDICE



T. PERIÓDICA



GLOSSÁRIO



TABELAS



SEGURANÇA

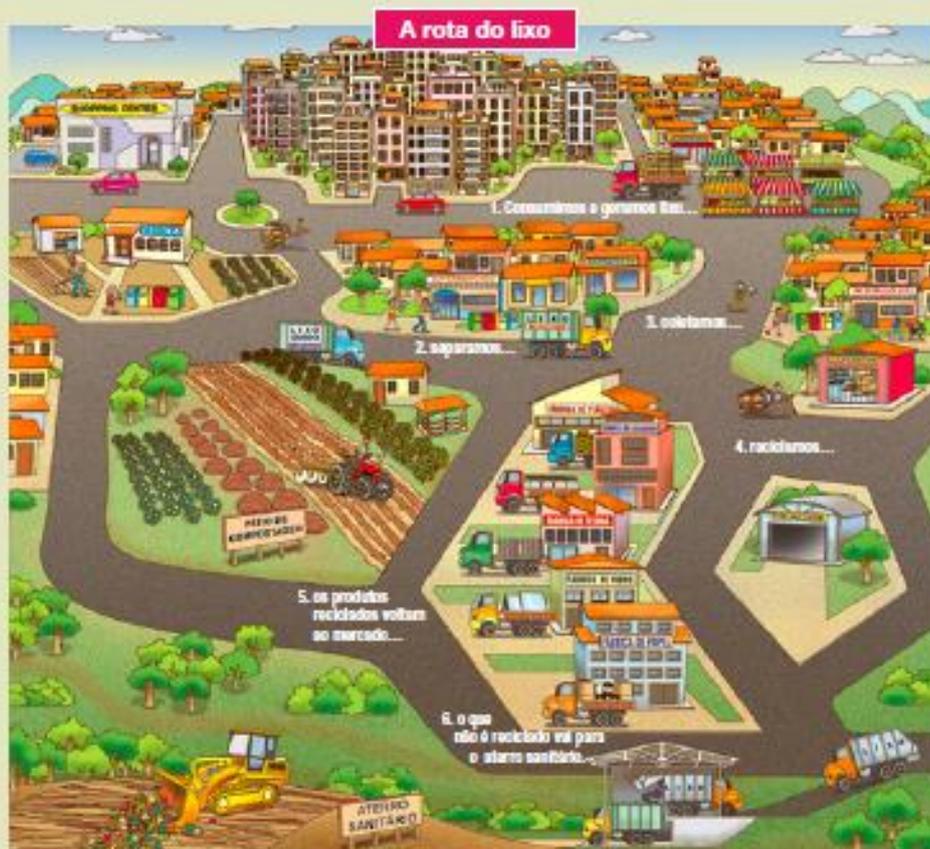


Atitude sustentável



Destino de resíduos sólidos domésticos

- Separe o lixo seco, como papéis, papelões, vidros, metais e plásticos, e entregue-os a um catador ou aos postos de coleta seletiva.
- Nunca coloque lixo úmido junto a lixo seco destinado à coleta seletiva.
- Preste atenção na separação do lixo seco nos coletores de coleta seletiva; muitos plásticos de embalagens, às vezes, são confundidos com papel, por exemplo, os chamados "papel de bala" que são de plástico, assim como há garrafas plásticas que se confundem com vidro.
- Materiais de madeira, de tecido e de isopor, em geral, devem ser reaproveitados e só são destinados à coleta seletiva quando envolvidos no processo de empresas especializadas no reaproveitamento ou reciclagem desses materiais.



- Plásticos aluminizados, espelhos e vidros planos, lâmpadas incandescentes, esponjas de aço, espumas, cerâmicas e canos são materiais de difícil reciclagem pelo elevado custo operacional, ou seja, pela inexistência de empresas recicladoras.
- Papel higiênico, guardanapos, lenços de papel e fraldas descartáveis sujos não são recicláveis. Devem ir para o lixo orgânico.
- Pilhas de uso comum que receberam o selo de descarte e as do tipo botão usadas em relógios, calculadoras e brinquedos ainda podem ser descartadas em lixos domésticos, segundo resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama).
- Baterias de celulares, automóveis e industriais devem ser devolvidas à rede de assistência técnica autorizada e indicada pelas indústrias.
- Disquetes e CDs devem ser separados como lixo seco para reciclar como plástico normal.
- Cartuchos de impressoras – tente sempre a recarga, caso não seja mais possível, separar como lixo seco para reciclar como plástico.
- Roupas, brinquedos, materiais escolares e utensílios domésticos ainda em condições de reaproveitamento devem ser destinados a instituições sociais que os encaminhem adequadamente para comunidades assistidas.

