

**UFRRJ**  
**INSTITUTO DE EDUCAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE EDUCAÇÃO EM**  
**CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

**"CONHECENDO AS DEFICIÊNCIAS PARA ENSINAR FÍSICA:  
UMA PROPOSTA BASEADA NA CAA"**

**Ana Carolina Lucena Dias**

**2018**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE EDUCAÇÃO EM  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

**"CONHECENDO AS DEFICIÊNCIAS PARA ENSINAR FÍSICA:  
UMA PROPOSTA BASEADA NA CAA"**

**Ana Carolina Lucena Dias**

*Sob a orientação do Professor*  
**Frederico Alan de Oliveira Cruz**

*eCo-orientação da Professora*  
**Silvia Moreira Goulart**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Educação em Ciências e em Matemática**, no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Área de concentração em Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática.

**Seropédica, RJ  
Julho de 2018**

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro Biblioteca Central /  
Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

D541" DIAS, ANA CAROLINA LUCENA , 1994-  
"CONHECENDO AS DEFICIÊNCIAS PARA ENSINAR FÍSICA:  
UMA PROPOSTA BASEADA NA CAA" / ANA CAROLINA LUCENA  
DIAS. - 2018.  
128 f.: il.

Orientador: FREDERICO ALAN DE OLIVEIRA .  
Dissertação(Mestrado). -- Universidade Federal Rural  
do Rio de Janeiro, PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA, 2018.

1. ENSINO DE FÍSICA . 2. EDUCAÇÃO INCLUSIVA . 3.  
COMUNICAÇÃO AUMENTATIVA E ALTERNATIVA. I. OLIVEIRA ,  
FREDERICO ALAN DE , 1973-, orient. II Universidade  
Federal Rural do Rio de Janeiro. PÓS-GRADUAÇÃO EM  
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA III. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE EDUCAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E**  
**MATEMÁTICA**

**Ana Carolina Lucena Dias**

Dissertação submetida como requisito parcial para a obtenção do grau em **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

Frederico Alan de Oliveira Cruz. Dr., UFRRJ  
(Orientador)

---

Eder Pires de Camargo. Dr., UNESP  
(Titular)

---

Luciano Gomes de Medeiros Junior. Dr., INFES/UFF  
(Titular)

---

Marco Antonio de Moraes. Dr., UFRRJ  
(Titular)

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho em primeiro lugar a  
Deus que deu o dom da vida, e aos meus  
Pais por serem incentivadores das minhas  
conquistas. Obrigada por tudo!

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por ser meu Senhor, amigo e fiel companheiro em toda a caminhada.

Aos meus pais, que mesmo com dificuldades sempre me ensinaram o amor, e compartilharam comigo tudo o que eles têm de melhor.

Aos meus familiares, em especial ao meu tio Itamar que mais do que nunca se alegra com minhas conquistas.

Ao meu orientador, que desde a graduação me inspirou a ensinar, quando eu ainda nem o conhecia muito bem e ao longo dos anos se tornou um amigo, confidente e companheiro nessa trajetória acadêmica. Sempre me ouviu, me orientou literalmente e me fez enxergar qual era o meu real objetivo. Seus *insites*, ideias e sensibilidades são motivo dessa pesquisa se concluir, pois ninguém melhor do ele para tornar a física inclusiva não apenas na graduação mas em todas as áreas do ensino e fora dele também. Seu carinho e amor pela profissão o torna um exemplo a se copiar e uma referência quando o assunto é inclusão.

Aos meus amigos Natália, Alexandre, Apóllo, Nayton, Bruno Cecílio, Bruno Randal, que me apoiaram e me aconselharam quando eu mais precisei, por isso sei que posso contar com vocês sempre.

A turma PPGEducIMAT 2016, composta por Wanderson, Vanessa Rayanne, Rute, Ellen, João, Gilmara, Cássia, Paulo por todas nossas discussões e riquezas de experiência que pude angariar com vocês e a nossa parceria enquanto amigos, sem interesses ou jogos de ego, o mais puro sentimento de amizade que nunca irá se acabar.

Aos meus alunos, em especial o João que não passou em minha carreira docente como mais um, porém me fez almejar a construção de um projeto de vida, que é melhorar um pouquinho a cada dia para oferecer o melhor de mim enquanto profissional da educação que sou.

A todos os meus professores, que marcaram a minha vida, que hoje são meus amigos e que compartilham comigo os louros dessa profissão. Como disse John Dewey: "Educação significa crescimento", e só cheguei até por causa da educação que recebi. Obrigada!

## RESUMO

DIAS, Ana Carolina Lucena. **Conhecendo as deficiências para ensinar física: uma proposta baseada na CAA**. 2018. 128p Dissertação (Mestrado Profissional em Ciências e Matemática). Instituto de Educação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2018.

As pessoas com deficiência sempre foram vistas, por grande parte das pessoas, como sujeitos que não podiam e nem deviam participar de todas as possibilidades existentes na sociedade. Apesar das mudanças ocorridas nas últimas décadas, o indivíduo que não enxerga ou não ouve, por exemplo, é caracterizado mais pela sua deficiência do que pelas suas potencialidades. Essa realidade também se coloca na escola, onde os professores, na maioria das vezes, relegam aos alunos com deficiência pouca ou quase nenhuma atenção. Isso ocorre pela falta de conhecimento, devido a uma formação inadequada para o trabalho dentro do atual cenário educacional brasileiro, e de empatia com o próximo. Essa prática faz com que muitos alunos, com deficiência, que chegam ao Ensino Médio terem grandes dificuldades na aprendizagem dos diversos temas presentes na grade curricular e que é acentuado no caso dos conceitos em física. Assim, nessa dissertação buscou-se desenvolver uma prancha de comunicação sobre temas da eletricidade e utiliza-la como uma atividade prática, seguida de exposição teórica e experimentos por mediação do professor em uma turma regular do terceiro ano do ensino médio. O objetivo deste material é permitir a inclusão dos temas de física de forma a aprendizagem ser significativa. Essa metodologia está baseada na Comunicação Aumentativa e Alternativa aplicada ao ensino de Física e pode ser usada com alunos com e sem deficiência. Essa visão tem como base a ideia de que se o material não serve para todos os alunos ele não é não é inclusivo, mas sim uma ferramenta de perpetuação da exclusão.

**Palavras-Chave:** Ensino de física, Educação inclusiva, Comunicação Aumentativa e Alternativa.

## ABSTRACT

People with disabilities were always seen by most people as subjects who could not and should not participate in all of the possibilities that exist in society. Despite the changes that have occurred in the last decades, the individual who does not see or not hear, for example, is characterized more by its deficiency than by its potentialities. This reality is also in school, where teachers, for the most part, relegate little or no attention to students with disabilities. This is due to the lack of knowledge, due to inadequate training for work within the current Brazilian educational scenario, and empathy with the next. This practice causes many students with disabilities coming to high school have great difficulty in learning the different themes present in the curriculum and that is accentuated in the case of physics concepts. Thus, this dissertation sought to develop a communication board on electricity topics and use it as a practical activity, followed by theoretical exposure and experiments through the teacher's mediation in a regular class of the third year of high school. The purpose of this material is to allow the inclusion of the physics subjects so that learning is meaningful. This methodology is based on the Incremental and Alternative Communication applied to physics teaching and can be used with disabled and non-disabled students. This view is based on the idea that if the material does not fit all students it is not inclusive, but a tool to perpetuate exclusion.

**Keywords:** physicsteaching, inclusive education, augmentativeandalternative communication.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura I.1: Exemplos de algumas páginas na rede mundial de computadores que apresentam formar de decorar fórmulas (MUNDO VESIBULAR, 2018; SÓ FÍSICA, 2008; BLOG DA ENGENHARIA, 2012)

Figura 1.1: Representação de um músico anão (GUGEL, apud DIAS, 2015).

Figura 1.2: pessoa com poliomielite, em um dos templos dos deuses egípcios(GUGEL, 2007).

Figura 1.3: Frente do Instituto Benjamim Constant, localizado no Rio de Janeiro (QUEIROZ et al., 2015).

Figura 1.4: Fachada do INES, localizado no bairro das Laranjeiras, no Rio de Janeiro (O DIA, 2013).

Figura 2.1: Alfabeto em LIBRAS (AURELIANO, 2014).

Figura 2.2: Tabela de Snellen (TEIXEIRA, 2010).

Figura 2.3: Tipos de TDAH (ESPANHA, 2010).

Figura 2.4: Cópia extra do cromossomo 21 (DOWN 21, 2013).

Figura 3.1: Gráfico da porcentagem de matriculas de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação na educação básica (<https://goo.gl/JSWzkN>).

Figura 3.2: Diário oficial do dia 17 de fevereiro de 2017, que promulga a lei de reforma do ensino médio (DOU, 2017).

Figura 3.3: Três das cartas do jogo “facilitando a cinemática” e o verso delas (DIAS, 2015).

Figura 4.1: Formato executado na maioria das aulas de Física (DIAS et al., 2015).

Figura 4.2: Esquema conceitual dos ramos da atividade experimental (BORGES & MORARES, 1998; SCHEID et al., 2007, ROSA & ROSA, 2010).

Figura 4.3: Pente friccionado fica eletrizado e atrai pedaços de papel (GOWDAK & MARTINS, 2012).

Figura 4.4: Registro tridimensional da dispersão da luz (fonte: CAMARGO & NARDI, 2008).

Figura 4.5: Maquete tátil-visual de equilíbrio estático (FERREIRA & CRUZ, 2017).

Figura 4.6: Tabuleiro do jogo trilha termodinâmica (RAHAL, 2009)

Figura 4.7: Modelo de carta (RAHAL, 2009).

Figura 4.8: Jogo brincando e aprendendo com a ciência (VEIGA, 2017).

Figura 4.9: Cartas do jogo de tabuleiro (VEIGA, 2017).

Figura 4.10: Etapas necessárias para a introdução da técnica de gamificação, conhecida como “*Design Thinking*” (COSTA, 2016).

Figura 4.11: Símbolo do programa.

Figura 4.12: Uso dos softwares Modellus e Tracker para o ensino de física (GONÇALVES, 2018; CAVALCANTE, 2010).

Figura 4.13: Applet propriedade dos gases (UC, 2011).

Figura 4.14: Aplicativo Kahoot que pode ser utilizado como apoio ao ensino de física (KAHOOT, 2017).

Figura 4.15: tela do aplicativo do celular dos alunos (DUARTE, 2018).

Figura 4.17: Tela inicial do aplicativo apresentando todas as possibilidades de medida (Acervo dos autores).

Figura 5.1: Comunicação através da escrita por um cartão escrito com letras bastão por alguém. Conversa entre amigos enviadas em forma de mensagens de texto por aplicativo de bate-papo (SOARES, 2014; Acervo do autor)

Figura 5.2: Classificação dos tipos de gestos (AIGNER et al., 2012).

Figura 5.3: Representação da cor verde na escrita SignWriting (Acervo dos autores).

Figura 5.4. Exemplo de símbolos no sistema Bliss (BCI, 2004).

Figura 5.5: Exemplo de símbolos no sistema PIC (van der KOOIJ, 2007).

Figura 5.6: Exemplo de símbolos no sistema PCS (CTA, 2017).

Figura 5.7: Exemplo de utilização das imagens (Acervo dos autores).

Figura 5.8: Cartões de comunicação (SARTORETTO; BERSCH, 2017).

Figura 5.9: Prancha de comunicação (SARTORETTO; BERSCH, 2017).

Figura 5.10: Exemplo do sistema PECS ações (CORESPERFEITAS, 2007).

Figura 5.11: Número de trabalhos publicados em três periódicos brasileiros, voltados para o ensino de ciências e física, no período de 2000 a 2016 (Siqueira & Rodrigues, 2016).

Figura 5.12: Representação usual das cargas elétricas.

Figura 5.13: Representação usual da corrente elétrica num condutor.

Figura 5.14: Representação da atração e repulsão entre as cargas.

Figura 5.15: Linhas de campo em torno de uma carga ( $Q$ ) diminuído a intensidade em função da distância.

Figura 6.1: Detalhamento do cartão e da prancha (Acervo dos autores).

Figura 6.2: Prancha completa com o nome das unidades (Acervo dos autores).

Figura 6.3: Imagem de uma prancha completa com as referências da mesma grandeza, no caso a corrente elétrica (Acervo dos autores).

Figura 6.4: Série triboelétrica (QUIMICA FÁCIL, 2011).

Figura 6.5: Questões trabalhadas em sala de aula como complemento da atividade proposta (acervo dos autores).

Figura 6.6: Aluno C realizando atividade com as pranchas de comunicação (acervo dos autores).

Figura 6.7: pranchas de comunicação da grandeza campo elétrico (acervo dos autores).

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 3.1: Taxa de rendimento escolar no Brasil (QEDU, 2017).

Gráfico 3.2: pessoas com deficiência nas regiões brasileiras (OLIVEIRA, 2010).

Gráfico 3.3: Distorção série idade na região metropolitana do RJ em 2016 (QEDU, 2018).

Gráfico 3.4: Índice de desenvolvimento da educação básica, para o último ano do ensino fundamental, por unidade da Federação (INEP, 2015).

Gráfico 3.5: Ranking do PISA em 2014 (INEP, 2015).

Gráfico 6.1: análise percentual de erros e acertos das questões teóricas (acervo dos autores).

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1: Tabela apresentada aos alunos para realização da atividade com as pranchas.

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 2.1 – Classificação de deficiência auditiva de acordo com os níveis de decibéis (TRIGO, 2015).

Tabela 2.2: Classes de acuidades visual classificação ICD-9-CM (LEAL, 2006).

## LISTA DE ABREVIACOES

CAA – Comunicação Alternativa Aumentativa

CID10 - Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas relacionados com Saúde

DSI-índice distorção série/idade

DSM-IV-Diagnosticandstatistical manual of mental disorders

EI – Educação Inclusiva

ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio

IDEB - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano IES - Instituto de Ensino Superior

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio  
Teixeira

NEE - Necessidades Educativas Especiais

OECD - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econmico

PISA - Programa Internacional de Avaliação de Estudantes

SIS-Síntese de Indicadores Sociais

TA – Tecnologia Assistiva

TDAH - Transtorno de *Déficit* de Atenção e Habilidades

TDIC - Tecnologia Digital de Informação e Comunicação

TID-transtornos invasivos do desenvolvimento

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a educação, a ciência e a cultura.

UFRRJ - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

## SUMÁRIO

<b>1. REVISÃO HISTORIOGRÁFICA DA PESSOA COM NECESSIDADES ESPECIAIS NA SOCIEDADE</b>	<b>5</b>
1.1 EXISTÊNCIA/ SOBREVIVÊNCIA	11
1.2 AVANÇOS LEGAIS DOS DIREITOS DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA	Error! Indicador Não Definido .
<b>2. CARACTERIZAÇÃO DE ALGUMAS DEFICIÊNCIAS E ALGUNS DISTÚRBIOS.</b>	<b>16</b>
2.1 CLASSIFICAÇÃO MÉDICA	16
2.1.1 DEFICIÊNCIA AUDITIVA	16
2.1.2 DEFICIÊNCIA VISUAL	18
2.1.3 DISLEXIA	20
2.1.4 TDAH	22
2.1.5 AUTISMO	25
2.1.6 PARALISIA CEREBRAL	27
2.1.7 SÍNDROME DE DOWN	28
2.1.8 VISÃO SOCIAL DAS DEFICIÊNCIAS	30
2.1.9 QUEM É DEFICIENTE?	31
2.2.1 O CAPITALISMO E A DEFICIÊNCIA	32
<b>3. CENÁRIO EDUCATIVO E O IMPACTO NOS ALUNOS COM NEE</b>	<b>34</b>
3.1 REALIDADE DA EDUCAÇÃO BRASILEIRA	35
3.2 POLÍTICA ATUAL E OS ALUNOS COM NEE	39
3.3 ANÁLISE DA LEI DE REFORMA DO ENSINO MÉDIO	41
3.4 ACENTUAÇÃO DA EXCLUSÃO	44
3.5 DESPREPARO DOS PROFESSORES	45
3.6 MOTIVAÇÃO DA PESQUISA	46
<b>4. ALGUMAS FORMAS DE ABORDAGEM DOS TEMAS DE FÍSICA</b>	<b>49</b>
4.1 EXPOSIÇÃO TEÓRICA ATUAL	49
4.2 EXPOSIÇÃO MEDIADA POR EXPERIMENTOS	51
4.3 OLÚDICO E A GAMIFICAÇÃO	56
4.4 O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	61
4.4.1 TELEVISÃO	61
4.4.2 COMPUTADORES	62

4.4.3 APLICATIVOS EM LINGUAGEM JAVA	63
4.4.4 SMARTPHONES	64
<b>5.A PROPOSTA DE ABORDAGEM DA COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA APLICADA A UMA TURMA DO ENSINO MÉDIO DE FÍSICA</b>	67
5.1 A COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA	67
5.2 COMUNICAÇÃO COMO ELEMENTO DE CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO	69
5.3 SISTEMA DE SÍMBOLOS E GRÁFICOS	72
5.3.1 SISTEMA BLISS	73
5.3.2 SISTEMA PIC (Pictogram Ideogram Communication)	74
5.3.3 SISTEMA PCS (Picture Communication Symbols)	74
5.3.4 SISTEMA PECS (PICTURE EXCHANGE COMMUNICATION SYSTEM)	76
5.4 O PAPEL DO PROFESSOR/INTERLOCUTOR	77
5.5 O ENSINO DE CIÊNCIAS NA REALIDADE INCLUSIVA	79
5.6 OS CONCEITOS DE ELETRICIDADE A SEREM ABORDADOS	80
5.7 METODOLOGIA DE APRESENTAÇÃO DOS CONTEÚDOS	83
5.8 ATIVIDADE EM GRUPO	85
5.9 ATIVIDADE INDIVIDUAL	85
<b>6. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	87
6.1 O MATERIAL DESENVOLVIDO	87
6.2. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO	89
6.2.1 O MATERIAL UTILIZADO	89
6.3 RESULTADOS DAS ATIVIDADES PROPOSTAS	91
6.3.1 ANÁLISE DO MOMENTO MOTIVACIONAL	91
6.3.2 ANÁLISE DAS RESPOSTAS	92
6.3.3 PERCEPÇÃO DO USO DAS PRANCHAS COM O “ALUNO C”	93
6.3.4 PERCEPÇÃO DO USO DAS PRANCHAS EM TURMAS MISTAS	95
<b>7. CONCLUSÃO</b>	97
<b>ANEXO A – PLANO DE AULA</b>	119
<b>ANEXO B – QUESTÕES TEÓRICAS</b>	122
<b>ANEXO C - APOSTILA DE APOIO AO PROFESSOR</b>	123

# INTRODUÇÃO

A abordagem de comunicação alternativa, aplicada ao ensino de física, para estudantes com algum tipo de necessidade educacional especial (NEE)<sup>1</sup> no ensino médio é um tema desafiador, visto a necessidade de incluir no processo educativo alunos onde a metodologia comum não produz os efeitos desejados. Lecionar física no ensino médio é um grande desafio em função de todas as dificuldades existentes, mas também por existir a crença que para terem bom resultado basta decorar um grande número de “fórmulas”.

A ideia de decorar e não aprender é algo tão difundido, que se fizermos uma busca simples na rede mundial de computadores é possível encontrar, sem nenhuma dificuldade, um grande número de páginas que ensinam os chamados “macetes” para lembrar de cada uma delas (figura 1).



**Figura 1.1:** Exemplos de algumas páginas na rede mundial de computadores que apresentam formar de decorar fórmulas (MUNDO VESIBULAR, 2018; SÓ FÍSICA, 2008; BLOG DA ENGENHARIA, 2012).

É evidente que se seguirmos o atual modelo de educação, que forma os alunos apenas para realizarem testes e avaliações, este método será viável dentro do que se propõe apenas para um grupo específico. Todavia, esse modelo não desenvolve a função social, cultural e reflexiva da escola com o objetivo de formar cidadãos e uma mudança nesse cenário:

[...] perpassa pelo trabalhoso caminho de promover e instalar novas ideias, assim como estratégias que se distanciem do modelo escolar vigente, ou seja, que seleciona, classifica, expulsa e exclui, quando avalia os resultados, e não o processo de aprender dos alunos, contribuindo assim para a manutenção do fracasso escolar e não inclusão dos alunos (BORGES et al., 2013).

Além disso, como mostrado por Barroso et al. (2018): “... apesar de todo o esforço desenvolvido na área de pesquisa em ensino de física desde os anos 1980, houve pouco impacto dos resultados no processo de aprendizagem” em todos esses anos.

<sup>1</sup> Alunos com necessidades educativas especiais são aqueles que podem necessitar de apoios e serviços de educação especial durante todo ou parte do seu percurso escolar (CORREIA, 2012).

Se o ensino não é capaz de produzir impacto na formação, ainda temos como um fator negativo é que apesar da sociedade se encontrar envolvida em um sistema que cria vários avanços tecnológicos, ainda vivemos num tempo onde ainda existe certo preconceito sobre as potencialidades das pessoas com deficiência e as mudanças esperadas nunca ocorrem. Isso pode ser percebido pela dificuldade vivida por essas pessoas na escola, para inserção no trabalho, e em outras esferas sociais e por uma “visão de pena”. Esse comportamento, já foi mostrado por Mazzota (1996 apud, SILVA et al., 2006, p. 5) que cita duas condutas características da sociedade em relação as pessoas com deficiência e que são:

**A marginalização** é caracterizada como uma atitude de descrença na possibilidade de mudança das pessoas com deficiência, o que leva a uma completa omissão da sociedade em relação à organização de serviços para essa população.

**O assistencialismo** é uma atitude marcada por um sentido filantrópico, paternalista e humanitário, porque permanece a descrença na capacidade de mudança do indivíduo, acompanhada pelo princípio cristão de solidariedade humana, que busca apenas dar proteção às pessoas com deficiência.

A questão é que essa situação ocorre na escola, em muitas situações, tendo os professores como os maiores propagadores desse comportamento, ao não buscarem formas alternativas para abordar os temas de aula por considerarem os alunos com NEE sem condições para acompanhar o ritmo de aula (ARTIOLI, 2006). Isso ocorre, em muitos casos, pela falta de empatia, pela falta do entendimento do papel do professor e também por uma formação inadequada para a atuação em uma realidade inclusiva onde pode ser constatado:

Falha nos programas de formação com a falta de discussão entre os professores sobre os temas estudados e sobre as formas de adaptação dos currículos, importância das práticas reflexivas e do trabalho colaborativo dos professores da escola comum e os da escola especial que muitas vezes não acontecem, falta de relação entre teoria e prática, necessidade de maior conhecimento na área através de disciplinas voltadas para a inclusão em sua formação inicial, entre outras (CARVALHO; RIBEIRO, 2017).

A mudança na realidade educativa, muitas vezes, está baseada em formações oferecidas pelas secretarias de educação de estados e municípios, que tem como ideia fornecer ferramentas para que os professores possam atuar de maneira, segundo os idealizadores desses cursos, mais adequada. No entanto, esse é o maior erro, na realidade o que é necessário é que:

[...] a formação docente não pode restringir-se à participação em cursos eventuais, mas sim, precisa abranger necessariamente programas de capacitação, supervisão e avaliação que sejam realizados de forma integrada e permanente. A formação implica um processo contínuo, o qual precisa ir além da presença de professores em cursos que visem mudar sua ação no processo ensino-aprendizagem. O professor precisa ser ajudado a refletir sobre a sua prática, para que compreenda suas crenças em relação ao processo e se torne um pesquisador de sua ação, buscando aprimorar o ensino oferecido em sala de aula (NASCIMENTO, 2009).

Fica claro que hoje um dos grandes desafios é repensar a formação de professores que atuarão na educação básica, independente do nível ou área de conhecimento, é preciso mudar para tornar a escola um espaço de aprendizado dos temas relacionados ao conhecimento da humanidade e da convivência com as diferenças, isto é:

A formação de professores do ensino regular precisa, então, ser retomada visando atender aos princípios inclusivos.

-----

Para torná-los capazes de desenvolver uma educação inclusiva, o curso de formação de professores de ensino regular tem de estar inteiramente voltado para práticas que acompanham a evolução das ciências da educação e que não excluem qualquer aluno. O conhecimento teórico dos avanços científicos em Educação é fundamental para que esses professores possam inovar a maneira de ensinar alunos com e sem deficiência, nas salas de aula de ensino regular (BATISTA & MANTOAN, 2006, p. 26).

Pode parecer que a falta de formação seja impactante apenas para os alunos que não tem uma aula que sirva para sua formação, ela atua de forma negativa sobre o professor tal que:

Uma realidade bastante presente em nossos contextos educacionais é a de que professores são designados a realizar uma função ou atividade, mas não têm o devido treinamento ou formação específica para realização dessa atividade, gerando, dessa forma, um desgaste para o professor, que acaba por se sentir incapaz... (OLIVEIRA et al., 2017).

Apesar do cenário ser complexo, muitas propostas têm surgido nos últimos anos visando buscar alternativas para o ensino, dos mais diferentes temas da grade curricular, no intuito de criar um ambiente inclusivo e que seja produtivo para os alunos com algum tipo de NEE (REIS et al., 2011; ROSS; VOOS, 2017; MORAES et al., 2015; GUIMARÃES; LUZ, 2015)

No caso específico da área de Física, onde a formação de profissionais para a educação básica ainda carece de um melhor direcionamento, existem algumas sugestões de utilização de maquetes táteis (MENDONÇA, 2015), criação de símbolos (PEREIRA; MATOS, 2017) e *softwares* educativos (MARTINS; GARCIA, 2011) que surge de iniciativas de muitos profissionais que buscam alternativas para sua prática letiva. Apesar disso, ainda existe uma grande carência, ao menos no Brasil, em propostas voltadas para o atendimento de alunos com comprometimento da fala para seu desenvolvimento escolar.

Atualmente a busca por metodologias que incluam a chamada Comunicação Alternativa Aumentativa (CAA) é um campo de pesquisa que surge com o intuito de tornar mais autônoma a comunicação das pessoas com deficiências na comunicação (BEZ, 2010). É uma ferramenta da pedagogia e do diagnóstico clínico, que a utiliza para alfabetização e emancipação de estudantes por meio de mediação do professor com pranchas de comunicação. Esse recurso que utiliza estratégias e técnicas tem como uma de suas finalidades a interação com o outro, seja na escola ou em seu meio social. Os

sistemas de comunicação alternativa podem ser de baixa ou de alta tecnologia e se dividem entre os pictoriais e simbólicos (MIRANDA & GOMES, 2004).

A principal ideia deste trabalho é realizar uma transformação da estrutura social para um olhar com as mesmas dimensões. Nessa pesquisa em particular correlacionou-se a comunicação de alunos autistas e os conceitos físicos, em especial temas de eletricidade, do ensino médio, sendo possível a utilização do mesmo material para apoiar alunos com outros tipos de NEE como ocorreu com ao longo do desenvolvimento desse trabalho onde um aluno com câncer que também utilizou o mesmo material como avaliação adaptada. É importante ressaltar que a adaptação dos conceitos físicos à comunicação alternativa fez parte de um trabalho em colaboração do programa de mestrado PPGEducIMAT/UFRRJ, do Grupo de Ensino e Aprendizagem em Física (GPEAF) e do Instituto Helena Antipoff para o desenvolvimento de uma pesquisa original na área de ensino de Física.

Dentro dessa ideia, esse trabalho foi organizado da seguinte forma:

Capítulo 1: Revisão historiográfica da pessoa com necessidades especiais na sociedade - Um pequeno relato histórico sobre a trajetória da pessoa com deficiência desde os primórdios até os dias atuais e suas conquistas legais nesse período.

Capítulo 2: Caracterização de algumas deficiências e alguns distúrbios – são apresentados os tipos de deficiências, sua classificação e principais sintomas do diagnóstico médico com possíveis abordagens pedagógicas como recurso para educação inclusiva de acordo com cada deficiência.

Capítulo 3: Cenário educativo e o impacto nos alunos com NEE – dados e gráficos com informações da educação brasileira que apontam para o real cenário de decadência escolar. As atuais políticas públicas e o descaso com a educação inclusiva.

Capítulo 4: Algumas formas de abordagem dos temas de física – exposição de alguns métodos para abordagem dos conteúdos de física mais comuns e produzidos pela pesquisa em ensino de física.

Capítulo 5: A proposta de abordagem da comunicação alternativa aplicada a uma turma do ensino médio de física – O que é a comunicação alternativa – técnica de comunicação, recursos e estratégias que compensam e facilita, a comunicação como ferramenta pedagógica para alunos com necessidades educacionais especiais, permitindo a interação de sujeitos com algum impedimento ou dificuldade para a produção oral de fala. O recurso da comunicação alternativa aplicado ao ensino de física e a metodologia adotada para adaptação dos conceitos de eletricidade para alunos do ensino médio.

Capítulo 6: Resultados – motivação, criação e avaliação do resultado dessa pesquisa aplicado em turmas regulares e sua relevância quando com uma visão inclusiva e integradora.

Capítulo 7: Conclusão - Será apresentada um entendimento final sobre todo o trabalho realizado.

A organização dessa dissertação, mostrada acima, teve como objetivo, além de apresentar a proposta de ensino utilizando CAA, servir como material de consulta para os professores interessados na temática do ensino inclusivo.

# 1. REVISÃO HISTORIOGRÁFICA DA PESSOA COM NECESSIDADES ESPECIAIS NA SOCIEDADE

O conceito de deficiência possui uma definição complexa, que necessita de uma análise histórica, pois ela vai além de definir a pessoa por uma lesão que supostamente limita a sua vida em sociedade trazendo desdobramentos de acordo com a visão social. Esse conceito, ainda impregnado em nossa sociedade, enxerga a lesão no corpo, porém esconde a estrutura social opressora para com a qual vive a pessoa com deficiência. Historicamente, os diferentes ou aqueles que não se enquadram no modelo apresentado por uma visão europeia e centrada na supremacia masculina, como mulheres, negros, homossexuais, indígenas e pessoas com deficiência, tem sofrido discriminação ao longo dos anos. Apesar de algumas mudanças terem ocorrido nos últimos anos, principalmente pelas lutas dos movimentos sociais, mas ainda longe do que podemos considerar ideal. Essa realidade nos mostra como se faz necessária a constante luta para por direitos sociais, de uma educação digna que possa produzir uma formação adequada a esses indivíduos (DINIZ et al., 2007).

## 1.1 EXISTÊNCIA/ SOBREVIVÊNCIA

A situação sobre a condição das pessoas com deficiência na sociedade ao longo dos tempos é difícil de dizer, por falta de registros desses grupos na sociedade, mas é possível afirmar que elas sempre viveram um panorama de exclusão. É uma história contada em silêncio e ignorada por muitos e por isso nesta introdução pretende-se mostrar que esses seres humanos sempre existiram, e lutaram para serem vistos, e reconhecidos como artistas, escritores, pensadores e não pela sua deficiência.

Os primeiros registros da atividade de pessoas com deficiência na sociedade foi no Egito antigo, como mostrado na figura 1.1, e dão conta que pessoas com nanismo<sup>2</sup> não tinham qualquer impedimento físico para quaisquer realizações profissionais comuns ou artísticas (GUGEL, 2007, apud DIAS, 2015). Além disso:

Existem até passagens históricas que fazem referência aos cegos do Egito e ao seu trabalho em atividades artesanais. As famosas múmias do Egito, que permitiam a conservação dos corpos por muitos anos, possibilitaram o estudo dos restos mortais de faraós e nobres do Egito que apresentavam distrofias e limitações físicas, como Siphah (séc. XIII a.C.) e Amon (séc. XI a.C.). Dada a fertilidade das terras e as diferentes possibilidades de trabalho, não é difícil imaginar alternativas para ocupação das pessoas com deficiência no Egito Antigo (SILVA, 1987, apud DALLEFI; SILVA, 2018).

Essa informação contrapõe os relatos sobre pessoas com algum tipo de deficiência ao longo da história da humanidade, que na maioria das vezes são identificados como “aleijados”, “enfeitados”, “mancos”, “cegos”, “surdos-mudos” (DINIZ, 2007) e sem importância.

---

<sup>2</sup> Pessoas com altura entre 70 cm e 140 cm (CERVAN et al., 2008).



**Figura 1.1:** Representação de um músico anão (GUGEL, 2007 apud DIAS, 2015).

*Descrição da imagem: uma foto de uma escultura feita de barro, representando um músico anão dedilhando uma possível harpa que está entre suas pernas.*

Nos registros egípcios é possível perceber que na arte, nos papiros, nas múmias, algumas pessoas com deficiência foram acolhidas pela sociedade (GUGEL, 2007), como é possível verificar na figura 1.2, referente a uma peça presente em um museu na Dinamarca, que mostra o trabalho de uma pessoa com deficiência em uma das pernas trabalhando apoiada em um bastão.



**Figura 1.2:** Pessoa com poliomielite, em um dos templos dos deuses egípcios (GUGEL, 2007).

*Descrição da imagem: pintura rupestre em argila de um porteiro egípcio trazendo ofertas no templo aos deuses egípcios. Na mão direita ervas e na esquerda uma espécie de castiçal. Sua perna direita é mais fina e elevada que a outra, com uma barra encostada em seu ombro para o auxílio do movimento e acompanhado de uma mulher que também trazia sua oferta ao templo.*

Se no Egito Antigo as pessoas com deficiência ainda tinham participação mais efetiva, na sociedade em Esparta<sup>3</sup>, por exemplo, elas eram lançadas das montanhas ou nos esgotos da cidade por não atenderem aos requisitos de um indivíduo perfeito. Isso estava muito relacionado à ideia de que a beleza física e a força deviam fazer parte das características principais de um indivíduo espartano, pois assim eles sobreviveriam melhor (FREITAS & MARQUES, 2007). A necessidade da perfeição é tanta que os bebês que nasciam eram entregues pelos pais ao Conselho de Espartanos para uma avaliação, onde:

Se lhes parecia feia, disforme e franzina, como refere, Plutarco, esses mesmos anciãos, em nome do Estado e da linhagem de famílias que representavam, ficavam com a criança. Tomavam-na logo a seguir e a levavam a um local chamado Ápothetai, que significa depósito. Tratava-se de um abismo situado na cadeia de montanhas Tahgetos, perto de Esparta, onde a criança era lançada e encontraria a morte, pois, tinham a opinião de que não era bom nem para a criança nem para a república que ela vivesse, visto como desde o nascimento não se mostrava bem constituída para ser forte, sã e rija durante toda a vida (SILVA, 1986, apud ROSSETO et al., 2006).

Se em Esparta a visão era de extirpar essas pessoas da sociedade, havia também um segundo tipo de tratamento, o assistencialismo protecional, em Atenas<sup>4</sup>, berço do conhecimento aristotélico, que defendia o tratamento igualitário sem injustiça, os deficientes eram atendidos de forma piedosa (GARCIA, 2013). No século IV, surge a ideia de que homens simples de qualquer ocupação ou afeição poderiam seguir os ensinamentos cristãos fazendo parte dessa comunidade sem discriminação (FIGUEIRA, 2008). Nesse período houve um grande incentivo a criação de hospitais para assistência aos pobres e miseráveis com algum tipo de deficiência, que eram cuidados pelos bispos, padres e, páracos da região.

No entanto na idade média<sup>5</sup> o tratamento dado a essas pessoas com deficiência muda e passa a ter como único objetivo a sua retirada da sociedade, visto que elas eram consideradas uma maldição na Terra tal que:

A Inquisição católica, na Idade Média, foi responsável pelo sacrifício de pessoas com deficiência mental entre loucos, adivinhos e hereges. O “Diretorium” de Emérico de Aragão prescrevia a tortura, a fogueira e o confisco de bens para qualquer conduta herética ou obscena, além da recusa em responder ou dar respostas sem nexos quando interrogados. Durante a Inquisição, foi criado o “Malleus Maleficarum” (1482), manual de semiologia, capaz de “diagnosticar” bruxas e feiticeiros; considerava sinais de malformação física ou

---

<sup>3</sup> Uma das principais cidades-estados da Grécia Antiga.

<sup>4</sup> Atual capital e maior cidade da Grécia.

<sup>5</sup> Período da história da Europa entre os séculos V e XV.

mental como ligação com o demônio, o que levou muitas das pessoas com estas deficiências a fogueira da inquisição (RODRIGUES, 2008).

Apesar de parecer que apenas na Idade Média ocorreu essa “maldição” sobre as pessoas com deficiência ela remonta de outras épocas, visto que muitas civilizações ao longo da história também acreditavam que a deficiência era um espírito mal que assolava as pessoas e por este motivo muitas famílias matavam as crianças para serem libertos daquele mal (FIGUEIRA, 2008).

Depois desse período obscuro da humanidade, surge na Inglaterra, com o início da revolução burguesa ao final do séc. XV, uma visão inclusiva e com ela a criação de uma legislação específica sobre os cuidados com a sobrevivência e com os bens das pessoas com deficiência intelectual (SILVEIRA, 2016). O resultado desse pequeno avanço toma forma no século XVI com a criação de locais de especializados voltados para atender essas pessoas na Europa, como por exemplo, as instituições para a educação de surdos e cegos na França e na Inglaterra no século XVIII (PACHECO & COSTAS, apud DIAS, 2015).

Em meados do século XVIII e século XIX ocorre um processo onde se reconhece essas pessoas com deficiência, porém esses ainda são segregados em instituições religiosas ou residenciais não podendo viver em liberdade. No final do século XIX começaram a surgir escolas e classes especiais, mas que ainda afastava esse indivíduo da sociedade em que vive. Apesar dos avanços, a primeira metade do século XX foi marcada pelo uso das pessoas com deficiência para experimentos de guerra pelo regime nazista, liderado e idealizado pelo genocida Adolf Hitler, durante o período da Segunda Guerra Mundial<sup>6</sup>.

No entanto, o século XX também ficou marcado pelo aparecimento de um movimento de integração social da pessoa com deficiência com o objetivo de torná-la o mais próximo possível da vida em sociedade (MOTA & MONTEIRO, 2012). Na década de 70 surge no Reino Unido e nos Estados Unidos uma visão mais humanizada da pessoa com deficiência, onde essa condição deixa de ser apenas ausência do funcionamento de um órgão ou uma lesão com restrições para assumir um papel que reconhece esse corpo com lesão, porém aponta para a estrutura social que o oprime (DINIZ, 2007).

No Brasil, antes da chegada dos europeus estima-se que habitavam no território brasileiro cerca de cinco milhões de índios divididos em tribos nativas, organizados de acordo com a língua e regiões. Em muitas narrativas de antropólogos e historiadores estão apontadas as práticas cruéis de exclusão de pessoas com deficiência entre os indígenas. Se um bebê nascesse com alguma deformidade física, era imediatamente desprezado, pois de acordo com as crenças e ritos religiosos em que os nativos acreditavam, aquela criança traria maldição para toda a tribo, sendo abandonados nas matas, arremessados das montanhas ou sacrificados em rituais de purificação (FIGUEIRA, 2008).

Uma vez que contar o processo de exclusão das pessoas com deficiência no Brasil é complexo por falta de registros históricos, será feita um relato sobre as quatro grandes fases apresentadas por Sassaki, 1997 e que são:

---

<sup>6</sup> Conflito militar global ocorrido entre os anos de 1939 e 1945.

- Primeira fase – Período da exclusão;
- Segunda fase – Período do atendimento em abrigos;
- Terceira fase - Período da integração/segregação;
- Quarta fase – Período da inclusão.

A primeira fase (fase de exclusão) se caracteriza por ser um período conhecido como era pré-cristã, onde as condições para educação podem ser consideradas indignas para qualquer aluno fora dos padrões impostos pela sociedade. As pessoas com deficiência não recebiam cuidado educacional, eram rejeitados e perseguidos, pois possuíam maus espíritos ou vítimas do demônio ou da feitiçaria, com uma visão parecida com aquela da idade média.

Na segunda fase, com a chegada entre os séculos XVIII e XIX, a difusão do cristianismo e a chegada dos jesuítas há uma mudança no paradigma de exclusão e abandono para proteção e compaixão, começam a ocorrer o atendimento de pessoas com deficiência dentro de locais de abrigo, hospitais das irmandades de misericórdia, mosteiros, casas de caridade, entre outros.

Em 1854, surge por meio do Decreto Imperial nº 1.428 a partir do reinado de Dom Pedro II<sup>7</sup> a criação do Imperial Instituto dos Meninos Cegos (atualmente Instituto Benjamin Constant - IBC) (figura 1.3), com o objetivo de fornecer educação primária, bem como ensino religioso, música, educação moral, alguns ramos da educação secundária e formação para o trabalho. Três anos depois, é fundado o Imperial Instituto de Surdos Mudos (atualmente Instituto Nacional de Educação de Surdos – INES) (figura 1.4), por meio da Lei nº 939, de 26 de Setembro de 1857 (DIAS, 2015). É inegável a importância da conquista desses espaços para o diálogo sobre a educação inclusiva, entretanto eles não eram para todos. Com uma população de 15.848 cegos e 11.595 surdos em 1872 no Brasil, apenas 35 cegos e 17 surdos eram atendidos por essas instituições (MAZZOTA, 1996, apud MIRANDA, 2003).



**Figura 1.3:** Frente do Instituto Benjamin Constant, localizado no Rio de Janeiro (QUEIROZ et al., 2015).

<sup>7</sup> O nome completo de D. Pedro II era: Pedro de Alcântara João Carlos Leopoldo Salvador Bibiano Francisco Xavier de Paula Leocádio Miguel Gabriel Rafael Gonzaga.

*Descrição da imagem: foto da entrada principal do Instituto Benjamim Constant com a escadaria na parte inferior da foto e os pilares da construção nas laterais da foto.*

Esse cenário começa a mudar a partir da década de 50, quando os pais das crianças que eram impedidas de ingressarem nas escolas regulares se mobilizaram para o surgimento de escolas especiais, seguidamente classes especiais em escolas regulares. Esses dois sistemas funcionando paralelamente, sem vinculação alguma entre eles criou o que chamamos hoje de educação especial e educação comum ou regular (MOTA & MONTEIRO, 2012).



**Figura 1.4:** Fachada do INES, localizado no bairro das Laranjeiras, no Rio de Janeiro (O DIA, 2013).

*Descrição da imagem: foto da fachada do INES vista de baixo para cima com o nome do instituto e uma bandeira do Brasil hasteada no meio da foto.*

Ainda na década de 50 ocorre, com o incentivo de uma norte americana, Beatrice Bremis, mãe de uma portadora de síndrome de Down<sup>8</sup>, junto com outros pais, médicos e professores fundou em 1954 a primeira Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) no Brasil. Atualmente são mais de duas mil instituições espalhadas pelo Brasil, sendo hoje o maior movimento filantrópico espalhado pelo Brasil e mundo em atuação aos direitos da pessoa com deficiência (APAE, 2008).

Nos anos 70 deu-se início a terceira fase, na qual as escolas começaram a aceitar pessoas com deficiência, com a ressalva de que eram normais, ou seja, tinham que se adaptar ao sistema escolar desprezando suas condições de compreensão e diversidade. Essa aparente solução gera um preconceito ainda maior, pois além de serem alunos com NEE eram forçados a aprender os conteúdos de forma exclusiva sem levar em conta os aspectos da educação especial. Aqueles que não se adaptavam ou acompanhavam os outros alunos não conseguiriam permanecer na escola, abandonando os estudos e sendo novamente dependente de ajuda de familiares e amigos (SASSAKI, 1997, apud MOTA & MONTEIRO, 2012).

---

<sup>8</sup> Alteração genética caracterizada pela presença de um cromossomo extra nas células de um indivíduo, provocando problemas no desenvolvimento corporal e cognitivo.

Com a chegada da década de 80 e iniciando-se o século XXI começa a quarta fase, onde o pensamento principal era adequar o sistema estudantil as necessidades dos alunos com o intuito de um sistema único de educação onde todos os alunos usufruam de forma estimulante de aprendizagem (SASSAZAKI, 1980, apud MOTA & MONTEIRO, 2012). Contudo os direitos da pessoa com deficiência só irão ser respeitados com a implementação de leis que garantam esses direitos.

## **1.2 AVANÇOS LEGAIS DOS DIREITOS DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA**

As mudanças ocorridas no século XX aconteceram por intermédio do esforço de muitas pessoas, que conseguiram estabelecer marcos legais fundamentais que permitiram o desenvolvimento dessas pessoas em todos os campos da sociedade. Entre estes documentos, podemos citar:

- Declaração dos direitos humanos, proclamada em 10 de dezembro de 1948 (ONU) que preza o direito de que todos possam ter uma educação pública e gratuita segundo o artigo XXVI do referido documento (ONU, 2009).
- Declaração de Jomtien, documento elaborado na Conferência Mundial sobre Educação para Todos, realizada na cidade de Jomtien, na Tailândia, no período de 5 a 9 de março de 1990, também conhecida como Conferência de Jomtien. A Declaração fornece termos e novos conteúdos sobre as necessidades da aprendizagem, com a finalidade de estabelecer compromissos para garantir a todos os conhecimentos básicos necessários a uma vida digna, visando uma sociedade mais humana e mais justa (MENEZES, 2001).
- Declaração de Salamanca discute os Direitos humanos e a Declaração Mundial sobre a Educação para Todos e demonstra os princípios da educação especial e de uma educação mais especificamente com base na criança. Realizada entre os dias 7 e 10 de junho de 1994, apresenta propostas, direções e recomendações da Estrutura de Ação em Educação Especial, um novo pensar em educação especial, com orientações para o agir em âmbito nacional e em níveis regionais e internacionais (FIGUEIRA, 2014).
- Convenção da Guatemala, Convenção Interamericana para a Eliminação de todas as formas de Discriminação contra as Pessoas Portadoras de Deficiência, realizada na Guatemala, no dia 28 de maio de 1999, pela qual se busca “(...) que as pessoas portadoras de deficiência têm os mesmos direitos humanos e liberdades fundamentais que as outras pessoas e que estes direitos, inclusive o direito de não ser submetidas a discriminação com base na deficiência, emanam da dignidade e da igualdade que são inerentes a todo ser humano (...)” (BRASIL, 2001a).

- A LDB – Lei de diretrizes e bases da educação/ LEI Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, estabelece no capítulo V, a partir do artigo 58 uma sessão exclusiva para a educação especial. “(...) Entende-se por educação especial, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação (...)” (BRASIL, 1996).
- A constituição de 1988, aprovada pela Assembléia Nacional Constituinte em 22 de setembro de 1988 e promulgada em 5 de outubro de 1988, também possui em sua composição no artigo 208, que trata da Educação Básica obrigatória e gratuita dos 4 aos 17 anos, afirma que é dever do Estado garantir “atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino”. Nos artigos 205 e 206, afirma-se, respectivamente, “a Educação como um direito de todos, garantindo o pleno desenvolvimento da pessoa, o exercício da cidadania e a qualificação para o trabalho” e “a igualdade de condições de acesso e permanência na escola” (BRASIL, 1988).
- Lei Nº 7.853, de 24 de outubro de 1989, é um pouco mais clara e abrangente quanto ao o apoio às pessoas portadoras de deficiência, sua integração social, sobre a Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência – Corde. O texto dispõe sobre a integração social das pessoas com deficiência. Na área da Educação afirma, por exemplo, obriga a inserção de escolas especiais, privadas e públicas, no sistema educacional e a oferta, obrigatória e gratuita, da Educação Especial em estabelecimento público de ensino. Também determina que o poder público deve se responsabilizar pela “matrícula compulsória em cursos regulares de estabelecimentos públicos e particulares de pessoas portadoras de deficiência capazes de se integrarem no sistema regular de ensino” (BRASIL, 1989).
- ECA – Estatuto da Criança e do Adolescente por meio da Lei Nº 8.069, criado em 13 de julho de 1990, garante entre outras coisas, o atendimento educacional especializado às crianças com deficiência preferencialmente na rede regular de ensino; trabalho protegido ao adolescente com deficiência e prioridade de atendimento nas ações e políticas públicas de prevenção e proteção para famílias com crianças e adolescentes nessa condição (BRASIL, 1990).
- Conselho Nacional de Educação (CNE) instituído pela Lei 9.131, de 25 de novembro de 1995 elabora Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. Entre os pontos mais importantes, afirma que “os sistemas de ensino devem matricular todos os alunos, cabendo às escolas organizar-se para o atendimento aos educandos com necessidades educacionais especiais, assegurando as condições necessárias para uma educação de qualidade para todos”. Todavia, o documento coloca como possibilidade a substituição do

ensino regular pelo atendimento especializado. Considera ainda que o atendimento escolar dos alunos com deficiência tem início na Educação Infantil, “assegurando- lhes os serviços de educação especial sempre que se declare, mediante avaliação e interação com a família e a comunidade, a necessidade de atendimento educacional especializado” (BRASIL, 1995).

- Decreto Nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999 regulamenta a Lei nº 7.853/89, que dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência e consolida as normas de proteção, além de dar outras providências. O objetivo principal é assegurar a plena integração da pessoa com deficiência no “contexto sócio-econômico e cultural” do país. Sobre o acesso à Educação, o texto afirma que a Educação Especial é uma modalidade transversal a todos os níveis e modalidades de ensino e a destaca como complemento do ensino regular (BRASIL, 1999).
- O Plano Nacional de Educação (PNE) tem sua primeira elaboração em 1962 após o cumprimento da LDB e afirma que a Educação Especial, “como modalidade de educação escolar”, deve ser promovida em todos os diferentes níveis de ensino e que “a garantia de vagas no ensino regular para os diversos graus e tipos de deficiência” é uma medida importante. Aprovado pela Lei nº 10.172, de 09 de janeiro de 2001. Documento oficial que estabelece metas e objetivos para a educação. A meta que trata do tema no atual PNE, é a de número 4. Sua redação é: “Universalizar, para a população de 4 a 17 anos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, o acesso à educação básica e ao atendimento educacional especializado, preferencialmente na rede regular de ensino, com a garantia de sistema educacional inclusivo, de salas de recursos multifuncionais, classes, escolas ou serviços especializados, públicos ou conveniados”. O entrave para a inclusão é a palavra “preferencialmente”, que, segundo especialistas, abre espaço para que as crianças com deficiência permaneçam matriculadas apenas em escolas especiais (BRASIL, 2001b).
- Resolução CNE/CP Nº1/2002 de 18 de fevereiro de 2002 dá “diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena”. Sobre a Educação Inclusiva, afirma que a formação deve incluir “conhecimentos sobre crianças, adolescentes, jovens e adultos, aí incluídas as especificidades dos alunos com necessidades educacionais especiais” (BRASIL, 2002a).
- Lei Nº 10.436/02, de 24 de abril 2002, assegura como meio legal de comunicação e expressão a Língua Brasileira de Sinais (Libras) e dá outras providências (BRASIL, 2002b).

- Decreto Nº 6.094/07 de 24 de abril de 2007. O texto vai abordar assuntos sobre a implementação do Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação do MEC. Ao destacar o atendimento às necessidades educacionais especiais dos alunos com deficiência, o documento reforça a inclusão deles no sistema público de ensino (BRASIL, 2007).
- Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), lançado em 24 de abril de 2007. No que tange a Educação Inclusiva, o PDE trabalha com a questão da infraestrutura das escolas, debatendo a acessibilidade das edificações escolares, da formação docente e das salas de recursos multifuncionais. Documento criado pelo Ministério da Educação (MEC) em conjunto com o Ministério da Justiça, a Unesco e a Secretaria Especial dos Direitos Humanos. Entre as metas está a inclusão de temas relacionados às pessoas com deficiência nos currículos das escolas (BRASIL, 2007).
- Decreto Nº 6.571 de 17 de setembro de 2008. Fala sobre o atendimento educacional especializado (AEE) na Educação Básica e o define como “o conjunto de atividades, recursos de acessibilidade e pedagógicos organizados institucionalmente, prestado de forma complementar ou suplementar à formação dos alunos no ensino regular”. O decreto obriga a União a prestar apoio técnico e financeiro aos sistemas públicos de ensino no oferecimento da modalidade. Além disso, reforça que o AEE deve estar integrado ao projeto pedagógico da escola (BRASIL, 2008).
- Lei nº 12.764 de 27 de dezembro de 2012. A lei institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista (BRASIL, 2012).
- Lei Brasileira de Inclusão – LBI de 6 de julho de 2015, define o estatuto da pessoa com deficiência no artigo 1º e os subsequentes abordam definições legais e direitos desse grupo. Entre os avanços apresentados na lei, a viabilidade para o uso dos recursos trabalhistas na aquisição de órteses e próteses e a proibição aos planos de saúde de praticarem qualquer tipo de discriminação em razão de sua deficiência, mobilidade urbana e uma porcentagem de unidades habitacionais públicas reservada a pessoa com deficiência. Na cultura, teatros, cinemas, auditórios e estádios passam a ser obrigados a reservar espaços e assentos adaptados. No turismo, cota de 10% de dormitórios acessíveis em hotéis, pousadas e afins. Na educação, as instituições de ensino não poderão cobrar mais de alunos com deficiência e, além disso, obriga o poder público a fomentar a publicação de livros acessíveis pelas editoras (BRASIL, 2015).
- Resolução CNE/CP Nº 2, de 1 de julho de 2015, define as diretrizes Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior

(cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada, agregando novas determinações como mudança na carga horária mínima dos cursos, acrescido de novos assuntos que deverão ser incluídos na grade: formação na área de políticas públicas, fundamentos da educação, gestão na educação, direitos humanos, diversidade étnico-racial, gênero e dentre elas está a educação especial (BRASIL, 2015).

## **2. CARACTERIZAÇÃO DE ALGUMAS DEFICIÊNCIAS E ALGUNS DISTÚRBIOS.**

Para que possamos avançar na proposta desse trabalho, torna-se fundamental caracterizar as deficiências existentes por dois critérios básicos: um deles pelo ponto de vista clínico e o outro sobre associado à visão social.

A necessidade deste capítulo está relacionada em permitir que os leitores, muitas vezes sem o devido conhecimento sobre as diferentes deficiências, possam ter uma visão geral sobre o tema e assim possam definir as estratégias para o ensino de pessoas nessa condição. Vale lembrar que em muitas situações as escolas e professores recebem relativos a um diagnóstico que é pouco compreendido, pela falta de formação adequada da maioria dos profissionais nas escolas.

### **2.1 CLASSIFICAÇÃO MÉDICA**

Apesar de não ser a mais adequada, visto que não devemos tratar essas pessoas como doentes, tem uma importância significativa nesse trabalho por poder situar como esse indivíduo é visto de uma forma técnica pelo sistema de saúde. Para podermos entender a organização dada pelos médicos, devemos nos ater a chamada Classificação Internacional de Doenças (CID-10), criado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e que reúne as informações sobre as diversas doenças, sintomas, sinais, suspeitas e características das enfermidades conhecidas pela medicina sendo usado por médicos do mundo inteiro (SÁ, 2016).

#### **2.1.1 DEFICIÊNCIA AUDITIVA**

##### **a) Classificação**

A deficiência auditiva, classificada na CID10 pelos códigos H90.3 até H91.2 Z822 e Z974, está definida na legislação brasileira pelo DECRETO Nº 5.296 como: “Perda bilateral, parcial ou total, de quarenta a um decibel (dB) ou mais, aferida por audiograma nas frequências de 500 Hz, 1.000 Hz, 2.000 Hz e 3.000 Hz” (BRASIL, 2004) e que também está relacionada ao nível sonoro audível de uma pessoa (tabela 2.1).

Quando os níveis de comprometimento da audição impedem ou dificultam a comunicação comumente utilizada pelas pessoas sem essa deficiência, é comum o uso de comunicação baseada uma linguagem baseada nos movimentos e gestos humanos e que no Brasil é denominada Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS). Ela hoje é reconhecida como um dos idiomas oficiais do país, possuindo alfabeto próprio (figura 2.1) e amparada pela Lei nº 10.436/02 (BRASIL, 2005).

**Tabela 2.1** – Classificação de deficiência auditiva de acordo com os níveis de decibéis (TRIGO, 2015)

<b>Audição</b>	<b>Nível sonoro</b>	<b>Considerações</b>
Normal	De 0 a 25 dB	Audição normal.
Deficiência leve	De 25 a 40 dB	Há uma pequena dificuldade em ouvir, começa-se a aumentar o tom de voz.
Deficiência moderada	De 41 a 54 dB	Na presença de algum ruído, o entendimento de uma conversação é prejudicado.
Deficiência acentuada	De 56 a 70 dB	A compreensão das palavras se torna muito difícil, pois as mesmas ficam abafadas, vozes de longa distância não são percebidas.
Deficiência severa	De 71 a 90 dB	A conversação é normal é audível, e o desenvolvimento da fala e da linguagem é bloqueado.
Deficiência profunda	Acima de 91 dB	Há uma grande percepção de vibrações, pois a dificuldade em ouvir os sons, mesmo que em alto volume, é imensa.



**Figura 2.1:** Alfabeto em LIBRAS (AURELIANO, 2014).

*Descrição da imagem: vinte e cinco quadrados mostrando a posição das mãos para as letras do alfabeto em LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais).*

Um detalhe importante é que na tentativa de se criar uma identidade própria, as pessoas com esse tipo de deficiência não costumam aceitar a terminologia “deficiência auditiva”, pois remete a uma concepção clínica. Esse grupo prefere usar a terminologia “surdo”, por estar ligada a perda de audição sem a interferência prejudicial para o desenvolvimento e reconhecendo a surdez como uma experiência visual (QUADROS, 2003).

#### **b) Limitações na realização de propostas pedagógicas**

Com o reconhecimento de LIBRAS, a identidade surda é valorizada de modo que essa comunidade também se entenda como cidadãos possuidores de direitos e deveres, trazendo para a instituição de ensino novas responsabilidades e mudanças no atual sistema educacional. Devido a complexidade envolvida na LIBRAS, recomenda-se que: as escolas disponham de um interprete de libras, que as avaliações sejam adaptadas e também a forma de exposição de conteúdos sejam reavaliados (SILVA & GOMES, 2016).

No campo das possibilidades pedagógicas percebe-se dificuldades na implementação de metodologias adequadas para as pessoas surdas, pela complexidade de criação e adequação de termos científicos para todas as áreas presentes na grade curricular. Uma alternativa viável poderia ocorrer pela utilização de softwares educativos, no entanto numa análise feita por um trabalho de dissertação de mestrado ao analisar três softwares gratuitos e voltados para o ensino de ciências percebe que o aluno surdo tem dificuldade de interagir com os programas e os conceitos científicos não possuem uma linha tênue que permita a formação dos conceitos, tornando-o bem difuso e engessado (TREVISAN, 2008).

Fato é que os alunos surdos precisam de novas metodologias e estratégias de ensino que incluam os mesmos nesse novo paradigma educacional, no entanto não basta que exista um esforço pessoal dos professores se não houverem materiais adequados para atender as necessidades dessas pessoas, apoio da família e participação efetiva da LIBRAS na vida escolar.

### **2.1.2 DEFICIÊNCIA VISUAL**

#### **a) Classificação**

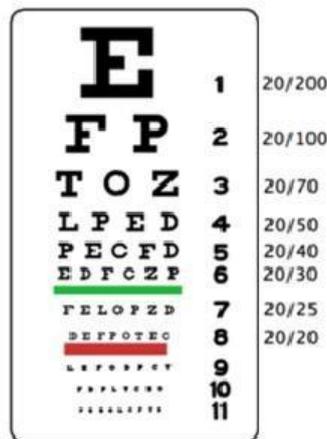
A deficiência visual classificada na CID10 pelos códigos E50.5, H53.6, H54.0 a H54.4 e Z82.1, está definida como:

Cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa 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°; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores (BRASIL, 2004).

É considerada cega toda pessoa cuja acuidade visual, no melhor olho, e com a melhor correção óptica, é menor que 20/400 (0,05), ou seja, que vê a 20 m de distância aquilo que uma pessoa de visão comum veria a 400 m de distância. Uma pessoa com acuidade visual menor que a mencionada é considerada cega mesmo que sejam capazes de ver vultos ou alguma imagem.

As causas mais frequentes de problemas relacionados à visão têm origem nos primeiros anos de vida, devido a características hereditárias ou a problemas de saúde, porém também pode se desenvolverem ao longo da vida (CAMARGO, 2008). Algumas delas são: retinopatia prematura, que ocorre devido a partos prematuros e quando as incubadoras utilizadas para bebês nessa condição tem excesso de oxigênio, catarata congênita, que atinge os bebês onde durante a gravidez as mães tiveram rubéola ou alguma infecção, glaucoma congênito que pode ser hereditário ou também causado por infecções e alterações visuais corticais, entre outras (RODRIGUES et al, 2004).

Nas avaliações da acuidade visual, pede-se que a pessoa que está sendo atendida observe um conjunto de letras de diferentes tamanhos, conhecida como tabela de Snellen<sup>9</sup> (figura 2.2), e depois responda quais elementos dela ele consegue visualizar (TEIXEIRA, 2010).



**Figura 2.2:** Tabela de Snellen (TEIXEIRA, 2010).

*Descrição da imagem: uma placa com letras diferentes de diversos tamanhos, utilizada para exames oftalmológicos.*

Os valores obtidos por esse processo de avaliação fornecem ao profissional médico, oftalmologista, as informações para definir quais os recursos (tabela 2.2) serão necessários para auxiliar o dia do indivíduo avaliado.

<sup>9</sup>Também conhecido por optótipo de Snellen ou escala optométrica de Snellen.

**Tabela 2.2:** Classes de acuidades visual classificação ICD-9-CM (LEAL, 2006).

CLASSIFICAÇÃO	ACUIDADE VISUAL SNELLEN	ACUIDADE VISUAL DECIMAL	AUXÍLIOS
VISÃO NORMAL	20/12 a 20/25	1,5 a 0,8	BIFOCAIS COMUNS
PRÓXIMA DO NORMAL	20/30 a 20/60	0,6 a 0,3	BIFOCAIS MAIS FORTES LUPAS DE BAIXO PODER
BAIXA VISÃO MODERADA	20/80 a 20/150	0,25 a 0,12	LENTEES ESFEROPRISMÁTICAS LUPAS MAIS FORTES
BAIXA VISÃO SEVERA	20/200 a 20/400	0,10 a 0,05	LENTEES ASFÉRICAS LUPAS DE MESA ALTO PODER
BAIXA VISÃO PROFUNDA	20/500 a 20/1000	0,04 a 0,02	LUPA MONTADA TELESCÓPIO MAGNIFICAÇÃO VÍDEO BENGALA / TREINAMENTO O-M
PRÓXIMO À CEGUEIRA	20/1200 a 20/2500	0,015 a 0,008	MAGNIFICAÇÃO VÍDEO LIVROS FALADOS, BRAILLE APARELHOS SAÍDA DE VOZ BENGALA / TREINAMENTO O-M
CEGUEIRA TOTAL	SPL	SPL	APARELHOS SAÍDA DE VOZ BENGALA / TREINAMENTO O-M

## b) Limitações na realização de propostas pedagógicas

Os assuntos de ciências são bem explorados nos trabalhos acadêmicos, com materiais de baixo custo é possível a criação de tabela periódica dos elementos químicos; estrutura de moléculas; demonstração de formação de imagem em espelhos côncavos; grandezas vetoriais; divisão celular; e estruturas vegetais (RIBAS *et al.*, 2012). Todavia o aluno cego além da prática contará com a mediação do professor no processo de construção do conhecimento. A riqueza da produção desse tipo de material não se objetiva apenas no aluno cego, mas a finalidade é trazer uma nova proposta de ensino com recursos pedagógicos construtivistas.

No entanto o grande entrave é que esses materiais (quase) nunca estão disponíveis na escola e precisam ser criados pelos professores, que em geral, devido a grande carga pedagógica que estes profissionais são submetidos, não possui tempo para a preparação de tais recursos e, por conseguinte não consegue auxiliar na mediação para com os alunos.

### 2.1.3 DISLEXIA

A dislexia, classificada na CID pelo código R47 ao R49, é caracterizada como transtorno da leitura e escrita. Não há legislação específica que defina nos termos da lei a dislexia, porém existem projetos, como a lei 7810/2010 que estão sendo avaliadas pelas Comissões da Câmara para ser sancionada pela Presidência da República. A lei garante através do DECRETO Nº 7.611 os seguintes direitos: “A educação especial deve garantir os serviços de apoio especializado voltado a eliminar as barreiras que possam obstruir o processo de escolarização de estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação” ((BRASIL, 2011)).

De forma geral existem características que costumam descrever o comportamento dos disléxicos (MOOJEN *et al.*, 2016)

1. **Indicadores** – demora da fala, bloqueio na aprendizagem de música com rimas, palavras erradas, fala infantil, confusão em aprender e se lembrar dos nomes das letras, falha em entender que palavras podem ser divididas (sílabas e sons) e dificuldade de alfabetização;
2. **Dificuldades básicas** - alfabetização, leitura com dificuldades, leitura oral retalhada com pouca ênfase, embaraços na leitura de palavras longas, adivinhações de palavras, necessidade de uso do contexto para entender o que está sendo lido;
3. **Desdobramentos com o avançar da escolaridade** - leitura demorada, embaraço em ler legendas, ausência de compreensão do enunciado (comprometendo outras disciplinas), substituição de palavras por aproximação lexical (dificultando a interpretação geral), bloqueio para aprender outros idiomas;
4. **Alterações na escrita** – falhas, transições, modificações de grafemas em sílabas complexas e outros desvios da fala, objeção à escrita, dificuldades na concordância (sem que a apresente oralmente), dificuldade para criar e estruturar textos, dificuldades em escrever palavras irregulares;
5. **Habilidades** – total clareza para histórias contadas, boa memória fotográfica, criatividade, imaginação, facilidade com raciocínio, boa performance em outras áreas (quando não dependem da leitura), tais como: matemática, computação, artes e/ou biologia.

Apesar de todas essas características é importante ressaltar que a dislexia não reflete um déficit generalizado na linguagem, mas uma alteração relacionada a um componente específico do sistema linguístico, onde existe uma forte relação com a dificuldade do reconhecimento do som das palavras (MOUSINHO, 2004).

## **b) Limitações na realização de propostas pedagógicas**

No caso dos alunos com dislexia, algumas práticas aplicadas a sala de aula são baseadas em oficinas na sala de recursos, com a utilização de histórias em quadrinhos (HQ's) como instrumentos facilitadores de aprendizagem em Ciências e de desenvolvimento da linguagem. A ideia é que esses materiais explorem a cognição do aluno através das imagens e estimule a aprendizagem significativa (BELUSSO; FANTINELLI; SANTOS, 2013). O grande obstáculo no atendimento desses alunos é que em muitas realidades escolares não existem as chamadas salas de recurso, bem como um profissional especializado para colaborar no processo de escolarização desses alunos.

## 2.1.4 TDAH

### a) Classificação

O transtorno de déficit de atenção é classificado na CID10 pelos códigos R40 a R46, assim como a dislexia não possui legislação própria porém sua abrangência está definida em lei através da Resolução CNE/CEB Nº 2 (BRASIL, 2001c):

Consideram-se educandos com necessidades educacionais especiais os que, durante o processo educacional, apresentarem: I - dificuldades acentuadas de aprendizagem ou limitações no processo de desenvolvimento que dificultem o acompanhamento das atividades curriculares, compreendidas em dois grupos: a) aquelas não vinculadas a uma causa orgânica específica; b) aquelas relacionadas a condições, disfunções, limitações ou deficiências; II – dificuldades de comunicação e sinalização diferenciadas dos demais alunos, demandando a utilização de linguagens e códigos aplicáveis; III - altas habilidades/superdotação, grande facilidade de aprendizagem que os leve a dominar rapidamente conceitos, procedimentos e atitudes (CNE, 2001).

O Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) é o distúrbio comum da infância e está incluído entre as doenças crônicas. De acordo com o Manual Diagnóstico e Estatístico de Doenças Mentais, o DSM-IV denominou como Transtorno de Déficit de Atenção/hiperatividade caracteriza-se por sintomas como desatenção, hiperatividade e impulsividade (BENCZIK, 2000). Hoje o TDAH é visto como grande seriedade pela comunidade médica, por ter alto impacto social, trazer grande estresse às pessoas e ao indivíduo pelas dificuldades relacionais que são características desse transtorno.

Ainda não existe um total entendimento das causas do TDAH; no entanto, existem fortes indícios de que o comportamento das pessoas com esse transtorno ocorre por alterações na região do lobo frontal, e que apresentam uma alteração neuroquímica na liberação destes neurotransmissores (ARAÚJO, 2002). Alguns estudos (CAMARA, 2012; BONADIO & MORI, 2013, AQUINO & NAPOLE, 2008) mostram que indivíduos com TDAH têm prejuízo na capacidade de tolerar frustrações, devido uma fragilidade no sistema de gratificação e no controle inibitório, levando-os a buscar o prazer sem considerar as consequências. Portanto, o prejuízo comportamental e de execução das crianças portadoras de TDAH é significativo, e ocorre em diferentes contextos.

O manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais publicado na Associação Pediátrica Americana<sup>10</sup> (1994) subdivide o transtorno em três tipos de padrões comportamentais (figura 2.3). São eles:

---

<sup>10</sup> American Psychiatric Association publicou a DMS-IV (Diagnostic and statistical manual of mental disorders)

- Desatento;
- Hiperativo;
- Combinado.



**Figura 2.3:** Tipos de TDAH (ESPANHA, 2010).

*Descrição da imagem: três imagens em sequência representando comportamentos de crianças com TDAH: desatento, hiperativo e combinando, respectivamente. Na primeira, há um desenho de um menino segurando um aviãozinho de papel assobiando uma música; na segunda, há um menino com seis mãos, fazendo várias coisas em pouco tempo; e na terceira imagem, uma criança com várias ideias surgindo da mente ao mesmo tempo, sobre temas diferentes.*

Para que se configure o quadro TDAH, é fundamental que pelo menos seis dos sistemas de desatenção e/ou seis dos sintomas de hiperatividade/impulsividade descritos abaixo estejam presentes frequentemente na vida da criança.

#### **Sintomas comuns de desatenção:**

- Deixar de prestar atenção a detalhes ou comete erros por descuido em atividades escolares, de trabalho ou durante outras atividades;
- Ter dificuldade de manter a atenção em tarefas ou atividades lúdicas;
- Não escutar quando lhe dirigem a palavra;
- Não seguir instruções e não termina deveres de casa, tarefas domésticas ou tarefas no local de trabalho;

- Ter dificuldade para organizar tarefas e atividades;
- Evitar, não gostar ou relutar em se envolver em tarefas que exijam esforço mental prolongado (tarefas escolares, deveres de casa, preparo de relatórios etc.);
- Perder objetos necessários às tarefas ou atividades;
- Ser facilmente distraído por estímulos externos (para adolescentes mais velhos e adultos pode incluir pensamentos não relacionados);
- Ser esquecido em relação a atividades cotidianas.

### **Sintomas comuns de hiperatividade e impulsividade:**

- Remexer ou batucar mãos e pés ou se contorcer na cadeira;
- Levantar da cadeira em sala de aula ou outras situações nas quais se espera que permaneça sentado (sala de aula, escritório, etc.);
- Correr ou subir nas coisas, em situações onde isso é inapropriado ou, em adolescentes ou adultos, ter sensações de inquietude;
- Ser incapaz de brincar ou se envolver em atividades de lazer calmamente;
- Não conseguir ou se sentir confortável em ficar parado por muito tempo, em restaurantes, reuniões, etc;
- Falar demais;
- Não conseguir aguardar a vez de falar, respondendo uma pergunta antes que seja terminada ou completando a frase dos outros;
- Ter dificuldade de esperar a sua vez;
- Interrompe ou se intrometer em conversas e atividades, tentar assumir o controle do que os outros estão fazendo ou usar coisas dos outros sem pedir.

Os sintomas descritos devem estar manifestados antes dos sete anos, persistindo por mais seis meses e presentes em pelo menos dois contextos diferentes. Nos adultos podem aparecer apenas cinco sintomas desses acima descritos. Não há o aparecimento abrupto dos sintomas. É também importante que haja evidências clínicas de prejuízo no convívio social e no desempenho acadêmico e ocupacional (VINOCUR, 2014).

### **b) Algumas propostas pedagógicas**

A principal dificuldade discriminada pelo aluno com TDAH é leitura, escrita e a ausência de aulas dinâmicas, como ocorre na maioria das escolas onde o professor é o

único elemento ativo em sala, contribui negativamente no desempenho desses alunos. Uma abordagem possível no ensino de matemática é a resolução de problemas através de histórias matemáticas em que as tarefas são respondidas oralmente para a realização mental das operações básicas, mas em muitos casos os professores não usam essa metodologia pelo escasso tempo para cumprir os extensos programas curriculares.

## 2.1.5 AUTISMO

### a) Classificação

O transtorno de espectro autista, mais conhecido como autismo, está inserido na classificação de doenças do CID-10 com o código F84, que também contém outros tipos de transtornos que vão de F84.0 à F84.9. O autismo não possui uma legislação específica, mas se insere no contexto das deficiências que estão protegidas por Leis: 7.853/89, 8.742/93, 8.899/94, 10.048/2000, 10.098/2000, bem como na Constituição Federal e Convenções sobre os direitos da pessoa com deficiência.

Conforme dados da literatura médica, o autismo é a terceira desordem mais comum no desenvolvimento, sendo o diagnóstico fundamentalmente clínico; baseado nos critérios do DSM-IV. Atualmente, os exames de neuroimagem e neurofisiologia, bem como os estudos genéticos, têm contribuído para o melhor entendimento desse transtorno. Apesar de produzir grande impacto sobre as pessoas com esse transtorno e trazer dificuldades no ambiente familiar, o autismo não é caracterizado como uma doença, mas sim como:

[...] um distúrbio de desenvolvimento complexo, definido de um ponto de vista comportamental, com etiologias múltiplas e graus variados de severidade. A sua apresentação fenotípica pode ser influenciada por fatores associados que não necessariamente sejam parte das características principais (GADIA et al., 2004).

O comportamento de uma pessoa com autismo é que determina os déficits no convívio social e na comunicação, onde em alguns casos esse comportamento é tão acentuado que algumas crianças não desenvolvem a fala e outras possuem uma comunicação imatura. É comum que essa defasagem na comunicação se estenda à vida adulta, sendo corriqueira a falta de reciprocidade, as dificuldades com minúcias da linguagem e com interpretação corporal ou facial.

Existem grupos, por exemplo, que avançam significativamente na fala e nas habilidades comunicativas e comportamentais, porém, como esse espectro de dificuldades e avanços apresentados por autistas é muito variado, é normal que sejam classificados como pertencentes ao grupo de transtornos invasivos do desenvolvimento (TID). No caso deste último grupo, quando chegam a fase adulta eles serão até mais permissivos a mudanças quando têm maior contato social na infância; porém, ainda se restringem a determinadas habilidades de seus interesses com muito afinco: se gostam de futebol, por exemplo, saberão de tudo sobre este assunto (GADIA et al., 2004).

Nesses indivíduos percebem-se os seguintes problemas do comportamento (CARTILHA DIREITO DA PESSOA COM AUTISMO, 2011)

- Isolamento ou comportamento social impróprio;
- Pouco ou quase nenhum contato visual com outras pessoas;
- Dificuldade em participar de atividades em grupo;
- Indiferença afetiva ou demonstrações inapropriadas de afeto;
- Falta de empatia social ou emocional.

Nos casos mais complexos, apesar de nos primeiros anos de vida o processo de adaptação familiar ser difícil, é na fase da adolescência que costumam aumentar os conflitos pessoais e interpessoais. Além disso, podem aparecer novas complicações como crises de epilepsia, aumento das estereotípias, problemas alimentares, ciclos depressivos e/ou aumento de excitação e de ansiedade (COLL *et al.*, 1995 apud ORRÚ, 2009).

Existem também outros tipos de transtornos que se encontram na classificação do CID-10 que fazem parte dessa categoria, pois de alguma maneira afetam de forma diferente o desenvolvimento da criança. Dentro desse espectro, temos que:

Os mais conhecidos, além do Autismo infantil, são a Síndrome de Asperger (autismo de alto desempenho, onde a inteligência e a fala estão preservadas, apesar das dificuldades sociais) e a Síndrome de Rett (de origem genética claramente identificada, pode levar a uma deficiência intelectual grave, ocorrendo quase sempre em crianças do sexo feminino) (CARTILHA DIREITO DA PESSOA COM AUTISMO, 2011).

Entretanto atualmente para a nova revisão da DSM-V não existe mais a classificação Transtornos Globais do Desenvolvimento, não há mais diferença entre os subtipos, deste modo a classificação é quanto ao nível de severidade do transtorno. O Transtorno de Espectro Autista (TEA) é classificado como grau leve, grau moderado e grau severo. Esse diagnóstico se baseia no nível de dependência, desafios sociais e comportamentos repetitivos (FAVERO, 2013).

No autismo severo há uma necessidade maior de apoio, cujo déficit grave é a comunicação verbal sem ajuda. Por esse motivo possuem dificuldades nas interações sociais, atividade cognitiva reduzida e rigidez de comportamento. No moderado, ainda acontece uma redução na atividade cognitiva, entretanto com menos intensidade. A comunicação e a linguagem possuem certo nível de comprometimento, mas não os impede de realizá-la. No leve há dificuldades na comunicação, mas ela não impede as relações sociais permitindo assim uma maior compreensão do mundo externo. Ainda permanecem a rigidez em organização e a necessidade do outro (FAVARETO, 2016).

## **b) Limitações na realização de propostas pedagógicas**

Para os grupos discutidos acima, tem-se utilizado como recurso um modelo criado por médicos nos EUA que auxilia pais no exercício de comportamentos práticos e eficácia educacional. Sua criação não foi apenas terapêutica, ela possui um viés para educação especial. Intitulado de Tratamento e Educação de Crianças com Autismo e Problemas de Comunicação Relacionados<sup>11</sup>, sendo um método que se utiliza do processamento visual, memorização de rotinas e interesses especiais para promover as capacidades de comunicação, organização e partilha social (GONÇALVES, 2011).

Apesar de ser um método interessante para o ensino dos alunos, com ou sem deficiência, existe apenas um artigo que aborda propostas voltadas para o ensino de ciências no segundo segmento do ensino fundamental e no Ensino Médio dentro da perspectiva do autismo, trata-se de um suporte didático para o professor conectar os assuntos científicos ao pensamento do aluno autista (KNIGHT et al. 2011).

### **2.1.6 PARALISIA CEREBRAL**

#### **a) Classificação**

Paralisia Cerebral (PC) é uma deficiência física que ocorre nos primeiros anos da infância. No CID10, seu código vai do G80.0 ao G80.9. Os fragmentos legais que discorrem sobre esse assunto são a Constituição Federal, que garante o direito de dignidade da pessoa humana, o Decreto Nº 3.298 (BRASIL, 1999) em que a paralisia cerebral está classificada como deficiência física, e por fim atualmente na Lei Nº 13.146 (BRASIL, 2015), a Lei Brasileira de Inclusão (LBI).

Esta é considerada uma deficiência de países em subdesenvolvimento, relacionada na maioria das vezes a falta de acompanhamento médico durante o período de gestação (ZANINI et al., 2009). Ela consiste em um conjunto de distúrbios motores decorrentes de uma lesão no cérebro durante os primeiros estágios de desenvolvimento e que tem como característica ser uma lesão que não muda ou se agrava, isto é, o quadro não é progressivo. Entretanto, no que se refere aos movimentos e postura corporal – e os problemas a eles relacionados – pode haver melhora ou piora, dependendo da forma como cuidamos da criança e também da extensão da lesão no cérebro.

São muitas as causas da paralisia cerebral, e podem ser classificadas conforme a temporalidade da ocorrência como: pré-natal (antes do nascimento), perinatal (durante o nascimento), sendo essa a mais comum, e pós-natal (depois do nascimento). Onde temos que:

No período pré-natal, encontram-se as anomalias genéticas (anormalidades cromossômicas que podem produzir deformidades estruturais no cérebro e no esqueleto), os erros de metabolismo, as infecções maternas (como rubéola toxoplasmose ou sífilis) e a anóxia intra-uterina (causada pelo enrolamento do cordão umbilical, por anemia da mãe ou toxemia na gravidez); no período perinatal, encontram-se principalmente os traumatismos (uso incorreto de

---

<sup>11</sup>Treatment and Education of Autistic and Related Communication Handicapped Children.

fórceps, parto rápido ou lento demais), enquanto na fase pós-natal são diversos os fatores identificados (HONORA & FRIZANCO, 2008, p. 90).

Um aspecto importante é que apesar da interferência nas funções motoras como, por exemplo, provocar mãos atrofiadas e um andar diferente os indivíduos não são afetados em sua cognição, possuindo um alto nível intelectual mesmo quando há dificuldade na comunicação (DUTRA, 2013).

## b) Limitações na realização de propostas pedagógicas

Os trabalhos desenvolvidos nessa área destinam-se a desenvolver habilidades para independência e comunicação para que estes indivíduos apresentem suas reais habilidades em diferentes situações. Em geral as propostas se baseiam metodologias que se utilizem da Comunicação Alternativa Aumentativa, mas, como ocorre no caso do atendimento de alunos do espectro autista, elas estão limitadas aos anos iniciais de escolarização.

### 2.1.7 SÍNDROME DE DOWN

#### a) Classificação

A Síndrome de Down está classificada no CID-10 pelos códigos Q90.0 ao Q90.2 e Q90.9 e as pessoas nessa condição estão atendidas na legislação brasileira pelo estatuto da pessoa com deficiência nos termos da Lei Nº 13.146 (BRASIL, 2015). Caracteriza-se por ser uma disfunção no desenvolvimento das atividades motoras e mentais, devido à presença de três e não dois cromossomos 21 (figura 2.4) (PAIVA et al., 2014).

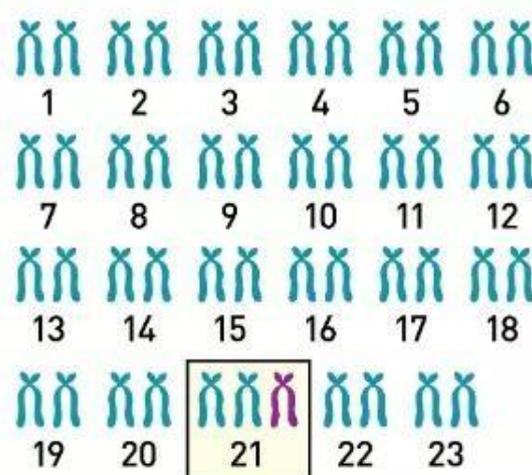


Figura 2.4: Cópia extra do cromossomo 21 (DOWN 21, 2013).

*Descrição da imagem: pares de cromossomos arranjados em linha reta, na cor azul e numerados de 1 a 6 na primeira linha, 7 a 12 na segunda linha 13 a 18 na terceira linha e 19 a 23 na quarta linha. Nesta última linha acima do número 21 há um trio de cromossomos com o par azul mais um cromossomo roxo para identificar a diferença genética.*

O primeiro detalhamento sobre a Síndrome de Down foi feita por John Langdon Down, em 1866, e foi batizada inicialmente de mongolismo pela semelhança com pessoas orientais. No final da década de 50 o médico francês Jérôme Lejeune detalhou a síndrome e, em homenagem ao seu descobridor, renomeou-a como Síndrome de Down (HONORA & FRIZANCO, 2008).

Esse tipo de característica é apresentado de três formas, conhecidas como:

**Trissomia livre (simples)** – ocorre quando a pessoa apresenta 47 cromossomos em todas as suas células, devido a uma diferença na separação dos cromossomos, dos gametas maternos ou paternos. Nesse caso todas as células são trissômicas, têm três cromossomos bem definidos e separados entre si por um par de número 21. Noventa e cinco por cento (95%) das pessoas com síndrome de Down possuem trissomia livre.

**Translocação** – representa quatro por cento (4%) das pessoas com síndrome de Down e ocorre quando um cromossomo 21 extra está ligado a um cromossomo de outro par, podendo ser herdada do pai ou da mãe. Sendo herdada, é aconselhável aos pais se submeterem ao exame de células, e ao estudo cariótipo para saberem se o arranjo foi herdado e se há possibilidade do nascimento de outro filho com a síndrome.

**Mosaicismo** – representa um por cento (1%) das pessoas com síndrome de Down. No mosaicismo, o erro genético ocorre a partir da segunda divisão celular. Isso faz com que os indivíduos possuam células normais (com 46 cromossomos) e trissômicas (com 47 cromossomos) (NASCIMENTO, 2008, apud SANTOS, 2016).

Geralmente, a identificação do indivíduo com esta síndrome é feita através de exames durante o pré-natal que mostram a possibilidade do bebê nascer com síndrome de Down. Cabe ao médico avaliar a necessidade de realização de outros exames (DOWN, 2013):

- A musculatura de maneira geral, que é mais flácida (hipotonia muscular);
- Olhos que se apresentam com pálpebras estreitas e levemente oblíquas, com presença de pele no canto interno (prega epicântica);
- Íris frequentemente apresentando manchas brancas (manchas de Brushfield);
- A cabeça geralmente sendo menor e tendo a parte posterior levemente achatada. A moleira também pode ser maior, e geralmente demora um pouco mais para se fechar;

- A boca pequena, comumente mantendo-se aberta, com a língua projetando-se para fora;
- Pode existir pele em excesso no pescoço, que tende a desaparecer com a idade;
- As orelhas, que são geralmente pequenas e de implantação baixa, tendo o conduto auditivo estreito;

#### **b) Algumas propostas pedagógicas**

As propostas se baseiam na prática do educador que propõe atividades com a finalidade do domínio psicomotor, afetivo e cognitivo. Criar ambientes de trabalho com os alunos onde se possa esgotar as possibilidades de aprendizagem. Quando trabalhado a expressão visa desenvolver a capacidade de comparação dos elementos e conhecer os objetos que o cercam, expor suas necessidades e desejos de diferentes formas de linguagem, ampliar o vocabulário e melhorar o relacionamento interpessoal (SILVA, 2006). A mediação do professor com uma turma regular é um desafio para o docente, pois a diversidade de pensamentos e comportamentos afetarão as práticas desenvolvidas dentro da realidade e vivência de cada aluno. A pessoa com Down apresenta um atraso no desenvolvimento global e, conseqüentemente, dificuldades na fala. Por isso, a maioria apresenta dificuldades na leitura e na escrita. A utilização músicas, lendas e histórias possibilitam a uma base alfabética semiótica para alunos ainda não alfabetizados e servem de base estrutural para conceitos de ciências, matemática e outras disciplinas que podem ser mediadas para alunos com Down ou qualquer outro tipo de comportamento diferenciado (PIMENTEL, 2007).

Outra proposta interessante foi à criação de um software especial para alfabetização de crianças com Down criado por um grupo de pesquisa da Universidade Norte do Paraná. A criação dessas tecnologias tem avançado e crescido rapidamente em todo o mundo e são alvos dos processos de ensino e aprendizagem dos novos modelos educacionais inclusivos. Esta ferramenta serve de auxílio ao professor e ao aluno com o intuito de melhorar a qualidade de ensino, permitindo que o software seja um apoio para portadores de Síndrome de Down, e não meramente um sinônimo de “Automação” na educação. O software proposto é um jogo educacional para crianças de 4 a 6 anos portadoras de Síndrome de Down. Através da temática ‘Meio Ambiente’ e usando elementos lúdicos, sons, cores e todo recurso de mídia disponível, serão desenvolvidas várias atividades que abordem os números de 0 a 9, as vogais e as cores básicas (AMARAL & GOMEDI, 2004).

### **2.1.8 VISÃO SOCIAL DAS DEFICIÊNCIAS**

Este modelo social da deficiência surgiu de modo tênue com a criação da “Liga dos Lesados Físicos Contra a Segregação” (UPIAS<sup>12</sup>), em Londres no ano de 1976. Esta foi à primeira organização política, formada por sociólogos deficientes que trouxeram o viés social para a compreensão de deficiência no modelo médico.

---

<sup>12</sup>Acrônimo para Union of the Physically Impaired Against Segregation.

Esta associação se propôs a discutir o modelo médico fazendo ligação com a resistência política, propondo tirar do indivíduo a visão que este era acometido por “tragédia” e transferir a inabilidade social para a não aceitação do diferente. Foi nessa briga entre os modelos médicos e sociais que se instauraram as ações políticas e intervenções do Estado. O objetivo buscado não era esquecer ou desligar as descobertas da medicina para as deficiências, pelo contrário, o desejo é articular as políticas públicas para um olhar além da medicina para de um modo mais harmonioso conceder o direito a todos de forma equivalente (DINIZ, 2007).

### **2.1.9 QUEM É DEFICIENTE?**

A grande questão de quando apresentamos a visão médica é que ela está apenas relacionada à forma de tratamento dessas pessoas, mas não diz nada das potencialidades existentes presentes. O que temos até aqui é que não se reconhece a pessoa com deficiência por seus atributos, mas são julgadas pelo diagnóstico que receberam ou rótulos de impossibilidade. Essa visão cria uma política da exclusão social onde à lesão esta figurada em um dado corporal sem valor e a deficiência como consequência da relação de um corpo lesionado com uma sociedade que rejeita o diferente (DINIZ, 2007). No entanto, os padrões impostos a estes cidadãos agravam as diferenças físicas e desviam o olhar social para imperfeições e dificuldades explícitas em cada deficiência. Desta forma é possível um comportamento preconceituoso ou até mesmo piedoso por atributos que não diminui ou desfavorece a pessoa com deficiência, apenas os fazem diferentes com a mesma capacidade de progresso humano (OMOTE, 1989, apud CAMARGO 2008).

Para Enrikson (OMOTE, 1989, apud CAMARGO, 2008) nesse panorama social a deficiência, ou melhor, ser diferente, passa a ser uma condição socialmente criada, aplicada ou não, nas condições do parecer médico. Omote destaca que ainda que pessoas com deficiência possuam alguma inabilidade<sup>13</sup> claramente constatada, não se fazem anormais, mas parte integrante e indissociável dessa sociedade. Este pensamento está de acordo com as determinações jurídicas e legais, entretanto não é a realidade concreta da vivência das pessoas com deficiência.

A interpretação dada a deficiência é que causa a desvantagem e o preconceito, criada pelo modelo social com a qual a vemos. Se observarmos a deficiência como modos decorrentes do funcionamento da sociedade e não apenas do indivíduo, estaremos dando o mesmo grau de proporcionalidade a qualquer indivíduo sociável. O que torna o deficiente em paridade com o não deficiente. Os mesmos mecanismos sociais que explicam a não deficiência devem definir a deficiência. Se o deficiente é delineado pela anormalidade essa mesma teoria tem que dar conta de explicitar o não deficiente. E nesta comparação o aspecto físico e o descrédito social são os mais aparentes (CAMARGO, 2008).

---

<sup>13</sup> Ação ou comportamento que não possui habilidade.

## 2.2.1 O CAPITALISMO E A DEFICIÊNCIA

Esses teóricos sociais criticaram também quem recebia os privilégios com o afastamento da vida em sociedade. No século XVI, a sociedade já se estabelecia em uma organização de produção capitalista, que criou padrões para escolha de seus trabalhadores baseada na regularidade e constância do sujeito. O modelo sistêmico do capitalismo requer do produtor o mínimo de produção igual para todos. Os que se adequam as condições de produção são considerados aptos a se manterem nesse sistema, logo quem não se encaixa nesse perfil profissional esta banido das oportunidades ofertadas. Ora, a culpa desses acontecimentos para o modelo médico, desemprego, a baixa escolaridade e segregação está na incapacidade do corpo deficiente (ARANHA, 1995).

Fazendo um breve histórico desde os tempos atuais até o início da década de 70 quando o modelo taylorista-fordista se fortalece com o aumento dos lucros e acumulação do capital. O enfraquecimento dos movimentos trabalhistas com a sucessiva exploração da mão-de-obra barata e os altos índices de desemprego conduziram os modelos de produção a exploração máxima, tanto força bruta quanto intelectual. Esse monopólio rígido passa a ser superado por linhas de controle de qualidade, em todas as etapas do processo mascarando os avanços da informação e tecnologia são resultados da democratização na produção e permitem a entrada de trabalhadores no processo produtor. Baseado nas ideias neoliberais e na ideologia política da valorização do capital, esse modelo vai se fortalecendo nos anos 90 aumentando suas perversidades. A civilização do capital exige mudanças de acordo com as demandas dos “clientes”, provocando uma flexibilidade que causa uma insegurança tanto para os trabalhadores, quanto a garantia de qualidade de vida e segurança (MELO & PERDIGÃO, 2013).

No século XXI, o capitalismo elevou seus interesses à exploração do homem e sua força de trabalho, de forma a alienar e precarizar o sujeito. São trabalhos em temporários ou terceirizados sem proteção social ou qualquer vínculo trabalhista, altíssimas jornadas de trabalho em ambientes insalubres que provocam a disputa coletiva e destrói os valores éticos sociais, rouba o tempo livre e ainda lhe impõe as de qualificação para os tempos modernos. Na perspectiva inclusiva além da exploração do homem, é de total responsabilidade do trabalhador o êxito ou a falha no trabalho. Se não há habilidade para tal não será apto para ocupar aquele espaço, ou seja, o capital produz uma exclusão do mercado de trabalho que aponta para uma “má formação” ou déficit educacional que justifica a não adequação das exigências do empregador, ou seja, é um trabalhador inadequado, pois não responde aos padrões de lucro e produção do patrão (CARDOZO, 2008, apud MELO & PERDIGÃO, 2013).

Mudar esse estigma ideal de sujeito produtivo só é possível no modelo social, pois para o modelo médico lesão leva a deficiência, e para o modelo social sistemas opressivos levam pessoas a experimentarem a deficiência. O conceito de fraco, incapaz, lento, são criações sociais que impedem a participação do indivíduo nas atividades comuns, pois não atendem ao parâmetro mercadológico de produção. O que manifesta a função ideológica de desvalorização do estigmatizado (DINIZ, 2008).

Observando a maneira de justificação para a deficiência, é fácil notar que o sistema político se exime de culpa quando a atribui particularmente ao indivíduo que possui menos capacidade por conta da sua deficiência. De modo que, o fortalecimento e

segregação mantêm essa condição de exclusão impedindo o desenvolvimento e a ocupação desse grupo em espaços de todos e para todos.

Posto isto, é na interação social que se viabiliza o direito a todos, sem limitações ao real e ao desenvolvimento do homem. Furtar-se dessa visão social é não dar oportunidade a sociedade de aprender com o diferente e permitir uma transformação de paradigma no cumprimento das leis e a inclusão da pessoa com deficiência na sociedade.

### 3. CENÁRIO EDUCATIVO E O IMPACTO NOS ALUNOS COM NEE

Apesar dos avanços nos últimos anos, com uma política inclusiva mais abrangente, 37% das crianças com deficiência intelectual, não fazem parte do círculo escolar, seja pública ou privada (MORENO & FAJARDO, 2013). Entre 2007 e 2013, a porcentagem de estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação matriculados em salas de aula regulares cresceu de 46,8% para 76,9%. Essa realidade tem provocado uma diminuição gradativa dos estudantes, com NEE, da utilização exclusiva das instituições especializadas para seu processo formativo, como mostrado em levantamento realizado pelo Todos Pela Educação para o Observatório do PNE ao analisarem os dados do Censo da Educação Básica realizado anualmente pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) (figura 3.1).



**Figura 3.1:** Gráfico da porcentagem de matrículas de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação na educação básica (OPNE, 2018).

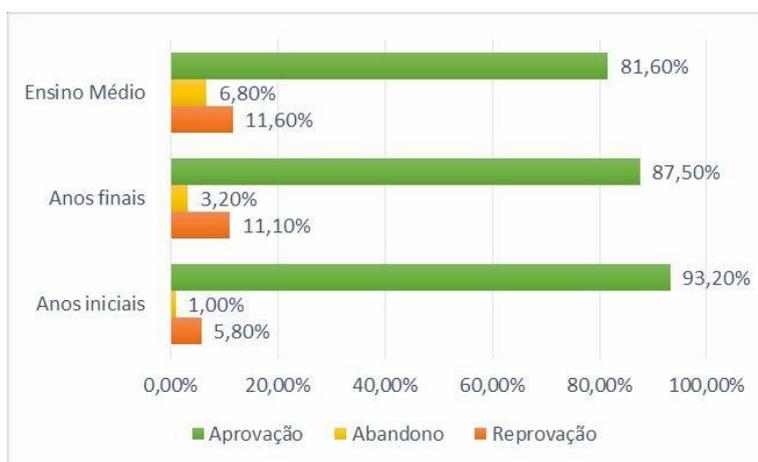
*Descrição da imagem: gráfico do percentual de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades entre os anos 2007 e 2013, das classes comuns representado por uma linha ascendente vermelha, escolas inclusivas uma linha descendente verde e classes especiais por uma linha quase linear roxa.*

É um tanto quanto paradoxal pensar que existem 37% de alunos com necessidades especiais não matriculados nas redes de ensino. No entanto o avanço já é considerável, pois se olharmos para trajetória de exclusão e marginalidade em que se encontrou por muitos anos esse grupo. É plausível que as políticas públicas de inclusão estejam refletindo no aumento, mesmo que minimamente, dos alunos com necessidades especiais em turmas regulares. Somado a isso, a luta das famílias para matricularem seus filhos em turmas regulares permite a socialização e o cumprimento da lei que determina preferência em turmas regulares o ensino inclusivo para que suas habilidades e convivência sejam participativas e sociais.

### 3.1 REALIDADE DA EDUCAÇÃO BRASILEIRA

É fato que hoje o atual cenário da educação pública brasileira pode ser considerado calamitoso, devido a problemas relacionados à estrutura escolar, violência, baixa remuneração dos professores e demais funcionários das escolas (SOARES & SÁTYRO, 2008; CASTRO, 2009; IOSIF, 2007). Os números de indicadores como defasagem serie idade, IDH, taxa de analfabetismo, entre outros, tem se mostrado ainda preocupantes.

No caso da educação fornecida pelas instituições privadas existe um conjunto de problemas próximos aos já citados para educação pública, mas aqui existe o agravante do aluno ser visto como um produto, o professor o intermediário e as famílias são os clientes. Esse é o cenário de uma instituição geradora de lucro, quanto melhor forem os resultados e aprovações mais lucro terá aquela instituição (CEDERJ, 2009). O problema é quando tratamos da educação inclusiva, temos um cenário em que os alunos que necessitam de condições adequadas para sua formação ficam entre escolher uma instituição que sofre com o conjunto de mazelas já citadas e outro onde esse aluno não é visto como potencial gerador de propaganda para a empresa. Afinal, esse indivíduo necessita de recursos didáticos, professores dispostos a criarem novas metodologias de ensino e o tempo de aprendizagem diferenciado. Mesmo com o aumento de concluintes na educação brasileira, ainda existe um número considerável de alunos que não evoluem corretamente nos estudos (gráfico 3.1).



**Gráfico 3.1:** Taxa de rendimento escolar no Brasil (QEDU, 2017).

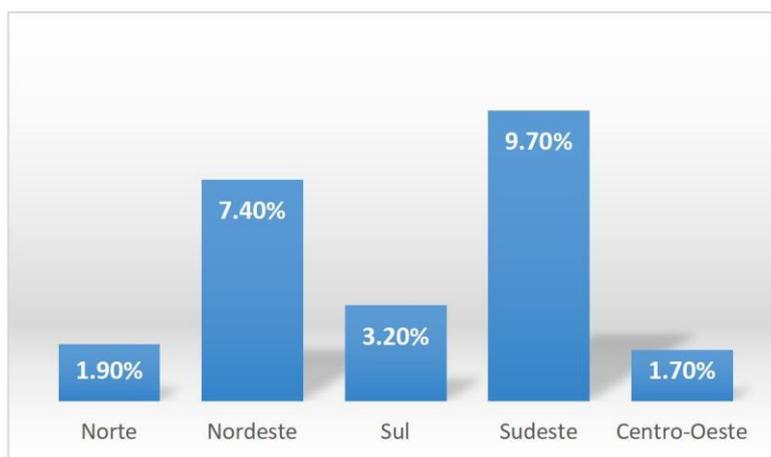
*Descrição da imagem: índices de aprovação, abandono e reprovação representado por barras respectivamente nas cores verde, amarelo e laranja no ensino médio, anos finais e anos iniciais do período escolar.*

O cenário social da educação discute uma educação que se comprometa com: a transformação social, mentes que aceitem o diferente; uma instrumentalização do cidadão para um olhar crítico e questionador quanto ao acúmulo de riquezas, ciência e

tecnologia; desempenho da cidadania, velando pelos direitos éticos com os semelhantes e com o meio ambiente; emancipação de todos para uma sociedade mais justa.

Esse quadro educacional, somado aos problemas sociais presentes dentro da realidade na qual o país se encontra, tem provocado um desinteresse por parte dos alunos de forma geral, que, devido às atuais metodologias utilizadas, resultando em sucessivas reprovações e, conseqüentemente na saída dos alunos das etapas de formação escolar (SOUZA, 2015; CARREIRA, 2013) (gráfico 3.2). No caso dos alunos com NEE o cenário educacional se torna mais nefasto, pois ocorrem duas situações: uma delas é a aprovação e a outra é a reprovação, ambas ocorrendo de forma automática pelo desinteresse dos professores em buscar formas de produzir uma formação digna para esses alunos.

A falta de metodologias adequadas induz que as famílias de alunos com algum tipo de deficiências busquem instituições especializadas para fornecer algum tipo de educação de qualidade para os alunos. O resultado é que, apesar de, no Brasil, haver aproximadamente 46 milhões de pessoas que apresentam, pelo menos, uma das deficiências visual, auditiva ou motora, além da deficiência mental ou intelectual, o que representa quase 24% do total da população, é possível perceber que a presença de deficientes nas ditas escolas regulares ainda é tímida (SANTOS *et al.* 2009).



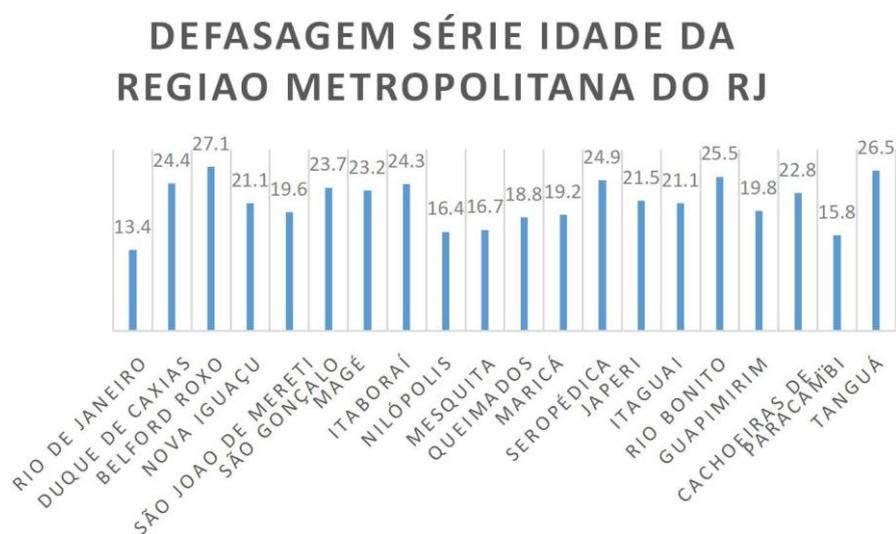
**Gráfico 3.2:** Pessoas com deficiência nas regiões brasileiras (OLIVEIRA, 2010).

*Descrição da imagem: gráfico das pessoas com deficiência das regiões brasileiras. Barras na cor azul na direção vertical com o percentual de cada região na extremidade.*

Isso ocorre, pois um jovem surdo, por exemplo, para ter um melhor desempenho acadêmico necessita contar com o apoio do interprete de Libras, jovem com paralisia cerebral, com impedimento da fala, para superar a barreira de comunicação precisa contar com o sistema de comunicação alternativo e aumentativo, um jovem em cadeira de rodas só terá condição de participar com autonomia em todos os ambientes da escola, se ela for acessível, um jovem com baixa visão terá condição de ter acesso ao currículo se contar com recursos óticos e não óticos para superar a incapacidade gerada pela condição de não visualizar o ambiente da mesma forma que os ditos normais. Lamentavelmente a educação especial não conta com acessibilidade, materiais

inclusivos, intérpretes e profissionais aptos a ensinarem com as múltiplas deficiências (SILVA & DORE, 2014).

Essa situação de certo descaso com a educação de qualidade para todos os presentes tem provocado, ano após ano, um aumento considerável na retenção dos alunos e conseqüentemente conclusão da escolarização desses alunos em idade cronológica correta. A situação é tão grave que a defasagem série-idade que é o percentual calculado quando o aluno está com mais de dois anos de atraso escolar e ultrapassa a idade prevista para determinada série, chegam a algumas realidades em mais de 20% dos alunos como é o caso percebido na região metropolitana do Rio de Janeiro, que engloba a Capital Fluminense, Niterói e os municípios da Baixada Fluminense (gráfico 3.3).



**Gráfico 3.3:** Distorção série idade na região metropolitana do RJ em 2016 (QEDU, 2018).

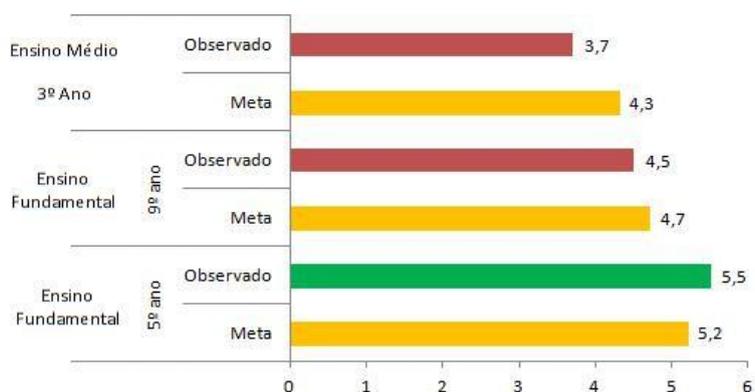
*Descrição da imagem: gráfico defasagem serie idade da região metropolitana do RJ, municípios da baixada Fluminense, Niterói e RJ. No eixo horizontal inclinado estão os municípios indicados por barras azuis. No eixo vertical o percentual relativo a cada município.*

Em muitos casos a situação socioeconômica dos alunos é muito relevante, já que muitos deles precisam trabalhar para contribuir no rendimento familiar e em muitos casos acabam abandonam a escola. No caso dos alunos com algum tipo de deficiência, além da educação não ser suficiente para gerar possibilidades para uma inserção futura digna na sociedade, estes têm na sua condição um impedimento para o acesso a alguma posição de trabalho e muitos acabam abandonando a escola por falta de recursos para manutenção dos estudos.

No caso das regiões mais pobres, as pessoas com deficiência são afetadas significativamente mais do que em áreas com desenvolvimento humano e social mais elevado. A relação entre pobreza e deficiência também se relacionam diretamente, visto que nessas regiões o risco de aumentarem os casos de deficiência devido à violência ou à baixa qualidade de vida é potencializado (FIGUEIRA, 2010).

No aspecto educacional, se considerarmos a falta de práticas e metodologias adaptadas para fornecer uma educação de qualidade para pessoas com deficiência, vemos que o índice de distorção série/idade (DSI)<sup>14</sup> é também um fator excludente para alunos com NEE. A grande questão é que, segundo dados da Síntese de Indicadores Sociais (SIS), a taxa de distorção série/idade é três vezes maior entre a população mais pobre do que entre os mais ricos, existindo assim uma forte tendência a concluir que as pessoas com deficiência que habitam essas regiões mais pobres são mais afetadas por essas distorções do que as pessoas com deficiência nas demais regiões (DINO, 2018). Para as regiões mais pobres do Município do Rio de Janeiro, como é o caso da Baixada Fluminense e da região do Extremo Oeste é possível perceber que existe uma relação inversa entre o DSI e o IDH da região analisada (DIAS & CRUZ, 2016).

O impacto dessa realidade pode ser percebido nas avaliações oficiais realizadas pelos diferentes institutos e instituições, tanto nacionais quanto internacionais, que têm mostrado resultados alarmantes. Nas avaliações realizadas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) em 2015 – cujo objetivo era avaliar a qualidade da educação básica por meio do Índice de desenvolvimento da educação básica (Ideb<sup>15</sup>) –, apenas dois estados possuem pontuação igual ou superior a cinco para as turmas do nono ano do segundo segmento do ensino fundamental, são eles Santa Catarina e São Paulo (INEP, 2015) (gráfico 3.4).



**Gráfico 3.4:** Índice de desenvolvimento da educação básica, para o último ano do ensino fundamental, do Rio de Janeiro (INEP, 2015).

*Descrição da imagem: gráfico com os dados do índice de desenvolvimento da educação básica observada, representado por barras horizontais vermelhas para o terceiro ano do ensino médio e nono ano ensino fundamental, e verde para o quinto ano do ensino fundamental. As metas a serem alcançadas estão nas cores amarelas.*

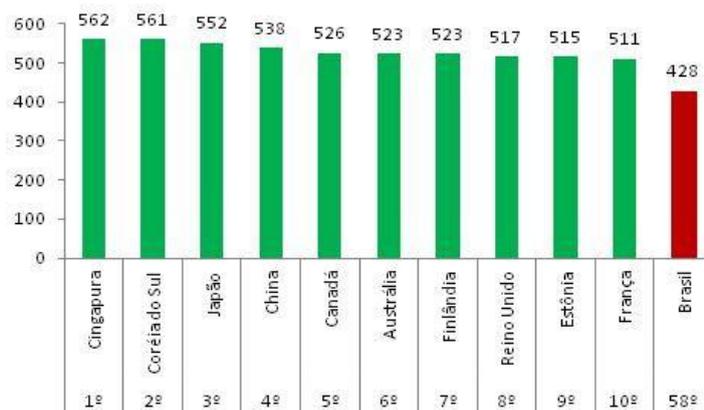
Se a educação básica apresenta sérios problemas de desempenho, é de se esperar que o resultado seja propagado até o ensino médio<sup>16</sup>, como tem sido mostrado nas

<sup>14</sup> DSI – Defasagem série idade: proporção de alunos com mais de 2 anos de atraso escolar (QEDU, )

<sup>15</sup> Criado em 2007 para ser indicador da qualidade educacional brasileira, durante o governo do então presidente Fernando Henrique Cardoso.

<sup>16</sup> Também denominado de ensino secundário em alguns locais que adotam a língua portuguesa como idioma oficial.

avaliações promovidas pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), conhecida como Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA<sup>17</sup>). Na avaliação ocorrida nos anos de 2014, o desempenho dos alunos brasileiros foi tão baixo que, mesmo nas questões consideradas simples, o percentual de acerto foi inferior a 45%, e esse resultado colocou o país na 58ª posição entre os 65 países avaliados (gráfico 3.5) (INEP, 2015).



**Gráfico 3.5:** Ranking do PISA em 2014 (INEP, 2015).

*Descrição da imagem: ranking do PISA - Programa Internacional de Avaliação de Alunos, dos dez primeiros países na colocação e o Brasil.*

Esses resultados são um alerta para a educação brasileira, além de ineficiente, não traz qualquer perspectiva de produzir uma formação minimamente necessária para o exercício da cidadania, e nem com o objetivo de atender as demandas tecnológicas profissionais do mundo moderno. Entretanto, esses métodos de avaliação estão ligados a questões financeiras e são superficiais quanto à qualidade do ensino, por não inferirem questões sociais, culturais e econômicas desses alunos. A questão é que, quase sempre, os discentes participantes dessas avaliações não possuem deficiências severas que possam dificultar a sua avaliação e se essa educação não produz impacto nos alunos regulares, é possível que ela seja ainda menos produtiva para alunos com necessidade especiais educacionais (NEE).

### 3.2 POLÍTICA ATUAL E OS ALUNOS COM NEE

Na perspectiva da educação inclusiva, atualmente percebe-se que apesar de não ocorrer de forma intensa tem ocorrido um considerável crescimento do número de alunos em todos os níveis de escolarização. Esse aumento é reflexo das políticas públicas ocorridas no início do século XXI, resultado das constantes lutas pelos direitos das pessoas com deficiência (MOANTAN, 2003).

<sup>17</sup> Realizado pela primeira vez em 2000.

É difícil mapear a educação inclusiva no Brasil pelos poucos registros existentes na história da educação e até mesmo na história do país, no entanto é possível compreendermos o cenário junto à educação pelos avanços dos direitos da pessoa com deficiência de acordo com as leis que foram sendo promulgadas ao longo dos anos. Na primeira constituição brasileira, promulgada em 1824 não existe qualquer menção ao acesso à formação escolar das pessoas com deficiência, sendo que a educação mereceu apenas dois itens no capítulo 8:

XXXII. A Instrução primaria, e gratuita a todos os Cidadãos.

XXXIII. Collegios, e Universidades, aonde serão ensinados os elementos das Sciencias, Bellas Letras, e Artes.

Se a constituição não trazia qualquer elemento necessário para a formação de pessoas com deficiência, ela ainda punia esses indivíduos ao privá-los do direito ao voto que é o elemento fundamental para o reconhecimento do indivíduo como participante direto na sociedade democrática.

A educação de pessoas com deficiência começa a mudar em 1835, quando o então deputado baiano Cornélio Ferreira França apresentou um projeto de educação para a criação do cargo de professor de primeiras letras para surdos-mudos<sup>18</sup>. Porém esse projeto terá impacto em 1954, através do decreto nº 1428 de 12 de setembro, com a criação do Imperial Instituto de Meninos Cegos, atualmente conhecido como Instituto Benjamim Constant, e anos depois com a criação do Instituto de Surdos-Mudos (ISM) e que hoje é conhecido como Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES) (JANNUZZI, 2004).

Esses primeiros passos foram responsáveis por gerarem as primeiras mudanças no início de década de 20, do século passado, quando começam a aparecer instituições para deficientes, mentais, nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Bahia, Pernambuco, Amazonas e Rio Grande do Sul, no entanto com uma educação inclusiva que ainda estava vinculada ao atendimento médico (AZANHA, 1993).

Os avanços na educação de pessoas com deficiência praticamente não ocorrem, sendo que nas constituições de 1934, 1937 e 1946 não existem qualquer indicativo para incluir o direito a educação de alunos nessa condição. A única informação diferente, que pode ser considerada plausível para o atendimento aos alunos com deficiência está descrito da seguinte forma na constituição de 46: “Cada sistema de ensino terá obrigatoriamente serviços de assistência educacional que assegurem aos alunos necessitados condições de eficiência escolar.”, no entanto sem especificar qual era a condição descrita (BRASIL, 1946).

A primeira transformação na escolarização das pessoas com deficiência ocorre com a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional do Brasil, Lei Nº

---

<sup>18</sup> O termo surdo-mudo está em desuso pois nem todos os deficientes auditivos são mudos, eles podem desenvolver a fala com a ajuda de um profissional fonoaudiólogo ou a língua de sinais (LIBRAS).

4.024/61, que pode ser considerado o primeiro e importante instrumento de transformação da educação. Apesar de estar restritos aos artigos 88 e 89, onde é citado que a educação de excepcionais deveria ser integrada quando possível à educação regular de ensino, era o primeiro avanço significativo em anos (BRASIL, 1961).

A Lei 5.692/71 promulgada em 1971, no auge do regime militar e que foi marcado por conflitos e perdas dos direitos individuais e por políticas educacionais distantes das necessidades sociais do país, pois tratava de uma profissionalização do segundo grau. Para Rodrigues, 2012, um período onde o abuso do poder, a ideologia de estabelecer o perigo de um possível controle do país por um modelo comunista e a figura do inimigo interno, causava uma constante guerra interna que trouxe graves consequências para a qualidade do ensino. As mudanças no que tange a educação especial em nada contribuíram ao que já se tinha antes, muito em função da visão existente no poder central que a educação deveria existir apenas para aqueles que pudessem produzir financeiramente para o crescimento do país.

A segunda versão da LDB foi promulgada em 1996, na Lei nº 9.394 de 20 de dezembro, marcando um avanço significativo no ensino de pessoas com deficiência por ter um capítulo que se destina inteiramente a educação de pessoas nessa condição. No capítulo V, destinado à chamada Educação Especial, é explicitado no artigo 58 que essa modalidade de educação escolar deve ocorrer preferencialmente em rede pública, para educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação (BRASIL, 1996). Se compararmos as três versões das LDB perceberemos o avanço na última versão com seu reconhecimento no sistema geral de educação, mesmo que ela não apresente informações sobre metodologias específicas ou outras recomendações.

Para Saviani (apud FERREIRA, 1998) a nova LDB incorpora dispositivos que possam dar a direção para que ocorra uma mudança significativa na estrutura do sistema educacional brasileiro, sendo que, além disso, a nova LDB não apresenta informações sobre os aspectos avaliativos, qualificação do profissional de ensino para assegurar a aprendizagem dos alunos com deficiência, entre outros pontos. É fato, que por si só a LDB não assegura os direitos da pessoa com deficiência, visto que mesmo com a sua existência muitas instituições de ensino não a cumprem daí a importância das manifestações na área seja necessária para fazer cumpri-la.

### **3.3 ANÁLISE DA LEI DE REFORMA DO ENSINO MÉDIO**

A atual Lei Nº 13.415 (BRASIL, 2017) que regulamenta as mudanças realizadas no Ensino Médio é oriunda da medida provisória Nº 746, de setembro de 2016, de autoria da presidência da República que institui uma política de incentivo a mudanças no ensino médio, alterando a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e a Lei nº 11.494 de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (figura 3.2).

**DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO**  
República Federativa do Brasil - Imprensa Nacional  
Em circulação desde 1º de outubro de 1862  
Ano CLIV Nº 35  
Brasília - DF, sexta-feira, 17 de fevereiro de 2017

**SEÇÃO 1**

**Aviso**  
Esta edição é composta de um total de 440 páginas, dividida em 2 partes.

**Sumário**

	PÁGINA
Atos do Poder Legislativo.....	1
Presidência da República.....	3
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.....	187
Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações.....	200
Ministério da Cultura.....	203
Ministério da Defesa.....	206
Ministério da Educação.....	208
Ministério da Fazenda.....	223

Art. 1º O art. 24 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, passa a vigorar com as seguintes alterações:  
\*Art. 24. ....  
I - a carga horária mínima anual será de oitocentas horas para o ensino fundamental e para o ensino médio, distribuídas por um mínimo de duzentos dias de efetivo trabalho escolar, excluído o tempo reservado aos exames finais, quando houver;  
§ 1º A carga horária mínima anual de que trata o inciso I do caput deverá ser ampliada de forma progressiva, no ensino médio, para mil e quatrocentas horas, devendo os sistemas de ensino oferecer, no prazo máximo de cinco anos, pelo menos mil horas anuais de carga horária, a partir de 2 de março de 2017.  
§ 2º Os sistemas de ensino disporão sobre a oferta de educação de jovens e adultos e de ensino noturno regular, adequadas às condições do educando, conforme o inciso VI do art. 8º (NR)

§ 1º A parte diversificada dos currículos de que trata o caput do art. 26, definida em cada sistema de ensino, deverá estar harmonizada à Base Nacional Comum Curricular e ser articulada a partir do contexto histórico, econômico, social, ambiental e cultural.  
§ 2º A Base Nacional Comum Curricular referente ao ensino médio incluirá obrigatoriamente estudos e práticas de educação física, arte, sociologia e filosofia.  
§ 3º O ensino da língua portuguesa e da matemática será obrigatório nos três anos do ensino médio, assegurada às comunidades indígenas, também, a utilização das respectivas línguas maternas.  
§ 4º Os currículos do ensino médio incluirão, obrigatoriamente, o estudo da língua inglesa e poderão ofertar outras línguas estrangeiras, em caráter optativo, preferencialmente o espanhol, de acordo com a disponibilidade de oferta, locais e horários definidos pelos sistemas de ensino.  
§ 5º A carga horária destinada ao cumprimento da Base

**Figura 3.2:** Diário oficial do dia 17 de fevereiro de 2017, que promulga a lei de reforma do ensino médio (DOU, 2017).

*Descrição da imagem: primeira página do diário oficial da união em que foi efetivamente promulgada a lei de reforma do ensino médio.*

A primeira versão da MP é justificada pela atual situação do Ensino Médio brasileiro devido às altas taxas de reprovação nesse segmento da educação e o grande número de jovens de 15 a 17 anos que estão fora da escola. Estudos apontam que há relação desses dados com os cortes em programas sociais governamentais como o bolsa família (SANT'ANNA, 2015). Foi também usado como argumento o baixo rendimento em matemática, nas avaliações realizadas pelo governo para gerar o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) desde 2011 (MEC, 2016).

Em caráter de urgência as mudanças principais foram, o aumento da carga horária de 800 h/ano para 1400 h/ano, a chamada flexibilização da grade curricular que segundo o governo federal permitirá o aluno cumprir metade da carga horária de conteúdo obrigatório e a outra metade poderá ser escolhida pelos seus próprios interesses.

Dentro dessa questão, foram escolhidos dois itens da Medida Provisória (MP) Nº 746, de 2016, que podem impactar diretamente os alunos com algum tipo de deficiência. O primeiro ponto que pode impactar diretamente os alunos com deficiência está relacionado ao Art. 61, onde no item IV que diz: “profissionais com notório saber reconhecido” poderão ministrar conteúdos de áreas afins à sua formação. Essa afirmativa permite, por exemplo, que profissionais com formação em cursos de bacharelado, em qualquer área, possam lecionar em turma de ensino médio uma vez que seja considerado o conhecimento solidificado do profissional. Poderíamos ter farmacêuticos ensinando química, visto que esses profissionais possuem na sua formação grande carga de temas relacionados a esses conteúdos durante a sua graduação. Apesar de considerarmos que esse conhecimento não deve ser descartado esses profissionais têm o conhecimento sobre o tema, no entanto eles não conhecem as características necessárias para a apresentação de conteúdos dentro das escolas. Esses profissionais sequer fizeram estágios em instituições de ensino e assim podem ver a escola apenas com um meio de captação de recursos. Contradizendo as determinações da Resolução CNE/CP Nº2 de 1 de julho de 2015 (BRASIL, 2015).

A nova lei vai contra a resolução CNE/CP 1, de 18 de fevereiro de 2002, que destaca os seguintes pontos necessários a formação do profissional de licenciatura onde este deve estar apto (BRASIL, 2002):

- Ao ensino que vise à aprendizagem do aluno;
- Ao acolhimento e o trato da diversidade, sejam ele de caráter econômico, gênero ou religioso;
- Ao uso de tecnologias da informação e da comunicação e de metodologias, estratégias e materiais de apoio inovadores;
- A contemplar os conhecimentos sobre crianças, adolescentes, jovens e adultos, incluídas as especificidades dos alunos com necessidades educacionais especiais e as das comunidades indígenas.

A falta de formação para atendimento dos alunos com algum tipo de deficiência em licenciatura destes profissionais impedirá, na maioria dos casos, que sejam compreendidos os processos necessários para a inclusão dos alunos com deficiência e que provocará de forma severa a exclusão desse público.

A forma atual desta lei determina que:

IV - profissionais com notório saber reconhecido pelos respectivos sistemas de ensino, para ministrar conteúdos de áreas afins à sua formação ou experiência profissional, atestados por titulação específica ou prática de ensino em unidades educacionais da rede pública ou privada ou das corporações privadas em que tenham atuado, exclusivamente para atender ao inciso V do caput do art. 36; (BRASIL, 2017)

Este parágrafo IV da lei, apenas ratifica o que já estava posto na MP que qualquer pessoa com formação em nível superior poderá exercer a função de professor bastando apenas possuir o notório saber.

O segundo ponto que dificultará a formação desses jovens é que apenas as disciplinas de língua portuguesa e a matemática são obrigatórias nos três anos de formação, onde os itinerários formativos, que inclui: Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza, Ciências Humanas ou Formação Técnico-Profissional, ficará a critério do sistema do ensino. Fica claro que alunos com algum tipo de deficiência, que na maioria das vezes não possuem condições que facilitem sua locomoção, possam ficar restrito a uma escola próxima de suas residências que, no entanto não oferecem a formação desejada por ele. Nessa situação teríamos um elemento punitivo a um aluno que já enfrenta várias dificuldades, social e/ou econômica, para completar sua formação de forma digna.

De acordo com a nova Lei:

“Art. 36. O currículo do ensino médio será composto pela Base Nacional Comum Curricular e por itinerários formativos, que deverão ser organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, conforme a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino, a saber: I - linguagens e suas tecnologias; II -

matemática e suas tecnologias; III - ciências da natureza e suas tecnologias; IV - ciências humanas e sociais aplicadas; V - formação técnica e profissional (BRASIL, 2017).

Se olharmos para nossa atual rede de ensino é perceptível o abandono da carreira docente por inúmeros fatores que em suma se unem a falta de atratividade da carreira docente (PINTO, 2014). Com esses números em queda, lamentavelmente a instituição de ensino não ofertará todos os itinerários propostos, impossibilitando a escolha do aluno. Este foco na formação técnica e incentivo a educação a distância só afasta a formação cidadã crítica e o acesso a níveis maiores de escolaridade, bem como de maior capacitação profissional.

### **3.4 ACENTUAÇÃO DA EXCLUSÃO**

Ao contrário dos alunos sem deficiência, que poderão buscar a formação nos chamados “cursinhos vestibulares”, aqueles que possuem algum tipo de deficiência serão relegados ao subemprego e sem possibilidade de ascensão social pela falta de uma educação integradora. Além do que já foi dito, esta medida imputará ao Ensino Médio a formação de mão de obra barata, uma vez que os alunos das classes mais carentes da sociedade serão incentivados a saírem da escola diretamente para o mercado de trabalho. Visto que as instituições particulares não serão obrigadas a adotarem o mesmo sistema de ensino, ofertando todos os itinerários formativos. Essa nova lei abrirá um cruel distanciamento no preparo dos alunos e acarretará no apontamento da existência de dois tipos de escolas: Públicas, destinadas às classes mais pobres e, particulares, direcionada às classes economicamente mais privilegiadas.

As escolas públicas por si só recebem um grande número de alunos com deficiência devido ao perfil sócio econômico de nosso país, como já citado neste artigo. Porém nem todas as escolas possuem acessibilidade, salas de recursos ou multifuncionais em funcionamento além de escasso número de intérpretes nas instituições do ensino básico. Além disso, são pontuais os cursos de capacitação para os professores que desejam conhecer mais profundamente sobre a Educação Especial e o atual sistema de ensino não possui o mínimo de condições para receber esse aluno e assim e a escola deixa a desejar quando se ausenta de seu papel formador e de produzir a autonomia do indivíduo com deficiência. Com dito por Melletti (2009, apud PEREIRA & LOPES, 2009): “Incluir não significa apenas romper com a condição de exclusão, pois todos estão incluídos nas relações sociais vigente, mas é trabalhar de maneira transformadora e criativa o ambiente no qual a inclusão está ocorrendo”.

Estes fatos colocarão os alunos das escolas particulares em posição privilegiada no mercado de trabalho e levará os alunos com deficiência atendidos nas escolas públicas a maiores desvantagens na sociedade. O que atualmente é o retrato da exclusão tende a se agravar, em estudos realizados por muitos pesquisadores percebe-se que as pessoas com deficiência ficam renegadas a trabalhos onde não exercem funções de liderança (SANTOS, 2009).

### 3.5 DESPREPARO DOS PROFESSORES

A educação inclusiva deveria ser uma realidade nas instituições públicas e privadas, desde quando a LDB de 1996 garantiu sua existência aos estudantes com deficiência nas turmas regulares de ensino. É evidente que o perfil do alunado está em constante mudança e consoante a essas transformações a prática pedagógica deveria acompanhar esses avanços. Porém o acesso à educação inclusiva superficialmente se traduz com permanência do aluno na rede escolar. Sabemos que isso não é suficiente, mas o processo de inclusão vai muito além, se estende ao projeto político pedagógico, a acessibilidade do espaço físico escolar, a abordagem didática do professor ao ministrar o conteúdo e muitos outros fatores determinantes para uma educação de qualidade. O grande problema é que além da falta de estrutura e acessibilidade do sistema educativo os docentes argumentam não serem preparados em seus cursos de graduação para lecionarem para alunos com NEE, os conceitos teóricos não se aplicam a realidade inclusiva.

A formação de professores perpassa por dois aspectos importantes, o tipo de educação adotada pela instituição e o contexto político em que o conhecimento será inserido. Segundo Flores (2006, apud VASCONCELOS, 2012) a formação de professores é importante, pois em determinado momento o professor será professor de alguém e essa abordagem com um contexto social, político e econômico define a finalidade do ensino.

De fato as grades curriculares dos cursos de licenciatura das universidades não possuem disciplinas específicas que preparem o professor para tal. A disciplina LIBRAS – Língua Brasileira de Sinais tornou-se obrigatória a todos os cursos de licenciatura a partir do Decreto nº 5.626 (BRASIL, 2005), entretanto não é suficiente para a formação continuada que não pode se limitar a uma disciplina de quatro horas semanais em um único período em cursos de no mínimo oito períodos. Efetivamente a universidade ainda está distante da prática inclusiva e do preparo de seus futuros professores (BRAGA, 2001; FLORES, 2000, 2006 apud VASCONCELOS, 2012). Em seis universidades públicas no estado do Rio de Janeiro: UFRRJ, UFRJ, UERJ, UFF, UENF e UNIRIO, com exceção do curso de pedagogia as disciplinas ministradas não ofertam discussões e estudos mais abrangentes da educação inclusiva. Além de não estender à pesquisa acadêmica as escolas do entorno.

As grades curriculares do curso de física são um típico exemplo da falta de disciplinas que auxiliem os alunos a pensarem a inclusão para o ensino de física. Na teoria, o licenciado sai da universidade preparado para ensinar, entretanto sua formação não é aplicável a sala de aula. Para Campos (1995, apud VASCONCELOS, 2012) a formação de professores necessita combinar a aprendizagem para a vida e versar com desenvolvimento profissional do cidadão, cuja vida profissional está indiretamente atrelada à formação continuada.

### 3.6 MOTIVAÇÃO DA PESQUISA

Escola, professor, alunos, diferenças. Onde está a conexão entre todas essas palavras? A educação inclusiva é o conceito mais humano e real que atravessa o cosmos da educação. Para Kassar (1995, apud CARVALHO, 2017):

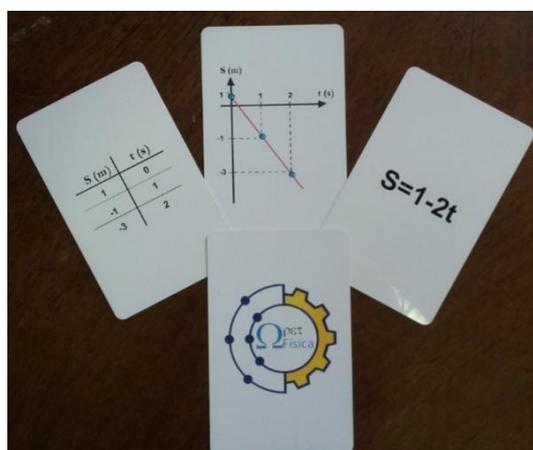
A inclusão veio justamente ampliar as possibilidades para construir uma sociedade mais justa, dando oportunidades para todos, de ocuparem os seus espaços, buscando conquistar uma autonomia. É no entrelaçamento entre a educação geral, a educação especial e a proposta de educação para todos, em suas dimensões relacionadas às políticas públicas, à formação de professores e às práticas pedagógicas, que se inicia a discussão em torno dos desafios, das possibilidades e das ações para que o processo de inclusão educacional da pessoa com necessidades educacionais especiais seja implementado. O especial e o comum são vistos como dois problemas distintos que vem disputando o mesmo espaço, o mesmo lugar físico: a escola

Apesar de ser um assunto muitas vezes ignorado pela comunidade escolar a inclusão sempre foi um tema desafiador para mim. É difícil acreditar que estamos preparados para lecionar de forma excelente para alunos que requerem todo um cuidado e atenção específica. Porém quando iniciamos esse processo percebemos que só estamos refletindo sobre nossas ações e melhorando o que já fazíamos. Segundo Sadalla (1997, apud SANT'ANA, 2005), a formação do professor vai além de uma mudança na ação do processo ensino-aprendizagem. O professor demanda do auxílio de outras pessoas capacitadas para refletir sobre a sua prática, compreendendo suas crenças em relação ao processo e se tornando um pesquisador de sua ação, buscando aprimorar o ensino oferecido em sala de aula.

Isto posto, falarei em poucas palavras o limiar dessa pesquisa. O interesse pelo tema surgiu desde quando ainda na graduação conheci e recebi o Aluno C, no primeiro ano do Ensino Médio. Um aluno que além de especial me incentivou a estudar mais sobre o autismo. Ele é diagnosticado com autismo moderado, porém já tinha comunicação verbal mesmo que um pouco comprometida, possuía um bom convívio social com sua turma, pois todos já se conheciam desde o Ensino Fundamental II e interagiu bem comigo, sua professora de Física. Fui informada pela coordenação de seu diagnóstico, e pedi para conhecer seu responsável. A mãe compareceu a escola, me contou um pouquinho do que ele mais gostava de fazer, e seu comportamento em casa e me permitiu realizar qualquer tipo de atividade pedagógica interacional com os conteúdos de Física para melhorar sua cognição. Naquele dia percebi que precisava fazer coisas novas, criar metodologias, tornar o ensino de física mais motivador e interessante para meus alunos. Confesso que fui motivada pelo aluno C inicialmente, mas no decorrer dos meus estudos e avaliação das minhas turmas percebi que a inclusão é de todos e para todos. No último ano dessa pesquisa recebi outros dois alunos com autismo de maneira que pude utilizar esse material didático para fins comparativos e norteadores com os resultados já obtidos com o aluno C. O'Donoghue & Chalmers (2000, apud SANT'ANA, 2005) salientam que a atuação do professor em classes inclusivas e o sucesso de sua intervenção depende da implementação de amplas mudanças nas práticas pedagógicas, cujas são: a adoção de novos conceitos e estratégias, como a educação cooperativa, a adaptação ou (re)construção de currículos; o uso de

novas técnicas e recursos específicos para esses alunos; o estabelecimento de novas formas de avaliação; o estímulo à participação de pais e da comunidade nessa nova realidade social e educacional.

Já estava decidida a embarcar nesse tema, mas por muitas vezes pensei que não daria conta de cumprir todo o currículo e entender a dificuldade dos meus alunos. De fato, sozinha seria uma missão quase impossível. Entretanto eu contei com a colaboração de uma equipe muito bem preparada GPEAF que me auxiliou a desdobrar os temas de Física de forma que todos pudessem entender e aprender Física de maneira inclusiva. Inicialmente nos debruçamos sobre os temas do primeiro ano do ensino médio, e sobre o currículo da escola CEDAP – Centro Educacional David Pinto e Centro Educacional Castro Barreto, ambas localizada na zona oeste de Campo Grande, no Rio de Janeiro. Sob orientação do professor Dr. Frederico Alan de Oliveira Cruz, meu orientador, foi possível a criação e produção do jogo “facilitando a cinemática”, uma maneira lúdica e inovadora de abordagem da física. Esse projeto do jogo de cartas se conclui como pesquisa na apresentação de minha monografia (figura 3.3).



**Figura 3.3:** Três das cartas do jogo “facilitando à cinemática” e o verso delas (DIAS, 2015).

*Descrição da imagem: duas cartas posicionadas na vertical, uma na parte superior e a outra na parte inferior e duas cartas com uma leve angulação, uma para direita e outra para esquerda sobre uma mesa de madeira. As que estão levemente anguladas são da direita para esquerda uma tabela da posição e do tempo e a equação da posição de um móvel no M.U., a carta superior é o gráfico da posição pelo tempo com os pontos da tabela ao lado e a inferior é o verso de todas as cartas com o símbolo de uma circunferência que é metade engrenagem na cor amarela e metade um anel com bolinhas espalhadas na cor azul. Dentro da circunferência está o ômega, letra grega e escrito pet física.*

Visto que o aluno C e toda sua turma tiveram um ótimo aproveitamento e uma simpática aceitação a esses novos métodos de aprendizagem, decidi dar prosseguimento a essa pesquisa e conhecer um pouco mais do ensino de Física para alunos com autismo. Ingressei no programa de mestrado profissional da UFRJ, de Ensino de Ciências e Matemática – PPGEDuCIMAT, em Seropédica e lá pude avançar nos estudos para aperfeiçoamento da aprendizagem em minhas turmas. Em 2016, não criei nada inédito, por conta das disciplinas do mestrado e do meu trabalho, mas utilizei ideias de artigos

científicos e trabalhos na área que pudessem ser reproduzidos em sala de aula para dar continuidade ao método inclusivo da educação.

Essa pesquisa se desdobrou em criar um material inédito no ensino de Física com essa abordagem inclusiva. É evidente a beleza e o compromisso em realizar algo tão nobre. Mas apesar de nosso esforço em desbravar esse lindo caminho contamos com a parceria do Instituto Municipal Helena Antipoff. Este local, é um centro de referência em Educação Inclusiva da rede municipal da cidade do Rio de Janeiro, possui várias equipes que dão suporte às coordenadorias regionais de Educação e capacita professores da rede a atender as especificidades dos alunos respeitando as diferenças e apostando em pesquisa para esses indivíduos (SME, 2008).

A professora Gabriela Ferreira Ramiro de Souza foi nosso contato direto no IHA, através dela formalizamos a parceria do Instituto com o programa de mestrado PPGEducIMAT e elaboramos esse material. Nessa perspectiva pensamos em aspectos de criação, desenvolvimento e aplicação em conjunto. Pensar a Física, de forma mais real e transformar a linguagem da ciência em realidade para os educandos.

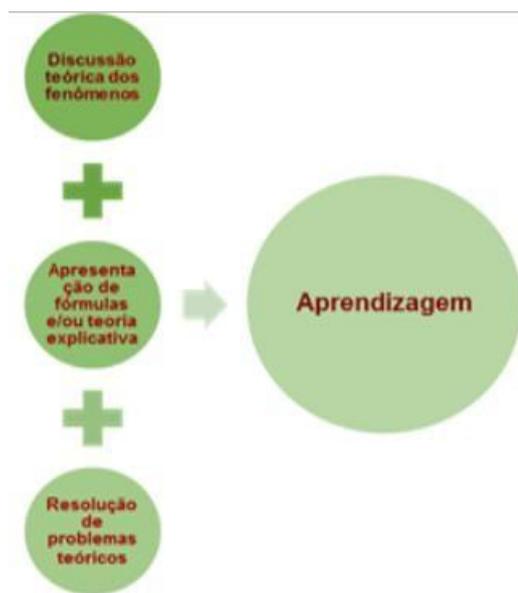
A primeira ideia foi elaborar um material de baixo custo e de fácil reprodução. No próximo capítulo está explicitado a elaboração dos materiais e como se deu a construção do mesmo. Por conseguinte o tema escolhido, eletricidade, de acordo com o livro didático adotado pela escola é o primeiro assunto e foi abordado no primeiro bimestre de 2017 na turma do agora terceiro do ano do ensino médio do CEDAP. Esta turma possuía treze alunos, pequena, por se tratar da primeira turma de terceiro ano de toda a escola. Uma instituição privada, localizada no bairro Campo Grande. A outra turma em que também apliquei o material didático era composta de 20 alunos, numa escola da rede particular localizada em Campo Grande.

## 4. ALGUMAS FORMAS DE ABORDAGEM DOS TEMAS DE FÍSICA

Nesse ponto serão apresentadas as formas mais comuns, utilizadas pelos professores, para realizar a abordagem dos conteúdos de Física. Não serão discutidas as formas de abordagem pedagógica, que podem ser comportamentalista, humanista, cognitivista, sociocultural e tradicional, mas apenas as formas mais comuns que são identificadas pelos diversos trabalhos acadêmicos produzidos por pesquisadores na área de ensino de Física no Brasil.

### 4.1 EXPOSIÇÃO TEÓRICA ATUAL

Um dos grandes problemas existentes hoje no atual modelo escolar é considerar que a atual forma de ensino utilizada nas escolas brasileiras faz referência a modelos convencionais. Na visão de muitos especialistas, esse modelo, denominado de modelo tradicional, é composto pela soma da apresentação teórica do problema, bem como das equações que descrevem o mesmo e a realização de uma bateria exaustiva de exercícios para realizar a aprendizagem (figura 4.1).



**Figura 4.1:** Formato executado na maioria das aulas de Física (DIAS et al., 2015).

*Descrição da imagem: esquema demonstrativo para os conceitos de aprendizagem. Três esferas na vertical ao lado esquerdo com definições unidas por um sinal de mais entre as esferas. Ao lado direito uma seta apontando para uma esfera maior, escrito “aprendizagem”.*

A questão é que se a prática fosse condizente com o que foi apresentado na figura 4.1 é possível que os alunos tivessem um nível de aprendizagem razoável, na realidade o que se observa, em muitos casos, é uma forma de abordagem pouco

preocupada com os alunos e desvinculada de responsabilidade, visto que ela traz apenas uma parte dos elementos necessários para uma boa aula. Na realidade dos três elementos é possível dizer, que:

- A discussão teórica dos problemas é pobre, visto que existe, no caso da Física fundamentalmente, um número de profissionais lecionando sem a devida formação para tal função (PASSOS & OLIVEIRA, 2008)
- A apresentação das equações e/ou teorias é quase sempre apresentada sem significado para os alunos ou de forma bem equivocada. Um exemplo claro está associado à segunda lei de Newton, que relaciona a força aplicada a variação da quantidade de movimento no tempo, sempre apresentada pelos livros didáticos como o produto da massa e aceleração (ANJOS et al., 2006);
- Finalmente temos a resolução de problemas, que fazem parte dos livros didáticos adotados pelas instituições, que pouco resultam em aprendizagem pelos alunos devido ao comprometimento ocorrido nas duas fases anteriores.

A abordagem teórica, supondo que ela efetivamente ocorresse, ocorreria através de apresentação oral ou por meio de demonstrações simples, realizadas pelo professor responsável (CAMARGO, 2012). Nessa metodologia, considerando que ela seja adotada, devem ser seguindo, de forma rígida, os seguintes passos: preparação, apresentação, associação, generalização e aplicação sendo seu objetivo básico disciplinar e treinar a mente para internalizar os temas que foram apresentados (LEÃO, 1999). Existem críticas a esse modelo (CAZELLI et al., 2003), visto que ele não permite que sejam trabalhadas as competências de todos os alunos presentes dentro de uma sala de aula, dada as diversidades de origens sociais e culturais distintas dos alunos.

Esse modelo depende basicamente dos professores e em muitas situações ele funciona bem, como é o caso das escolas militares, que tem um público que busca esse tipo de educação, todavia essa abordagem está atrelada aos responsáveis por abordar os conteúdos:

Como as iniciativas cabiam ao professor, o essencial era contar com um professor razoavelmente bem preparado. Assim, as escolas eram organizadas em forma de classes, cada uma contando com um professor que expunha as lições que os alunos seguiam atentamente e aplicava os exercícios que os alunos deveriam realizar disciplinadamente. (SAVIANI, 1991, p.18, apud LEÃO, 1999).

Para Paulo Freire, esse comportamento exclusivamente narrativo que é preponderante – narrar, sempre narrar – conduzirão aos estudantes uma memorização mecânica do que foi dito. Essa prática se assemelha a água numa jarra, ela apenas toma a forma da jarra sem fazer esforço e o que vemos é o educador “enchendo” seus alunos com a sua narração fora da realidade deles, desconectados da vida (FREIRE, 2013). Quando o grupo presente na sala está adaptado ou busca essa forma de ensino pode ser que ela renda algum fruto, no entanto para muitos alunos qualquer outra coisa é mais

interessante que a exposição feita pelo professor. A palavra que deveria ser um signo cheio de significações se transforma em algo vazio, sem sentido e que poderia (ou deveria) não ser dita (BAKHTIN, 2014). Esse modelo conduz aos alunos uma memorização mecânica do conteúdo, voltado basicamente para realização de avaliações para ascender ao Ensino Superior, na maioria das vezes.

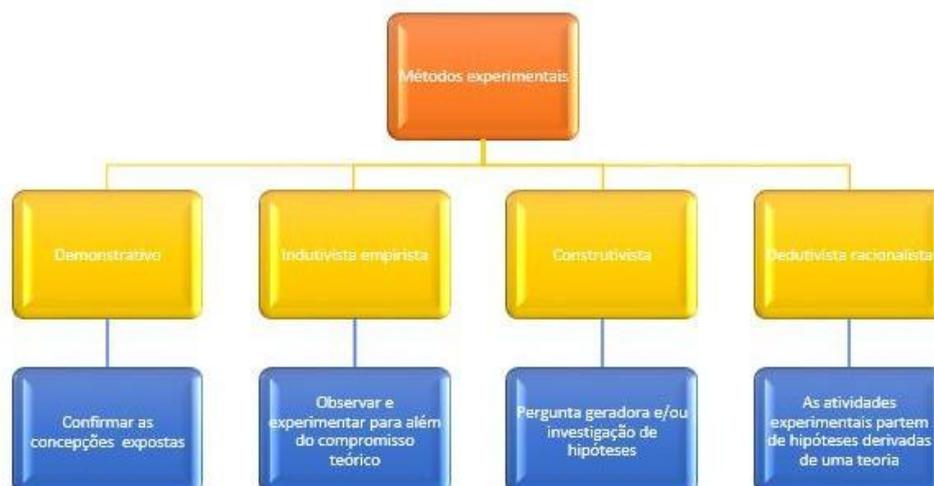
Nessa realidade o atual modelo presente nas escolas, ter um ótimo desempenho nas avaliações, ou seja, tirar boas notas traz a ideia de que o aluno aprendeu o conteúdo e que é capaz de se desenvolver como indivíduo completo a serviço da sociedade. A grande questão é que se aplicarmos esse modelo ao aluno com alguma necessidade educacional especial seja ela pela realidade da deficiência ou devido uma vulnerabilidade social, perceberemos sua ineficácia, pois ele não foi elaborado para as minorias.

Esse modelo de aula, por persistir em nosso sistema, exclui muitos alunos que não se adaptam a esse método, sendo assim uma forma de “massacre acadêmico” que leva milhares de alunos a se desinteressar pela escola, e não percebe a educação como elemento de mudança de condição social, na medida em que a pessoa formada adquire ferramentas intelectuais que a capacitam a enfrentar de forma mais adequada os problemas presentes na sua realidade.

De fato esse sistema, que está longe de ser inclusivo, não é favorável para aqueles que apresentam alguma dificuldade na aprendizagem, mesmo que eles possuam potencialidades para o crescimento de todos. No caso desses alunos as instituições vêm como única responsabilidade garantir a matrícula, o que nos leva a acreditar que a educação ainda é vista como o fornecimento de um serviço ou produto que pode ser usado por uns e não por outros. Assim sendo faz-se necessário uma mudança que supra essas lacunas na aprendizagem e permita a todos uma compreensão e interpretação de modelos teóricos e práticos que se seguem ao longo da vida nas questões sociais, culturais e econômicas.

## **4.2 EXPOSIÇÃO MEDIADA POR EXPERIMENTOS**

Uma possibilidade interessante para a construção do conhecimento está associada à apresentação do fenômeno ou objeto que se pretende fazer a análise aos alunos, permitindo que eles possam a partir de um elemento concreto criar modelos mentais mais complexos. Nesse sentido, atividades experimentais, sejam elas reais ou virtuais, são elementos fundamentais no processo de apresentação dos conteúdos em ciências. Essas atividades podem ser divididas em quatro grupos básicos: demonstrativa, empirista, construtivista e dedutivista racionalista (BORGES & MORARES, 1998; SCHEID et al., 2007, ROSA & ROSA, 2010) e que estão atreladas à forma com que elas discutem o tema (figura 4.2).



**Figura 4.2:** Esquema conceitual dos ramos da atividade experimental (BORGES & MORARES, 1998; SCHEID et al., 2007, ROSA & ROSA, 2010).

*Descrição da imagem: fluxograma dos métodos experimentais que se subdivide em quatro métodos expostos em retângulos amarelos interligados ao retângulo laranja principal que une os métodos experimentais. Explicando cada tipo de experimento na linha de baixo, os retângulos azuis apresentam características de cada tipo de experimento.*

Inicialmente, precisamos entender o significado de cada palavra para criarmos uma ideia coesa do que seja uma aula experimental. Segundo o dicionário o termo “Experimento”; entende-se por um ensaio científico para a verificação de um fenômeno físico (FERREIRA, 2004 p. 306). Já a experimentação, conceitualmente, pode ser entendida da seguinte forma: “... interrogação metódica de fenômenos, efetuada através de um conjunto de operações não somente supondo a repetibilidade dos fenômenos estudados, mas as medidas dos diferentes parâmetros: primeiro passo para a materialização da realidade” (JAPIASSÚ & MARCONDES, 1996, apud RANGHETTI, 2012).

Além desses conceitos, temos que as atividades experimentais podem ser separadas em dois grupos: reais e virtuais. As reais são aquelas desenvolvidas no âmbito dos laboratórios, nas salas de aula ou em espaços formais e não formais de educação, com objetos que permitem a demonstração de fenômenos. No caso das atividades virtuais, em geral, são construídas com base em linguagem de computador, como, por exemplo, a linguagem Java® (SANTOS et al., 2015) e têm como pressuposto simular um evento real, porque muitas vezes não existem possibilidades desse evento ser realizado por vários fatores, seja por falta de estrutura ou alto custo para sua montagem. A abordagem virtual, apesar de parecer para as pessoas que não são nativas virtuais pouco eficiente, apresenta bons resultados como ferramenta pedagógica para promover a compreensão dos fenômenos (FÉLIX et al., 2013; PIRES JUNIOR, 2014 ).

Ainda que existam diferentes tipos de metodologias que se aplicam às atividades experimentais, a mais utilizada é o modo demonstrativo, que tem como ideia fundamental apresentar um fenômeno qualquer e, a partir dele, construir os aspectos

teóricos envolvidos. Apesar de parecer bastante simples, esse modelo traz bons resultados (SILVA et al. 2010, p. 246 apud PHILIPPSSEN & MELO, 2015):

Um aspecto positivo da utilização das atividades demonstrativas investigativas é que elas podem ser inseridas nas aulas teóricas, à medida que o professor desenvolve o programa de ensino de uma determinada série. Essa estratégia pode minimizar a desarticulação entre as aulas teóricas e aulas de laboratório, realizadas em horários distintos e sem planejamento comum. (SILVA et al. 2010, p. 246, apud PHILIPPSSEN & MELO, 2015).

Em geral ela é realizada com a demonstração feita pelo professor, com observação pelos alunos das etapas realizadas e posterior avaliação/discussão dos “resultados finais”. Uma atividade que corriqueiramente realiza esse método é aquele utilizado para trabalhar conceitos de eletrostática ligada à eletrização por atrito, onde é realizado o atritamento entre um pente e um pano, fazendo com que o pente fique eletrizado. Quando aproximado do papel, é possível notar a atração que o pente provoca nos pedaços de papel (figura 4.3).



**Figura 4.3:** Pente friccionado fica eletrizado e atrai pedaços de papel (GOWDAK & MARTINS, 2012).

*Descrição da imagem: Processo de eletrização por contato. Na primeira imagem duas mãos esfregando um pano em um pente de cabelo e na segunda imagem ao lado pedaços picados de papel sendo atraídos pelo pente que foi eletrizado após o atritamento com o pano.*

No caso do modelo indutivista empirista, como o nome diz, é o modelo pelo qual as leis são induzidas, partindo de casos particulares para a generalização, e as questões a serem trabalhadas devem surgir após a observação do fenômeno/objeto de interesse. Esse tipo de estratégia tem origem no modelo científico tradicional, sendo fortalecido pela observação dos fenômenos para produção de conhecimento: “Indução é um processo mental por intermédio do qual, partindo de dados particulares, suficientemente constatados, infere-se uma verdade geral ou universal, não contida nas partes examinadas” (LAKATOS & MARCONES, 2007, apud PRODANOV & FREITAS, 2013, p. 277).

O modelo indutivista permite a produção de conhecimento por meio da observação, mas que não seja realizada nenhuma suposição ao conhecimento prévio, e sim um pensamento livre de crenças e conceitos anteriores (MATSUMOTO, 2011). Esse modelo foi muito criticado por ter a possibilidade de levar a generalizações errôneas (JEANS, 1944). Para Chalmers (1993) é possível supor que ao observar-se um grande número de corvos durante uma variedade de dias e se tenha observado que todos eles são pretos e que, com base nisto, conclua: “Todos os corvos são pretos”. Porém não há garantia que o próximo corvo observado não seja cor de rosa. Logo, a conclusão “Todos os corvos são pretos” será falsa. Ou seja, a primeira verificação indutiva era verdadeira tendo em vista que satisfazia os critérios especificados pelo princípio de indução; contudo teria levado a uma conclusão falsa.

O processo construtivista é uma vertente defendida por vários autores, cujo objetivo é a construção do conhecimento através do diálogo do sujeito com o objeto de conhecimento (PIAGET, 1980). Nessa perspectiva, a ciência é vista como um processo dinâmico e sujeito a mudanças, e as atividades levam em conta o conhecimento prévio dos alunos (SILVA & SOARES, 2013). Um exemplo dessa abordagem é a proposta de ensino por temas geradores, no qual o professor apresenta uma pergunta que gera uma discussão do assunto, fundamentado no que os alunos vivenciam no cotidiano. Dentro dessa questão-problema ou pergunta geradora, o professor pode inserir as inquietações dos cientistas ao pesquisarem o tema e suas dúvidas, o que remete à presença da história da Ciência para a melhor compreensão dos questionamentos inerentes a todos os estudiosos, tanto nos séculos passados quanto nas inferências atuais, e pode inserir também as inquietações dos estudantes.

O conceito de calor, por exemplo, é um dos temas geradores em Física que facilitam a compreensão de um extenso período de questionamentos e experimentação; é através dele que muitos outros conceitos são alicerçados na ciência. Sua importância ficou evidente na Revolução Industrial, fato histórico que impulsionou a invenção das máquinas a vapor; porém, sem o conhecimento de seu funcionamento não haveria o avanço e o aperfeiçoamento das máquinas, seguido de novas descobertas (YAREMA, 2009).

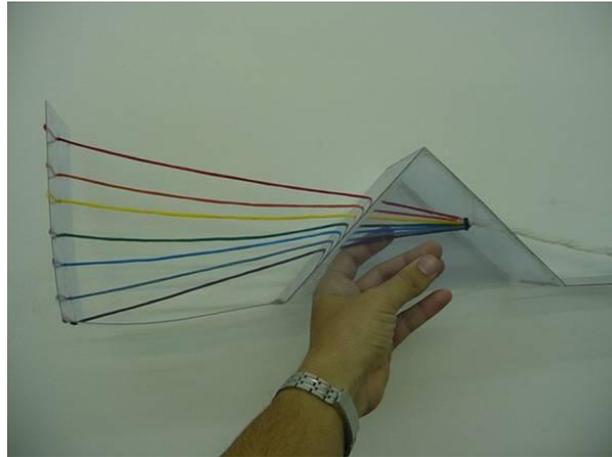
No caso do método dedutivo racionalista, este permite a particularização a partir de casos gerais em virtude da lógica e tem seu início ao ser apresentado aos alunos obstáculo epistemológico<sup>19</sup> segundo Bachelard (1996) que ao ser hipoteticamente solucionado servirá como estrutura básica para predição de outros fenômenos. Ou seja, o problema será substituído por um modelo simplificado que poderá ser testado por meio de experimentos detalhados, podendo ter seus resultados modificados até que se encontre uma relação entre teoria (modelo) e os experimentos (PRODANOV & FREITAS, 2013).

Para os alunos com NEE, as atividades experimentais, independente da forma ou modelo utilizado, ganham grande importância, além das já citadas anteriormente, visto que em muitos casos elas são as únicas formas de comunicação possíveis entre professores e alunos. Os alunos com deficiência auditiva, por exemplo, que fazem uso

---

<sup>19</sup> Obstáculo epistemológico: conceito denominado no livro: A formação do Espírito Científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento, de Gaston Bachelard. Ele discute que na ocorrência do conhecimento há fatos “conflitantes” que levam o aluno a parar diante do problema. Que deverá ser mediado pelo professor fazendo-o superar esses obstáculos (BACHELARD, 1996)

da comunicação baseadas em gestos e sinalizações, têm nas atividades experimentais uma forma de comunicação eficaz para sua aprendizagem. Outra ferramenta educacional que está ganhando espaço no ensino inclusivo são as maquetes táteis. Elas representam de forma concreta modelos conceituais. Um exemplo que merece ser citado é relativo aos alunos com deficiência visual, onde as atividades com maquetes táteis são comumente as únicas formas de interação com o que está sendo apresentado pelo professor, e tornam-se fundamentais para a solidificação do conhecimento (figura 4.4 e figura 4.5).



**Figura 4.4:** Registro tridimensional da dispersão da luz (CAMARGO & NARDI, 2008).

*Descrição da imagem: um barbante branco que ao atravessar um prisma retangular sofre uma dispersão, representado pelas sete cores do arco íris.*



**Figura 4.5:** Maquete tátil-visual de equilíbrio estático (FERREIRA & CRUZ, 2017).

*Descrição da imagem: caixa de madeira transpassada que serve de suporte para duas diferentes trajetórias de uma partícula. Na parte superior há uma bolinha fazendo um movimento mais sinuoso e abaixo outra bolinha numa trajetória de reta com uma pequena inclinação ao final.*

### 4.3 O LÚDICO E A GAMIFICAÇÃO<sup>20</sup>

Um dos grandes desafios encontrados pelos professores de forma geral é obter uma metodologia que possa criar um ambiente que estimule a participação mais ativa dos alunos no processo de ensino aprendizagem (TEIXEIRA et al., 2015). A maioria dos alunos não vê nos conteúdos a eles apresentados nenhuma relação com seu dia a dia, além de não serem utilizadas metodologias relacionadas à sua realidade (ALVES & BIACHIN, 2010).

Os alunos de hoje cresceram dentro da realidade do mundo onde a rede mundial de computadores (*internet*) se faz presente com elemento cultural, bem como os jogos eletrônicos sendo utilizados como objetos predominantes de lazer. Esse fato pode parecer desconectado da discussão, mas esses jovens que são ativos na procura de informações a todo o momento e buscam novos desafios nos jogos eletrônicos não encontram nas aulas atuais nenhum momento de protagonismo.

Apesar de estarmos nos tempos em que a tecnologia faz parte do cotidiano de muitos alunos, pela utilização de computadores pessoais ou de telefones móveis com acesso à rede mundial de computadores, os jogos de tabuleiro, como War®, Detetive® e Banco Imobiliário®, e jogos de cartas, como Uno® e Super Trunfo® ainda produzem um fascínio sobre muitos adolescentes, e têm ganhado espaço nos dias atuais (SALVADORI, 2010) como objetos propícios para o ensino.

A técnica de utilização de jogos de tabuleiro tem ganhado espaço no ensino de muitas disciplinas, sendo utilizada em diversos trabalhos realizados para o ensino de Física. São diversos modelos utilizados, desde um típico jogo de tabuleiro adaptado aos conceitos de termodinâmica (figura 4.6 e 4.7) até mecânicas de jogos mais complexas. Em alguns desses jogos são usadas trilhas desenhadas, onde o participante deve percorrer-las e realizar uma ação associada, como retirar uma carta em um bolo pré definido respondendo a pergunta contida nela. O público alvo, em geral, são alunos do ensino médio de escolas públicas ou particulares, no entanto estes materiais podem ganhar espaço em outras modalidades de ensino, tornando o processo de ensino-aprendizagem, quase sempre, mais atrativo e interativo.

---

<sup>20</sup> Tradução do termo *gamification* criado pelo programador britânico Nick Pelling, em 2003, onde se usa a aplicação de elementos, mecanismos, dinâmicas e técnicas de jogos no contexto fora do jogo (NAVARRO, 2013).

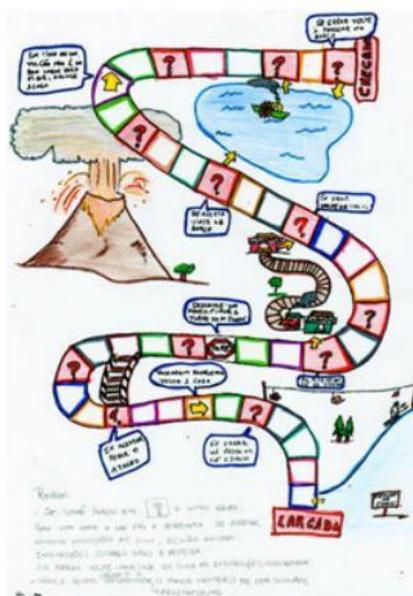


Figura 4.6: Tabuleiro do jogo trilha termodinâmica (RAHAL, 2009).

*Descrição da imagem: jogo de tabuleiro com uma trilha desenhada. A partir da largada alguns quadradinhos têm opções de pergunta, volte uma casa, atravesse a ponte sendo ilustrados por setas e pontos de interrogação. Alguns balões com mensagens sobre o que irá acontecer naquela posição também estão desenhados o longo do trajeto até a chegada.*



Figura 4.7: Modelo de carta (RAHAL, 2009).

*Descrição da imagem: uma carta escrita termodinâmica em azul e alto relevo, que representa a frente do cartão e ao lado nos mesmos moldes, o verso da carta com a seguinte pergunta: “O que caracteriza uma transformação isobárica?” Pressão constante.*

Um olhar desconfiado pode trazer a ideia de que o uso de jogos será, possivelmente, uma perda de tempo; no entanto ela aproxima em muitas situações os alunos do conteúdo que está sendo abordado pelo seguinte motivo (GARCIA, 2015): “A gamificação se propõe a utilizar uma linguagem à qual os indivíduos já estão adaptados, logo apresenta uma linguagem dialética, mostrando-se como uma alternativa de educação que leva em conta conhecimentos e habilidades dos indivíduos...”. Segundo Maluf (2006 apud Garcia, 2015) o lúdico presente nesses jogos é engrenagem para

aprendizagem das atividades escolares aproximando os alunos do universo da ciência de maneira divertida, ajudando a desenvolver as habilidades para resolução de problemas.

Outra possibilidade é um jogo com abordagem de outros conteúdos que não sejam apenas de física pode ser vista no jogo “brincando e aprendendo com a ciência” (figura 4.8) é novamente um jogo de tabuleiro, porém com conteúdos mais gerais sobre ciência, química, física, biologia. Ele tem por objetivo resgatar os conceitos já adquiridos no ensino fundamental e de uma forma lúdica aprimorá-lo para os novos temas que serão trabalhados no ensino médio. As cores e os elementos do tabuleiro têm seu significado. O público alvo deste trabalho foram alunos de EJA (Ensino de Jovens e Adultos) da rede pública de Seropédica e os resultados apontam para um grande índice de abandono desse público ao iniciarem os estudos.

Uma característica importante é que além do uso da ideia da gamificação existe uma busca por relacionar os conteúdos com cores específicas, onde o azul remete ao começo do Universo, o verde representa a Terra e seus ambientes, os seres vivos o vermelho as células; e o amarelo a matéria e suas propriedades (VEIGA, 2017) (figura 4.9).

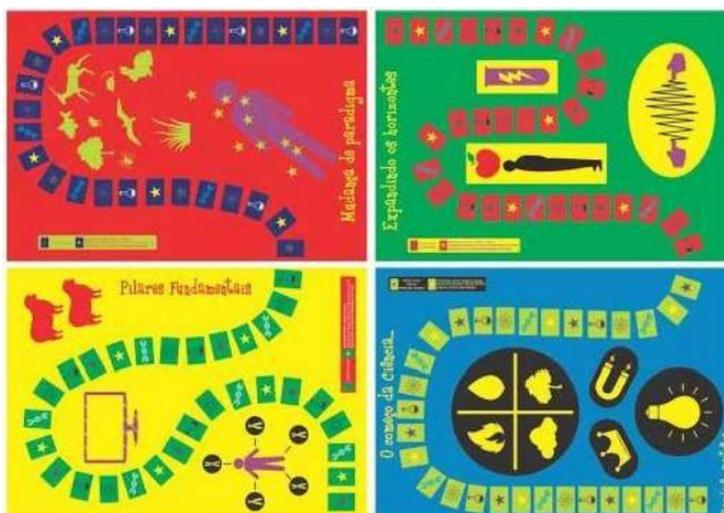


Figura 4.8: Jogo brincando e aprendendo com a ciência (VEIGA, 2017).

Descrição da imagem: união de quatro tabuleiros que formam um jogo. O primeiro tabuleiro tem o fundo vermelho com as casinhas azul escuro, o segundo é verde com as casinhas em vermelho, o terceiro tem fundo amarelo e casinhas verde e o ultimo tem fundo azul com as casinhas amarelas. Entre as trilhas do tabuleiro há desenhos relacionados aos temas de cada tabuleiro.



Figura 4.9: Cartas do jogo de tabuleiro (VEIGA, 2017).

*Descrição da imagem: quatro grupos de cartas nas cores azul, verde, vermelho e amarelo. Dentro de cada carta há quatro desenhos que representam a disciplina Química, com um béquer com um elemento químico. Um átomo para a Física, uma fita de DNA para Biologia e uma estrela dourada para assuntos históricos da ciência.*

As cartas utilizadas nesse jogo também estão relacionadas às áreas e cores do tabuleiro e com elas é possível discutir e responder as questões para avançar na “brincadeira” e adquirir conhecimento, visto que no trajeto realizado há curiosidades, história da ciência e descobertas dos acontecimentos mais importantes na ciência.

Se considerarmos que os jogos são uma ótima oportunidade de interação de várias pessoas, estes podem ser utilizados para criar um ambiente favorável para o processo de ensino-aprendizagem. Estudos sobre o uso de jogos didáticos como ferramenta de ensino-aprendizagem tem mostrado que eles auxiliam na criação de uma ligação entre os conteúdos apresentados e a participação colaborativa entre os indivíduos envolvidos no processo (DAMIANI, 2008; OLIVEIRA et al., 2015). Isto ocorre porque os jogos introduzem alguns valores importantes para a vida do indivíduo em sociedade (SCHAEFFER, 2006):

- Disciplina, pela necessidade de respeito às regras que são estabelecidas pelo jogo;
- Atenção, pois permite ao aluno focalizar e selecionar os estímulos necessários na atividade;
- Respeito, pois mostra aos alunos que ao se comunicar e/ou agir estes deverão esperar sua vez para realizar tal ato;
- Colaboração, pois o compartilhamento de ideias em grupo motiva a participação de todos.

Além de contribuir com valores sociais, o uso do jogo tem outras contribuições importantes como auxiliar na imaginação e na curiosidade, bem como tornar a aprendizagem divertida (CASAS et al., 2010). Essa metodologia de gamificação está baseada em alguns pontos principais (FARDO, 2013):

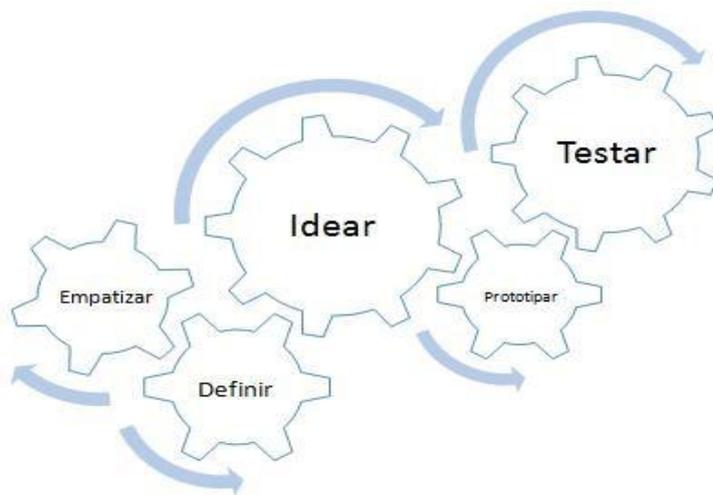
- Permitir diferentes formas de abordagem;
- Existir *feedback* quase instantâneo para as dúvidas surgidas;
- Aumentar a dificuldade das tarefas conforme a habilidade dos alunos;
- Decompor o problema em tarefas de baixa complexidade;
- Não punir o erro, fazendo dele parte importante no processo de aprendizagem;
- Promover a competição e a colaboração nas atividades propostas.

Segundo Vygotsky (apud ROLIM et al., 2008), a utilização de objetos que antes tinham como objetivo o lazer, ajudam a criança a ser independente de estímulos do ambiente que a rodeia, e assim torna-se capaz de desenvolver toda sua potencialidade. Se para o aluno a introdução de jogos pode contribuir de várias formas na sua formação,

no caso do professor ela é acompanhada, na maioria das vezes, por mudanças na sua postura, que faz os alunos o verem como facilitador/instrutor, e não apenas como um expositor que se preocupa somente em transmitir um número excessivo de informações que estão desconectadas de qualquer atividade passada, presente ou futura do aluno (PEREIRA, 2010).

No caso de desenvolvimento de metodologias ancoradas na gamificação, o profissional deve estar atento a um conjunto de passos para o desenvolvimento do mesmo. São eles (COSTA, 2016) (figura 4.10):

- Empatizar – trabalho realizado para entender as pessoas, dentro do contexto de seu desafio;
- Definir – elaborar uma declaração do problema significativo;
- Idear – modo do processo de concepção que se concentra na geração do conceito;
- Prototipar – geração iterativa de artefatos com a intenção de responder a perguntas e chegar mais perto de sua solução final
- Testar – fase de obtenção do *feedback*, sobre os protótipos criados, a partir de seus usuários



**Figura 4.10:** Etapas necessárias para a introdução da técnica de gamificação, conhecida como “*Design Thinking*” (COSTA, 2016).

*Descrição da imagem: cinco engrenagens interligadas por setas. No centro de cada roldana de cima para baixo encontra-se escrito: testar, idear, prototipar, definir, empatizar.*

## **4.4 O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO**

Nos dias atuais, o uso das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) tem ganhado espaço dentro das escolas, como forma do elemento fundamental para abordagem dos diferentes temas apresentados em sala. No entanto, ainda existe, por parte de muitos profissionais, certa resistência ao uso dessas ferramentas nas suas práticas letivas.

As TDIC, que por equívoco estão relacionadas, na maioria das vezes, apenas aos computadores pessoais e, mais recentemente, aos smartphones, compreendem um conjunto de elementos, além dos dois já citados, envolvidos na comunicação na tecnologia da informação atual e que estão incluídos também: os programas e as peças presentes nos computadores e *smartphones*, rádio e televisão. Nessa perspectiva temos:

### **4.4.1 TELEVISÃO**

A televisão, que nos dias atuais está presente em grande parte dos lares, pode ser considerada o primeiro recurso audiovisual utilizado na educação. Sua invenção ocorreu no século XX, nessa época, a grande participação de matemáticos, físicos e químicos foi fundamental para criar a tecnologia utilizada nos televisores. Entretanto naquele período ter uma televisão era um artigo de luxo, pois os primeiros aparelhos eram caríssimos e haviam poucas redes de transmissões – o que de fato não estava ao alcance da maioria da população (ABREU & SILVA, 2011). Porém, com o passar dos anos e com todo esse avanço tecnológico que nos avassalou, o sistema televisivo se difundiu em todas as cidades, interiores e capitais, de fácil ou difícil acesso, tornando esta tecnologia comum a todas as casas, locais de trabalho e, porque não dizer, aos espaços escolares.

Atualmente o sinal de transmissão é digital, o que permite a visualização em forma de vídeo, áudio gráfico e/ou texto, que podem ser baixados e assistidos a qualquer momento, permitindo a inclusão digital a todas as camadas da sociedade (NUNES, 2010). A importância desse aparelho na educação é a quantidade de informação, entretenimento e cultura que está ao alcance de nossos alunos. Em alguns casos, ela pode ser a única porta de entrada para os esportes, atividades culturais, educação e conhecimento. A televisão é rica em signos e simbologias aspectos da linguagem que, quando incorporados à estratégia pedagógica, se tornam a gênese de um projeto a ser explorado e compreendido pelo viés de diferentes disciplinas. A questão visual, além de ser atrativa, é um recurso que auxilia alunos com deficiência cognitiva, que interagem em grau superior com esse tipo de atividade.

Um filme pode ser escolhido para debater determinado tema; ou propagandas clichês, que são repetidas pelos alunos, poderão ser analisadas sob o olhar gramatical, ou sob uma perspectiva crítica ao capitalismo. As matérias jornalísticas com fatos históricos e novas descobertas científicas são recursos para o aporte teórico que pode ser lembrado pelos alunos, ou trazido para análise pelo professor. Enfim, inúmeras são as metodologias a serem trabalhadas, unindo conhecimento e tecnologia com a televisão.

No Brasil, principalmente durante as décadas de 70 e 80, a televisão foi um elemento de formação de muitos brasileiros, por meio de um programa denominado Telecurso<sup>21</sup>, que consistia basicamente em tele aulas com temas relativos aos conteúdos do ensino fundamental e médio (figura 4.11).



**Figura 4.11:** Símbolo do programa (RADIO VIVA, 2017).

*Descrição da imagem: logotipo do curso telecurso 2000 em letras brancas e fundo vermelho lê-se: TELECURSO. Abaixo estão os patrocínios e a fundação criadora do programa.*

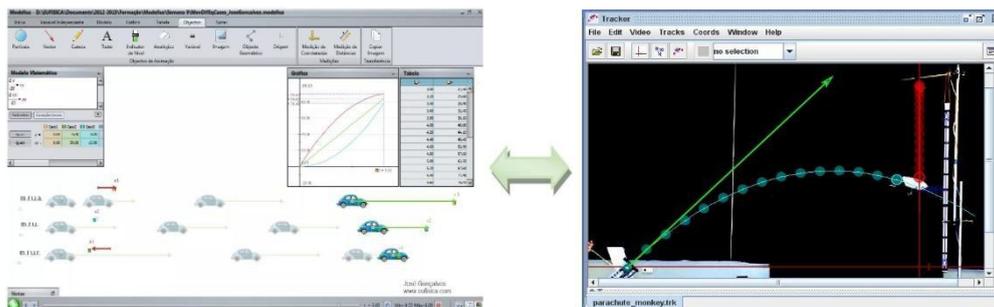
#### **4.4.2 COMPUTADORES**

O uso de computadores em sala de aula serve tanto para ensinar computação – uma área importante da ciência e com uma demanda grande de profissionais – quanto para o ensino de qualquer outra disciplina. Devido ao avanço tecnológico, os meios eletrônicos tomaram uma dimensão tão grandiosa que pelo menos em uma atividade diária o computador está presente. Ele pode ser usado para ensinar de diferentes formas e abordagens, visto que existem inúmeros programas educacionais desenvolvidos em várias modalidades para auxiliarem o professor a explorar as distintas nuances do ensino-aprendizagem. Trazer para a aula o ambiente virtual e introduzir a prática dos conteúdos através do computador já é um diferencial do modelo tradicional e uma evolução da prática pedagógica do professor. Permitir também que o aluno adquira conhecimento básico sobre a estrutura e o funcionamento das máquinas mais comuns faz até com que algumas instituições de ensino implementem a disciplina informática para o preparo do discente.

Ferramentas com os softwares Modellus, destinado ao ensino-aprendizagem da Física e que tem boas propostas de aplicação (MENDES et al., 2012; ANDRADE, 2016), e o Tracker, que se caracteriza por ser um software de vídeo-análise bastante difundido entre os pesquisadores em ensino de física (OLIVEIRA, 2014; ANDRADE, 2016), são exemplos de boas possibilidades para a abordagem de diversos temas (figura 4.12).

---

<sup>21</sup> Sistema educacional de educação a distância brasileiro mantido pela Fundação Roberto Marinho e pelo sistema FIESP.



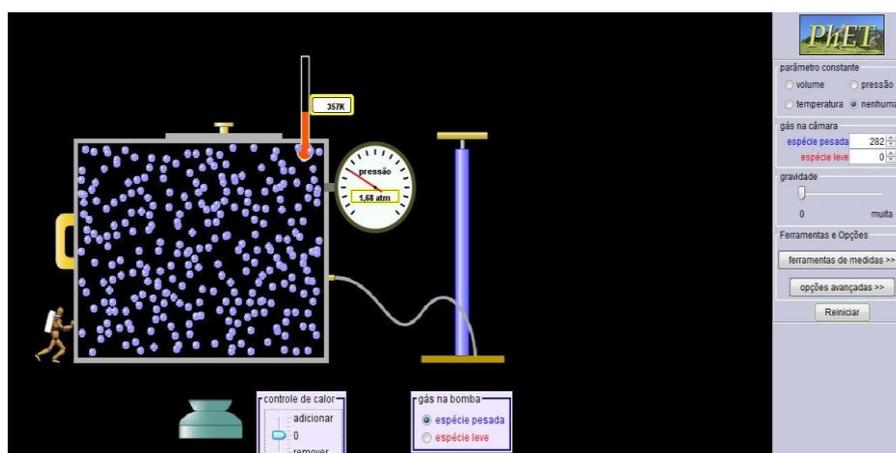
**Figura 4.12:** Uso dos softwares Modellus e Tracker para o ensino de física (GONÇALVES, 2018; CAVALCANTE, 2010).

*Descrição da imagem: tela análise do movimento com o software Modellus e tracker, respectivamente.*

À medida que o seu uso é difundido, sua utilidade corrobora tanto para o aperfeiçoamento das atividades que já acontecem quanto para a inovação naquela área de ensino (VALENTE 1993).

#### 4.4.3 APLICATIVOS EM LINGUAGEM JAVA

Os *applets* são aplicativos desenvolvidos em linguagem Java que simulam situações reais dentro de certa limitação ou atividades experimentais. Sua aplicação pode ser feita em diferentes etapas, como por exemplo, na apresentação da teoria, na realização da atividade virtual ou na realização da atividade real; essa é uma forma de abordagem que pode ser escolhida pelo professor ao planejar sua aula. Entretanto essa ferramenta auxilia vários conteúdos, em diversas áreas do conhecimento, como por exemplo a discussão da propriedade dos gases (CRUZ et al., 2016, DIAS & CRUZ, 2015) (figura 4.13).



**Figura 4.13:** Applet propriedade dos gases (UC, 2011).

*Descrição da imagem: tela preta ao fundo, caixa quadrada fechada com termômetro, medidor de pressão, bomba, boca para aquecimento e boneco compressor. As*

*moléculas do gás estão em forma de pequenas esferas azuis. Ao lado direito é possível mudar os parâmetros do experimento.*

Eles possuem caráter de animação e funcionam como laboratório virtual na falta de recursos e materiais para a criação de um laboratório institucionalizado. Muitos estão disponíveis na *internet* gratuitamente e, depois de instalados, permitem seu uso no computador em modo *off-line*, facilitando assim o manuseio de todos, inclusive pós-aula. As possibilidades educacionais são grandes, pois ele pode ser utilizado como etapa de treinamento, apresentação ou reforço quando da abordagem de um determinado tema apresentado aos alunos (MARTINS et al., 2015).

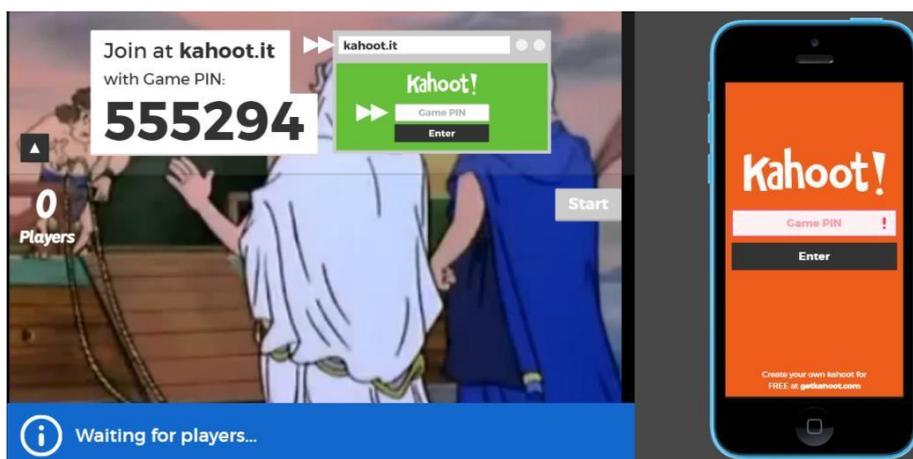
Esse aparato possui uma abordagem inclusiva extraordinária e de rápido resultado, pois atende a vários grupos de pessoas com deficiências, podendo ser adaptado para cada limitação, de acordo com o perfil do aluno, sem oferecer os riscos do experimento real, como choques, contaminação com produtos químicos ou radiação em excesso. Caso os alunos não confiem na veracidade da relação do conteúdo ensinado com o experimento virtual, ele pode ser verificado posteriormente através do mecanismo físico e real (FÉLIX et al., 2013).

#### **4.4.4 SMARTPHONES**

Atualmente os *smartphones* têm invadido o dia a dia das pessoas, desde a última década, em todos os segmentos da sociedade e o motivo apontado pela população é a praticidade, redução de custos, conforto e rapidez com que a informação e o contato em rede acontecem com esses aparelhos. Além dos benefícios sociais esses dispositivos têm se mostrado uma poderosa ferramenta para o ensino-aprendizagem, pela sua praticidade de transporte, possuir inúmeros recursos de som, imagem, texto e vídeo, além de conectarem-se facilmente à internet, substituindo a maioria das funções de um computador (FONSECA, 2013).

Não que o *smartphone* exclua o uso dos computadores, pois ainda não é garantida a mesma eficiência na capacidade de realizar funções similares, entretanto é o caminho que a evolução tecnológica nos faz acreditar que acontecerá daqui a pouco. Embora o uso inadequado cause problemas, se utilizados em projetos educacionais bem projetados eles podem ser produtivos no ambiente escolar. Não devemos esquecer que o papel da escola contemporânea é, juntamente com o avanço tecnológico, acrescentar valores ao uso de aparelhos e objetos, acompanhando a teoria com diferentes formas de aprendizagem, fazendo uso da tecnologia como forma de desenvolvimento do conhecimento (PEREIRA et al., 2012).

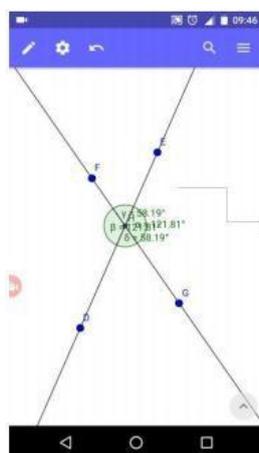
Todavia esses dispositivos ainda são rejeitados pelos professores, pois consideram que seu uso pode levar a um desinteresse pelos assuntos apresentados. No entanto é papel do professor utilizar a criatividade e o domínio do dispositivo para aplicabilidade prática em sala de aula, estimulando a participação dos alunos pelo uso produtivo dessa tecnologia. Um exemplo disso é a utilização da ferramenta “Kahoot!” (figura 4.14) que permite, por meio de um aplicativo, verificar a aprendizagem dos alunos em determinado tema e que pode ser utilizado inclusive quando na realidade escolar existe alunos com NEE (SILVA et al., 2017).



**Figura 4.14:** Aplicativo Kahoot que pode ser utilizado como apoio ao ensino de física (KAHOOT, 2017).

*Descrição da imagem: ao fundo da tela uma imagem ilustrativa de um episódio de um vídeo com o código para iniciar o jogo. Ao lado direito, a imagem de um celular simulando a tela inicial do aplicativo.*

Outra proposta com o aplicativo interessante é que tem sido utilizado por grande número de pesquisado é o Geogebra (figura 4.15) (HESPANHOL et al., 2016; SILVA, 2017; CAVALCANTE, 2010; FANTI, 2010; DUARTE, 2018) e que se caracteriza por ser uma ferramenta matemática, que pode ser utilizada em todos os níveis de ensino e reúne interfaces que permite a abordagem de temas de geometria, álgebra e estatística (GEOGEBRA, 2018).



**Figura 4.15:** Tela do aplicativo do celular dos alunos (DUARTE, 2018).

*Descrição da imagem: tela de um smartphone com duas retas concorrentes e os ângulos entre elas.*

Também existem aplicativos que abrem possibilidades mais complexas como é o caso do Phythox (figura 4.67), que possui uma grande versatilidade, podendo ser

utilizado como recurso em experimentos simples, utilizando os sensores internos do *smartphone*, e até controlar remotamente um experimento (PHYPHOX, 2018).



**Figura 4.16:** Tela inicial do aplicativo apresentando todas as possibilidades de medida (Acervo dos autores).

*Descrição da imagem: tela inicial do aplicativo phyphox com fundo cinza e ícones em laranja para funções do programa.*

Apesar da infinidade de propostas e dispositivos, não foram encontradas ações que discutam a apresentação de conteúdos utilizando as chamadas pranchas de comunicação. Elas são elementos fundamentais para estabelecer a socialização e a aprendizagem de indivíduos com dificuldades de oralização, logo podem ser um recurso também poderoso no ensino de Física em todos os níveis.

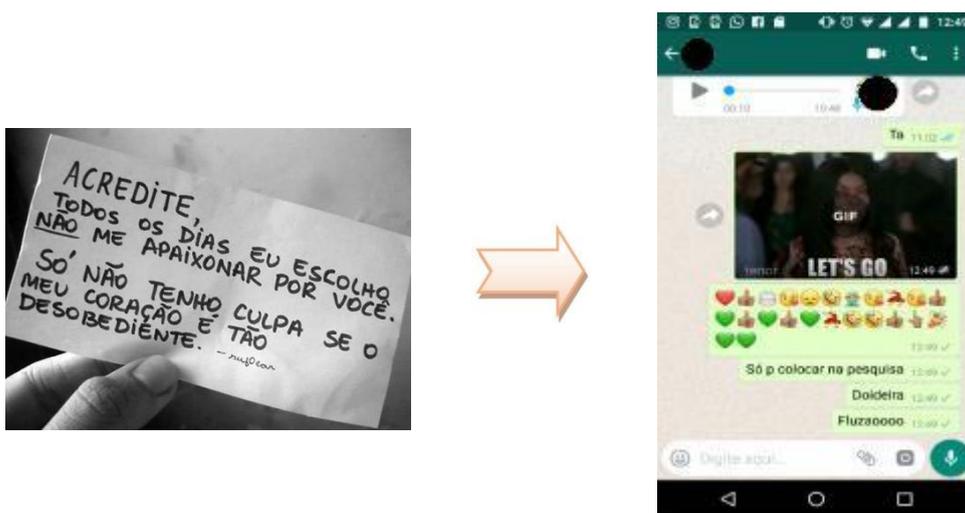
## 5.A PROPOSTA DE ABORDAGEM DA COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA APLICADA A UMA TURMA DO ENSINO MÉDIO DE FÍSICA

### 5.1 A COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA

Um elemento fundamental para a aprendizagem refere-se à forma como os alunos podem ter contato com determinado tema, nesse sentido aparecem dois termos: comunicação e linguagem. O primeiro deles é um dos mecanismos mais disseminados e necessários para o convívio em sociedade, pois é por meio dela que partilhamos o que sentimos e sabemos, expressamos nossas opiniões e desejos, podendo trocar informações e conhecimento com outros indivíduos (ÁVILA, 2008) e a segunda está associado à forma como as pessoas interagem, podendo ser de forma verbal, não verbal, mista ou digital.

O mais comum é pensarmos em comunicação associada à fala, no entanto, existem as diversas formas de comunicação que entre as pessoas têm evoluído ao longo do tempo, com a utilização de quadros, fotografias e gráficos estendendo-se para além da utilização do aparelho fonador. A ideia é que a fala, a escrita, os elementos visuais e os gestos, apesar das diferentes características de cada “método” de comunicação, têm como objetivo básico fornecer ou obter informações entre as pessoas (CHAVES, 2013).

Um ponto importante nessa discussão é que a comunicação falada e a escrita, geralmente associadas à mesma cultura, são formas de comunicação distintas, onde a primeira pode variar dentro de uma mesma cultura e a segunda permanece rígida e disciplinada. No entanto, devido aos avanços tecnológicos dos dias atuais, a comunicação escrita tem passado por mudanças significativas. Palavras passam a ganhar novas estruturas simbólicas e formas de escrita (figura 5.1), como também novos verbetes provenientes desse mundo virtual passam a integrar o vocabulário das pessoas. Essas transformações alcançam profundamente a sociedade, o que requer novas formas de linguagem, novos processos de produção e construção do discurso (ONG, 1998, apud ÁVILA 2008).



**Figura 5.1:** Comunicação através da escrita por um cartão escrito com letras bastão por alguém. Conversa entre amigos enviadas em forma de mensagens de texto por aplicativo de bate-papo (SOARES, 2014; Acervo do autor).

*Descrição da imagem: ao lado esquerdo uma folha pequena com uma mensagem escrita, a mão, com letra bastão, segurada por uma mão, e ao lado direito uma conversa virtual de whatsapp no smartphone.*

Além desses dois modos mais comuns de comunicação, outra forma das pessoas trocarem informações sobre algo está associada à representação gestual e que pode ser divididas em cinco tipos: os apontadores, usados para indicar um objeto ou direção; os semafóricos, usados para saudações ou cumprimentos; os pantomímicos, que estão relacionados a características específicas; os icônicos, que fazem referência explícita a algum objeto ou evento; e os de manipulação, relacionado à interação com objetos (figura 5.2) (AIGNER *et al.* 2012).



**Figura 5.2:** Classificação dos tipos de gestos (AIGNER *et al.*, 2012).

*Descrição da imagem: duas circunferências, a mais central possui a escrita “tipos de gestos”, com letras brancas e fundo amarelo. A circunferência mais externa possui bandeiras com os tipos de comunicações gestuais: apontadores, semafóricos, manipulação, pantomímicos e icônicos.*

No caso das pessoas com impossibilidade de ouvir sons, como é o caso dos surdos, a comunicação passa a ser baseada na representação gestual dos elementos e eventos presentes no dia a dia. É a partir dela que surge a ideia das línguas de sinais/gestuais presentes em muitas culturas pelo mundo e utilizadas por pessoas nessa condição para se comunicar.

Se lembrarmos que a comunicação é uma ação voltada para transmitir ou receber ideias, ela passa a ser um elemento fundamental na aquisição de conhecimento. É também pelo seu uso que o indivíduo apresenta aos demais membros da sociedade seus desejos e opiniões, permitindo a ele a sua integração social. Porém, as pessoas com algum tipo de deficiência podem estar impossibilitadas, devido a algumas condições, de estabelecer essa troca de informações pelos métodos mais comuns, é necessário que outros mecanismos de comunicação sejam analisados e compreendidos (BEZERRA; ARAÚJO, 2010).

## 5.2 COMUNICAÇÃO COMO ELEMENTO DE CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

É fato que existe mais de uma forma de comunicação entre os seres humanos e é impossível separar pensamento e comunicação. Um artista pode produzir reflexões sobre uma pessoa a partir de um quadro ou escultura, mostrando que a aprendizagem não está limitada ao uso da linguagem verbal, ou mesmo na necessidade da palavra como ferramenta para o ensino (VYGOTSKY, 1934 p.3). Isso nos mostra, mesmo intuitivamente, que pode haver um pensamento reflexivo sem linguagem escrita ou verbal, isto é, a não verbalização não indica a falta de pensamento e nesse não existe barreiras para que um indivíduo que não seja capaz de se comunicar dessas formas e possa aprender sobre algum tema.

Um ponto importante é entender que as palavras/gestos são meras representações (signos) de alguma coisa que existe e que são utilizados para que as pessoas possam compreender o mundo em que elas vivem. Isso fica claro dentro da ideia “vygostskyana”, onde se entende que:

Os signos são estímulos artificialmente criados para a representação dos estímulos-objeto (coisas, pessoas) e para a acumulação de experiências acerca do meio: o caminho da criança à coisa, e da coisa à criança passa por outra pessoa (TOASSA, 2006, 25 p.).

Claro que a palavra tem em seu cerne elementos que são mais completos que apenas o que ele representa, essa ideia pode ser percebida se nos debruçarmos na exploração dos signos como elementos de construção da fala sob uma perspectiva de Bakhtin:

As características da palavra enquanto signo ideológico (...) fazem dela um dos mais adequados materiais para orientar o problema no plano dos princípios. (...) a palavra penetra literalmente em todas as relações entre indivíduos, nas relações de colaboração, nas de base ideológica, nos encontros fortuitos da vida cotidiana, nas relações de caráter político etc. As palavras são tecidas a partir de uma multidão de fios ideológicos e servem de trama a todas as relações sociais em todos os domínios. É portanto claro que a palavra será sempre o indicador mais sensível de todas as transformações sociais [...] (BAKHTIN, 1995, apud FORMENTÃO, 2010, p. 49).

Isso nos mostra que esse pensamento introduz o conceito de signo além da representação de algo, ele possui um viés ideológico com sentido além de suas particularidades e que faz menção a algo fora de si mesmo.

Nas duas visões apresentadas percebemos que na ação do professor ele apresentará aos alunos signos que estarão associados a conceitos e ideias que até aquele

momento não eram conhecidos pelos alunos e que vão entrar em confronto com aqueles trazidos pelos alunos das suas experiências anteriores. A apropriação desses novos signos, agora com significado científico, somente ocorrerá por meio de um embate de ideias (discussão ideológica de cunho científico) e por meio de elementos de comunicação (imagens, fala ou escrita) que permitam a compreensão e significação desses signos. Caso contrário, a aprendizagem se torna mecânica ou repetitiva, isto é, o conhecimento fica isolado da realidade vivida pelo alunado (PELIZZARI et al., 2002).

O grande desafio é que, para isso, faz-se necessário contemplar duas linhas de pensamento: a primeira relativa à Bakhtin (BAKHTIN, 2014), cuja afirmação define que o signo só é signo quando explica a vida interior, e a outra relacionada à Ausubel (MOREIRA; MANCINI, 1982), cuja ideia assevera que ter significado é o que ocorre quando o aprendiz é capaz de captar informações novas e utilizá-las para raciocinar sobre outros problemas, de modo que o conhecimento seja construído com o que se aprendeu.

Se agora pudermos, num exercício acadêmico, associar as teorias de Bakhtin e Ausubel, é possível afirmar, com certa precisão, que o indivíduo já traz, antes de sua inserção na escola, o conhecimento de diversos signos, o chamado de conhecimento prévio, que estão mais ou menos desenvolvidos em suas plurissignificações<sup>22</sup>, pois cada indivíduo possui uma experiência de vida. Passa ser então função do professor permitir que o aluno dê uma amplitude maior de significados a esses signos, ao mesmo tempo em que aprenda, através de diferentes contextos, diversos signos novos, e não seja apenas um simples receptor do conteúdo a ele transmitido.

Apesar de a palavra ser extremamente importante, ela parece ser a principal, e em muitos casos a única, que foi usada na prática pedagógica para associar ideias aos alunos. A questão é que nem sempre a comunicação falada é um meio eficaz na realidade das salas de aula, onde existem alunos com diferentes condições, de ordem social e cognitiva, que essa forma de apresentação dos temas tenha impacto na sua formação. Essa situação provoca grande dificuldade para o professor, mas também para o desenvolvimento escolar do aluno (LURIA, 2007, apud BEZERRA; ARAÚJO, 2010):

Analisando a participação da linguagem na formação dos processos mentais superiores em crianças com deficiência intelectual, (...) com frequência, estas se caracterizam pela presença de conexões verbais pouco móveis e estereotipadas em seu psiquismo. Isso dificulta e restringe o aparecimento de formas complexas de atividade intelectual, mediadas pela palavra. Consequentemente, várias funções psicológicas são afetadas, tais como a abstração, a generalização, a percepção, a atenção voluntária, a imaginação, a formação de conceitos, a regulação do próprio comportamento e o pensamento como um todo.

Na tentativa de possibilitar a melhoria do desempenho escolar dos alunos, principalmente aqueles que apresentam alguma necessidade educacional específica, onde a palavra não produz significado para os alunos, muitos recursos têm sido

---

<sup>22</sup>Variedade de sentidos, multiplicidade de significados que um texto pode apresentar (DICIO, 2018).

utilizados pelos educadores para criar a comunicação e ampliar as habilidades desses alunos. Esses recursos, chamados de Tecnologias Assistivas (TA), têm caráter interdisciplinar e abrangem um universo de materiais, produtos, estratégias, metodologias e práticas de apoio pedagógico e independência da pessoa com deficiência. Apesar de terem em seu nome o termo tecnologias, eles não estão necessariamente baseados em elementos eletrônicos complexos, mas em elementos que podem ser simples e que possam contribuir na formação dos alunos com deficiência.

Eles podem ser separados em dois grupos básicos:

- Recursos – Que envolvem todos os elementos utilizados diretamente pelas pessoas com deficiência, como por exemplo: aparelhos para melhor a acuidade auditiva e visual, bengala, brinquedos, computadores e equipamentos de comunicação alternativa, entre outros.
- Serviços – Estão ligados ao grupo de profissionais que atendem as pessoas com deficiência, como: fisioterapeuta, fonoaudiólogo, médicos e psicólogos, entre outros.

No caso propriamente dito dos recursos, a utilização de equipamentos ligados a comunicação alternativa vem ao encontro da ideia que visa impedir a exclusão de qualquer aluno da comunidade educacional, por meio de políticas, culturas e práticas que valorizem a assistência do aluno na construção do amplo desenvolvimento sociocultural de todos os alunos sem discriminação (RODRIGUES, 2006). Portanto, o uso de ferramentas que possam auxiliar na prática inclusiva da educação tem fortes laços com a postura do professor em sala de aula e da comunidade escolar como um todo.

A legislação brasileira dispõe por meio da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, a necessidade de se procurar meios que proporcionem condições equânimes para aprendizagem a todo conjunto de pessoas. Tal instrumento determina a criação de um Comitê de Ajudas Técnicas, com a finalidade principal de propor aos órgãos competentes a criação de políticas públicas relacionadas com o desenvolvimento e uso de Tecnologia Assistiva. Determina tal Decreto que (BRASIL, 2000):

Art. 66. A Secretaria Especial dos Direitos Humanos instituirá Comitê de Ajudas Técnicas, constituído por profissionais que atuam nesta área, e que será responsável por:

I - estruturação das diretrizes da área de conhecimento;

II - estabelecimento das competências desta área;

III - realização de estudos no intuito de subsidiar a elaboração de normas a respeito de ajudas técnicas;

IV - levantamento dos recursos humanos que atualmente trabalham com o tema; e

V - detecção dos centros regionais de referência em ajudas técnicas, objetivando a formação de rede nacional integrada.

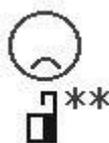
No caso dos sistemas de comunicação que não tem como característica a verbalização, temos os:

- Sistemas que não requerem o uso de instrumentos ou auxílio técnico externo, como é o caso da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) e da Língua Gestual Portuguesa (LGP);
- Sistemas de comunicação que fazem uso de elementos de representação, como símbolos, imagens, gráficos e/ou objetos

### 5.3 SISTEMA DE SÍMBOLOS E GRÁFICOS

Dentro da ideia de interação com alunos que possuem algum tipo de deficiência, que dificulte a comunicação de forma oralizada, podemos destacar quatro elementos básicos: “... símbolos (gestos, sinais, imagens), recursos (pranchas, álbuns, softwares), técnicas (apontar, acompanhar, segurar) e estratégias (uso de histórias, brincadeiras, imitações)...” (SANTAROSA et al., 2010, apud PEREIRA et al., 2015).

No caso específico da utilização de símbolos, podemos pensar na comunicação das pessoas com deficiência auditiva que fazem uso das línguas de sinais/gestuais adotadas em alguns países como, por exemplo: a LIBRAS, já citada anteriormente, a Língua Gestual Portuguesa (LGP) e a Língua Angola de Sinais (LAS), apesar de nesses países a língua utilizada oralmente ser o português (SILVA, 2011) e que muitas vezes ainda se utiliza a escrita SignWriting (figura 5.3) para comunicação entre as pessoas com essa dada deficiência.



**Figura 5.3:** Representação da cor verde na escrita SignWriting (Acervo dos autores).

*Descrição da imagem: círculo com uma concavidade para baixo na parte inferior a, estando abaixo dela um pequeno retângulo com uma pequena linha poligonal aberta e dois asteriscos.*

Dentro do macrocosmo das tecnologias assistivas, nosso interesse é pormenorizar a chamada Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA), que segundo Santarosa et al. (2010, apud AVILA, 2011) é um termo que une todas as estratégias já mencionadas. De forma mais explícita, esses termos devem ser usados de acordo com o sujeito: se ele não possui nenhum outro tipo de comunicação, o termo correto é comunicação alternativa; caso ele possua outra forma de se expressar, para gerar adaptação social, o termo é comunicação aumentativa (SANTAROSA et al., 2010, apud AVILA, 2011).

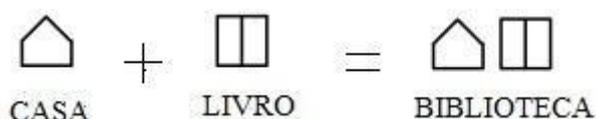
As primeiras experiências com esse tipo de comunicação surgiram nos anos 50 com o objetivo de permitir pessoas com deficiência severa na fala, formas de diálogos

entre indivíduos onde pelo menos um deles tivesse essa limitação. O método desenvolvido se baseava na utilização de pranchas que facilitavam a troca de informações delas com médicos, parentes e cuidadores. Esse tipo de comunicação ganhou força nos anos posteriores e foram desenvolvidos diversos sistemas com dois objetivos básicos: um deles ligados a possibilidade de desenvolver a fala, quando possível, e outro de garantir uma forma de comunicação quando o comprometimento da fala não fosse possível. São alguns tipos de sistemas de comunicação que serão apresentados a seguir, visando possibilitar uma visão geral ao leitor.

### 5.3.1 SISTEMA BLISS

A comunicação “*Blissymbolics*” é um sistema gráfico desenvolvido por Charles K. Bliss (1897-1985), originalmente inventado para ser utilizado como uma comunicação universal. Em 1971, foi descoberto por educadores e usado para comunicação de crianças com deficiências motoras, por uma equipe interdisciplinar liderada por Shirley McNaughton no Ontario CrippledChildren’s Centre (hoje BloorviewMacMillan Centre), no Canadá” (WOLF, 2013).

Ele é formado por aproximadamente 4500 símbolos, porém é necessário saber o significado de apenas 100 símbolos, pois a combinação de vários símbolos forma o signo abstrato que se deseja construir (figura 5.4), isto é, tal: "Como na escrita de língua chinesa, os elementos simples são combinados em signos compostos, com a sobreposição ou justaposição de dois ou mais elementos mínimos" (REILY, 2004, p. 74).



**Figura 5.4.** Exemplo de símbolos no sistema Bliss (BCI, 2004).

*Descrição da imagem: um retângulo mais um triângulo, onde está abaixo escrito: “CASA”; dois retângulos unidos, estando abaixo escrito: “LIVRO”; e os dois desenhos lado a lado, estando abaixo escrito: “BIBLOTECA”.*

Esse sistema possui algumas características interessantes, os símbolos são compostos por sobreposição, por sequências ou composição. A sobreposição dá significado a figura quando se sobrepõe as imagens. Já os símbolos em série possuem sentido ao “somar” a ideia de cada palavra, enquanto os chamados compostos estão relacionados à mistura da sobreposição e sucessão simultaneamente.

Esse sistema é recomendável a quem possui algum tipo de deficiência que imponha restrições à fala, mas que mantenha em condições funcionais normais à sua capacidade intelectual. Já difundido nos cursos de pedagogia e utilizado nas series iniciais.

### 5.3.2 SISTEMA PIC (Pictogram Ideogram Communication)

O sistema PIC foi formulado pela terapeuta Subhas Maraj, em 1980 no Canadá, sendo composto por figuras pictográficas, ou seja, que se assemelham ao objeto que representam, em branco com o fundo negro (figura 5.5). Este sistema dispõe de 400 pictogramas, sendo destinado a indivíduos com deficiência mental e que além do déficit na comunicação possua também dificuldades de visão (ALENCAR, 2002; COUTO, 2011).



**Figura 5.5:** Exemplo de símbolos no sistema PIC (van der KOOIJ, 2007).

*Descrição da imagem: três figuras na cor branca com fundo preto. Na primeira imagem, há um desenho de dois bonecos: um maior representando a mãe e outro menos representando o filho – abaixo está escrito “mãe”. No segundo, está escrito “relógio”, e acima há um relógio de ponteiro, que marca treze horas aproximadamente. No último, há outro boneco comendo algo e logo abaixo está escrito “comer pão”.*

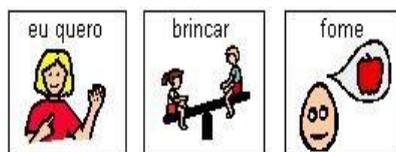
Apesar das características já mencionadas, ele se mostra, entre os sistemas existentes, o que possui menos flexibilidade e o mais limitado no seu uso que os demais por não possuir símbolos combináveis (CALADO *et al.* 2012).

### 5.3.3 SISTEMA PCS (Picture Communication Symbols)<sup>23</sup>

Sistema criado pela fonoaudióloga Roxanna Mayer Johnson, nos Estados Unidos na década de 80, e disseminou-se no mundo inteiro como um sistema para crianças e adultos, com mais de onze mil símbolos coloridos e em preto e branco (BEZ, 2010).

A figura 5.6 demonstra que o sistema PCS combinando desenhos e palavras simples, unido a outras imagens, é possível esclarecer e permitir a articulação da comunicação para um público que possua alguma limitação da fala. Sua utilização é útil para independência do indivíduo e também pode ser um recurso pedagógico como para uma abordagem educacional (figura 5.7).

<sup>23</sup> Símbolos de Comunicação Pictórica.



**Figura 5.6:** Exemplo de símbolos no sistema PCS (CTA, 2017).

*Descrição da imagem: três quadrinhos em sequência; no primeiro tem uma boneca de cabelo louro e blusa rosa acenando com a mão, e acima está escrito “eu quero”; no segundo quadrinho, há duas crianças brincando em uma gangorra, onde está escrito “brincar”; e no último, há uma pessoa pensando em uma maçã, e logo acima está escrito “fome”.*



**Figura 5.7:** Exemplo de utilização das imagens (Acervo dos autores).

*Descrição de imagem: Visualiza-se uma prancha de comunicação com dezoito símbolos gráficos PCS, cujas mensagens servirão para escolher alimentos e bebidas. Os símbolos PCS estão organizados por cores, nas categorias: social (oi, podés ajudar?, obrigada); pessoas (eu, você, nós); verbos (quero, comer, beber); substantivos (bolo, sorvete, fruta, leite, suco de maçã e suco de laranja) e adjetivos (quente, frio e gostoso).*

Esse sistema é dividido em seis categorias de palavras: social, pessoas, verbos, descritivo, substantivos e miscelânea. Elas podem ser combinadas com outros sistemas de símbolos, figuras e fotos, para a criação de recursos de comunicação individualizados, extremamente úteis numa grande variedade de atividades e lições (figura 5.8 e 5.9).



**Figura 5.8:** Cartões de comunicação (SARTORETTO; BERSCH, 2017).

*Descrição de imagem: A imagem apresenta vários cartões de comunicação com símbolos gráficos representativos de mensagens. Os cartões estão organizados por categorias de símbolos, e cada categoria se distingue por apresentar uma cor de*

*moldura diferente: nas molduras cor de rosa há os cumprimentos e demais expressões sociais (visualiza-se o símbolo "tchau"); nas amarelas há os sujeitos (visualiza-se o símbolo "mãe"); nas molduras verdes, há os verbos (visualiza-se o símbolo "desenhar"); nas molduras laranja, há os substantivos (visualiza-se o símbolo "perna"); nas azuis, há os adjetivos (visualiza-se o símbolo "gostoso"); enquanto nas brancas há símbolos diversos que não se enquadram nas categorias anteriormente citadas (visualiza-se o símbolo "fora").*



**Figura 5.9:** Prancha de comunicação (SARTORETTO; BERSCH, 2017).

*Descrição da imagem: uma pasta do tipo arquivo, contendo várias páginas de sacos plásticos transparentes, que está sobre o colo de um usuário de CA. Cada página representa uma prancha de comunicação temática, e na imagem visualiza-se a prancha com o tema "animais".*

#### **5.3.4 SISTEMA PECS (PICTURE EXCHANGE COMMUNICATION SYSTEM)<sup>24</sup>**

O sistema PECS (figura 5.10) baseia-se na troca de estímulos visuais por itens ou prática de interesse e foi elaborado em 1985 por Andy Bondy e Lori Frost fundadores da *Pyramid Educational Consultants* (VIEIRA, 2012). Ele é consagrado na utilização com crianças que possuem autismo ou outras deficiências comunicativas, onde se utiliza um manual separado pelas seguintes fases (BEZ, 2010; BURATTO; ALMEIDA; COSTA, 2012):

1ª fase: ensina os alunos a iniciarem a comunicação, desde o início, pela troca de uma única imagem de um item altamente desejado;

2ª fase: ensina os alunos a serem persistentes e comunicadores para procurar, de forma ativa, suas imagens e encaminharem-se a alguém, a fim de fazer um pedido;

3ª fase: ensina os alunos a discriminarem as imagens e a selecionar a imagem que representa o item desejado;

---

<sup>24</sup> Comunicação com Troca de Imagens

4ª fase: ensina os alunos a usar a estrutura de frases sob a forma de “eu quero...”;

5ª fase: ensina os alunos a responder a questão “o que você quer”;

6ª fase: ensina os alunos a comentar as coisas no seu ambiente, através de respostas espontâneas para cada questão (BEZ, 2010).

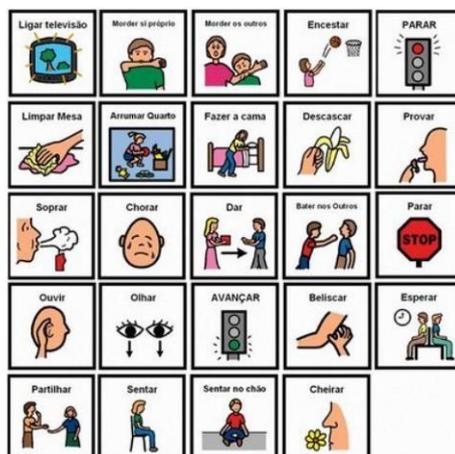


Figura 5.10: Exemplo do sistema PECS ações (CORESPERFEITAS, 2007).

*Descrição da imagem: um grupo de imagens com 24 quadradinhos indicando ações na forma escrita e com desenhos para ilustração. Na primeira linha, as ações são: ligar televisão, morder a si próprio, morder os outros, encestar, parar. Na segunda linha, encontra-se a sequência: limpar mesa, arrumar quarto, arrumar a cama, descascar, provar. Na terceira linha, estão as ações: soprar, chorar, dar, bater nos outros, parar. Na quarta linha, estão as ações: ouvir, olhar, avançar, beliscar, esperar. Já na quinta e última linha, encontram-se as ações: partilhar, esperar, sentar no chão e cheirar.*

## 5.4 O PAPEL DO PROFESSOR/INTERLOCUTOR

O uso dos sistemas apresentados anteriormente ou das tecnologias como um todo é imprescindível e necessário para desenvolver a independência do sujeito e promover a comunicação com outras pessoas, permitindo que os indivíduos nessa condição possam efetivamente se desenvolver pelo diálogo com outras. Se pensarmos de forma a utilizar esses sistemas nas escolas, eles somente poderão contribuir na formação dos alunos caso os professores das disciplinas e as instituições de ensino percebam a importância desses materiais. A questão é que as escolas na maioria das vezes não investem na obtenção desses materiais, considerando que eles serão mais um gasto dentre tantos existentes para manter a instituição, e os professores, na maioria das vezes, desconhece a existência deles. A realidade é que escolas e professores apenas se interessam por conhecer sobre as deficiências quando um aluno nessa condição passa a fazer parte do contexto escolar.

Infelizmente não enxergamos o fato de que muitos alunos já possuem ou possuirão dificuldade com um conteúdo novo ou com uma linguagem diferente, por conseguinte a presença do aluno com deficiência seria motivação para tal prática

inclusiva em relação a toda turma. Muitos profissionais da educação justificam suas ações excludentes culpando a formação acadêmica. A explicação da grande maioria dos licenciados para esse desinteresse ante a questão da deficiência na escola é a falta de preparo e formação continuada sobre educação inclusiva; os mesmos alegam que, durante sua trajetória acadêmica, não foram trabalhados os temas relativos ao ensino de alunos com deficiência. Entretanto, independentemente do tipo de formação, é de responsabilidade do professor conhecer seus educandos e se reconhecer como sujeito modificador das limitações do seu alunado.

Quando pensamos em novas estratégias e maneiras diferentes de ensinar, estamos, enquanto educadores, aperfeiçoando e inovando o saber – e isso é a “mágica” da educação. Contrariamente a essa aspiração de melhora, receber o aluno com deficiência torna-se um problema para o professor que não aceita sair da sua zona de conforto e que não se propõe a mudar sua prática mesmo antes de recebê-lo. O mais cômodo seria ignorar a presença daquele aluno, ou tratá-lo de forma preconceituosa, com os mesmos métodos de avaliação e uma “aprovação automática”, sem sequer se importar com o que ele pode aprender.

Muitas vezes os alunos são inseridos em turmas regulares sem diagnóstico e/ou laudo médico, seja por descaso da família ou por descuido da coordenação, e o professor simplesmente não tem as informações pertinentes sobre esses alunos para realizar de modo eficiente sua prática pedagógica. Por isso é primordial que ambos os aspectos, médico e social sejam avaliados e caminhem em conformidade para o crescimento e evolução do indivíduo.

O aluno autista, por exemplo, dá sinais comportamentais de exclusão, uma tendência da síndrome, e o profissional que se disponha a intervir na formação humana do indivíduo, que irá agir e refletir estratégias pedagógicas para o bem de seus alunos, logo perceberá esses sinais. Todavia muitos desses profissionais fingem não saber, ou melhor, se recusam a ter um olhar mais humano, argumentando que o aluno com deficiência tem condições de acompanhar aulas expositivas e tradicionais como os outros alunos. Fato é que todos são capazes de desenvolver o conhecimento, mas cada um o desenvolve de uma maneira diferente, pois somos essencialmente diferentes. As deficiências variam, e cada aluno tem um perfil educacional a que melhor se adapta.

A ação reflexiva, portanto, acontece quando nos desempossamos dos preconceitos adquiridos socialmente. O mediador, que nesse caso é o próprio professor, precisa saber com qual tipo de deficiência irá trabalhar, para aplicar o melhor método dentro da perspectiva do aprendiz. Os conhecimentos buscados serão a base do planejamento das ações desenvolvidas em aula. Visto que:

Esta tarefa educativa é provavelmente a experiência mais comovedora e radical que pode ter o professor. Esta relação põe à prova, mais do que nenhuma outra, os recursos e as habilidades do educador. Como ajudar aos autistas a aproximarem-se de um mundo de significados e de relações humanas significativas? Que meios podemos empregar para ajudá-los a comunicarem-se, atrair sua atenção e interesse pelo mundo das pessoas para retirá-los do seu mundo ritualizado, inflexível e fechado em si mesmo? (RIVIÈRE, 1984, apud ORRÚ, 2003).

Quando o educador passa a enxergar a educação diferente, critica a sua própria prática e faz o mundo ter significado para seus alunos. Desse modo, o mundo passa a ter significado primeiro para o educador, permitindo uma ampla modificação no panorama educacional e na abordagem com o mundo. Sim, a educação é transformadora quando sabemos torná-la para tal fato. A inclusão comunicativa não se limita à disponibilização de recursos, sejam eles de tecnologias educacionais pedagógicas ou não; mais importante do que isso, a inclusão envolve a presença de professores/interlocutores interessados em interagir e receber as mensagens da pessoa com deficiência ou não. Assim, são fundamentais a aceitação e o incentivo ao emprego de formas alternativas de comunicação, inclusive pelo próprio grupo social. (VON TETZCHNER E GROVE, 2003; NUNES E NUNES SOBRINHO, 2007, apud TOGASH et al., 2007).

O educador e psicólogo Reuven Feuerstein considera que os objetivos pedagógicos do professor são fundamentais para uma aprendizagem significativa, por ele denominada “Experiência de Aprendizagem Mediada” (EAM) e o professor deve buscar o desenvolvimento cognitivo dos alunos (GONÇALVES; VAGULA, 2012).

## 5.5 O ENSINO DE CIÊNCIAS NA REALIDADE INCLUSIVA

Dentro das perspectivas de uma educação inclusiva, nos últimos anos algumas propostas têm surgido no intuito de tornar a sala de aula um ambiente onde a apresentação de conteúdos possa ser compartilhada por todos os presentes (figura 5.11). Esses trabalhos surgem pelo esforço de alguns profissionais em conseguir ensinar ciências num ambiente dominado pela heterogeneidade de necessidade educativas, demandada em muitos casos pelos diferentes tipos de deficiências, dos alunos inseridos nas salas de aula das escolas brasileiras.



**Figura 5.11:** Número de trabalhos publicados em três periódicos brasileiros, voltados para o ensino de ciências e física, no período de 2000 a 2016 (SIQUEIRA & RODRIGUES, 2016).

*Descrição da imagem: tabela com forma de barras horizontais e o número de trabalhos publicados em três grandes revistas da área de ensino de Física.*

A deficiência com o maior número de propostas pedagógicas está relacionada à visão, com boas pesquisas voltadas a produção de materiais táteis e/ou com áudio

descrições que proporciona aos alunos com esse tipo de deficiência maior qualidade no seu processo de aprendizagem. As maquetes táteis permitem que os alunos com deficiências visual possam interagir com o objeto de estudo que está sendo discutido, proporcionando que esse faça o processo de construção do concreto até o abstrato. Esse tipo de metodologia tem sido utilizado por diversos pesquisadores nas áreas de Química, Física, Biologia e Geografia, por exemplo, para uma grande diversidade de conteúdos presentes na grade curricular (BATISTA, 2005; CAMARGO & NARDI, 2007; NASCIMENTO, 2009; RIZZO et al., 2014; SANTOS et al., 2015).

No caso da deficiência auditiva, a grande dificuldade em apresentar os conteúdos está relacionada às características da comunicação entre surdos que no Brasil está baseada na Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), que, apesar de possuir um vocabulário extenso para as condições corriqueiras do dia a dia, ainda apresenta dificuldades de normatização dos gestos para as grandezas e fenômenos presentes nos estudos das ciências da natureza. Apesar disso, boas propostas têm sido apresentadas nesse sentido e nos últimos anos tem havido um maior interesse na discussão dos temas por pesquisadores das referidas áreas (FONSECA & TORRES, 2014; LEMOS NETO et al., 2007; MORAES et al., 2015; ROCHA et al., 2015).

Além das duas formas de deficiências já citadas, pouco tem sido proposto para o ensino de temas ligados as ciências da natureza, usando ou não a ideia de materiais construídos dentro da multissensorialidade, nos diferentes níveis de ensino que possam contribuir de forma efetiva na formação de alunos com outros tipos de NEE. Em geral as propostas estão restritas ao primeiro e segundo ciclo de escolarização, limitadas entre o 1º e o 9º ano, deixando os alunos que ascendem ao ensino médio sem o devido apoio didático para a sua formação. Essa realidade está relacionada à falta de formação adequada de muitos profissionais responsáveis por ministrar os conteúdos de ciências, ficando comprometida a inclusão pela falta do devido preparo (CAMARGO & NARDI, 2007).

No caso de materiais para apoios de professores, que queria buscar metodologias para trabalhar com alunos com autismo ou paralisia cerebral, existem poucas propostas para discussão de temas nas áreas de ciências da natureza e isso pode ser explicado porque em geral alunos com essas características acabam não ascendendo às turmas de ensino médio (GURJÃO et al., 2016). Uma vez que não existam propostas de discussão de temas, percebe-se um comprometimento do que esperamos ter para uma verdadeira inclusão de alunos com essas NEE nas turmas desse nível de ensino e assim não contribuindo de forma positiva no processo de ensino-aprendizagem.

## **5.6 OS CONCEITOS DE ELETRICIDADE A SEREM ABORDADOS**

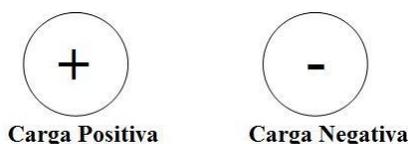
A dificuldade em abordar o tema com alunos com dificuldade de comunicação e socialização pode trazer um elemento a mais no processo de avaliação propostas pelos professores ou mesmo na apresentação dos conteúdos. No caso dos temas ligados à eletricidade os desafios para sua compreensão são relativamente maiores que dos outros temas presentes na grade curricular (QUINTAS, 2017), no qual se percebe dificuldades

na representação das grandezas, das unidades, na representação matemática das expressões e a conceituação do fenômeno.

No atual programa adotado pela Secretaria de Estado de Educação (SEEDUC) do RJ, os conteúdos presentes que devem ser abordados pelos professores no primeiro bimestre de aulas para as turmas 3º ano do Ensino Médio, descrevem os temas de “Motor e gerador elétrico – Tensão, corrente e resistência elétrica – Associação de resistores – Potência e consumo de energia elétrica” tem os seguintes tópicos (SEEDUC, 2012): "Identificar fenômenos e grandezas elétricas, estabelecer relações, e identificar regularidades, invariantes e transformações" e "Consultar, analisar e interpretar textos e símbolos referentes a representações técnicas".

No caso dos conceitos iniciais e que discutem, por exemplo, os tipos de cargas elétricas, a identificação das grandezas e sua formulação matemática, não existem uma metodologia que apresente bons resultados. A grande questão é que as dificuldades apresentadas pelos alunos no desenvolvimento da disciplina corriqueiramente estão baseadas na falta de compreensão destes. Alguns deles são fundamentais e dentro desses temas podem ser destacadas as seguintes grandezas:

- Carga elétrica (MILIKAN, 1913) - A escolha da apresentação dessa grandeza está relacionada à percepção dos fenômenos de corrente elétrica e de eletrização (figura 5.12);



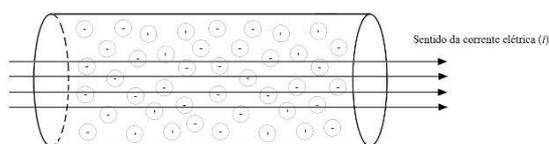
**Figura 5.12:** Representação usual das cargas elétricas.

*Descrição da imagem: duas esferas, uma com um sinal de adição, escrito “carga positiva”, e outra com um sinal de subtração, abaixo escrito “carga negativa”.*

$$Q = n e$$

Onde  $Q$  representa a quantidade de carga elétrica,  $n$  o número de elétrons e  $e$  a carga elementar ( $e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ )

- Corrente elétrica (ØRSTED, 1820) – Atualmente grande parte dos equipamentos existentes nas casas e locais de trabalho tem seu funcionamento baseado no uso dessa grandeza, sendo assim se faz importante a apresentação da mesma com os alunos (figura 5.13);



**Figura 5.13:** Representação usual da corrente elétrica num condutor.

Descrição da imagem: um cilindro deitado com várias pequenas esferas na parte interior; atravessando o cilindro, há quatro setas na horizontal, da esquerda para a direita, indicando o sentido da corrente elétrica.

$$i = \frac{dq}{dt}$$

Onde  $i$  é o fluxo de corrente elétrica em Ampère,  $dq$  a taxa de variação da carga em Coulomb e  $dt$  o instante em segundo de duração da variação de carga.

- Força elétrica (COULOMB, 1785) – A ideia aqui é permitir discutir as características fundamentais de atração e repulsão em função da distância (figura 5.14);

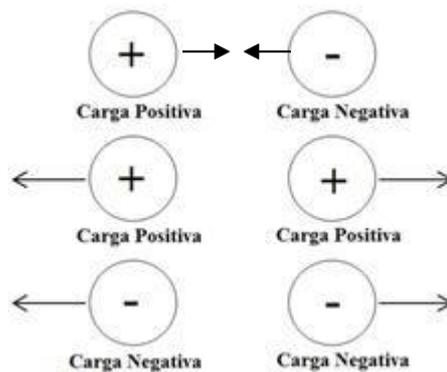


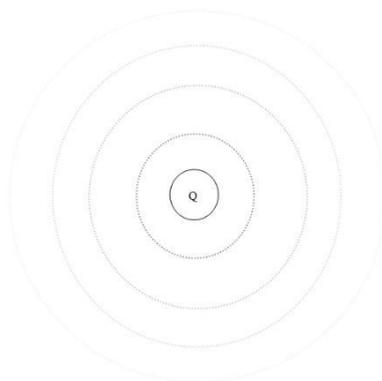
Figura 5.14: Representação da atração e repulsão entre as cargas.

Descrição da imagem: seis imagens, na primeira linha duas esferas, uma com um sinal de adição, escrito “carga positiva”, e outra com um sinal de subtração, abaixo escrito “carga negativa”, além de duas setas em sentidos opostos. Na segunda linha há duas esferas, uma com um sinal de adição, escrito “carga positiva”, além de uma seta apontando para a esquerda, e outra com um sinal de adição, abaixo escrito “carga positiva” e com seta para o lado direito. Na terceira linha há duas esferas, uma com um sinal de subtração escrito “carga negativa”, além de uma seta apontando para a esquerda, e outra com um sinal de subtração, abaixo escrito “carga negativa”, com seta para o lado direito.

$$\vec{F}_i = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{r}$$

Onde  $F$  é a força elétrica medida em Newtons,  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0}$  é a permissividade no vácuo,  $q_1$  e  $q_2$  são os módulos da carga elétrica medidos em Coulomb,  $r$  é a distância entre as cargas medida em metros e  $\hat{r}$  o vetor unitário que indica a direção da força elétrica.

- Campo elétrico (JACKSON, 1998) – Tal como a grandeza anterior é mostrar as características envolvendo os corpos carregados (figura 5.15).



**Figura 5.15:** Linhas de campo ou superfícies equipotenciais em torno de uma carga (Q) diminuído a intensidade em função da distância.

*Descrição da imagem: cinco círculos circunscritos (um dentro do outro) e a letra q no mais interno.*

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2} \hat{r}$$

Onde  $\vec{E}$  é o campo elétrico medido em newtons por coulomb,  $1/4\pi\epsilon_0$  é a permissividade no vácuo, representada nos livros de ensino médio como  $k$ ,  $q$  é o módulo da carga elétrica medidos em Coulomb,  $r$  é a distância entre a carga e a posição no espaço em que o campo elétrico for medido, sua unidade é o metro e  $\hat{r}$  o vetor unitário que indica a direção da força elétrica.

## 5.7 METODOLOGIA DE APRESENTAÇÃO DOS CONTEÚDOS

Este trabalho de pesquisa consiste em uma abordagem quali-quantitativa por se tratar uma pesquisa em ensino de Física aplicada a alunos com NEE que realizaram atividades práticas educacionais e avaliações quanto ao rendimento e compreensão dos conteúdos de eletricidade para um maior aprofundamento dessas questões. Tendo por objetivo fomentar o trabalho em grupos colaborativos, permitindo a autonomia de alunos com deficiência e a inclusão dos mesmos com a turma e com temas de Física apresentados. Além de permitir que formulem e testem suas hipóteses, construindo os seus próprios métodos de associação e assimilação de modo que fuja dos modelos tradicionais e torne-se mais atrativo e interessante para os discentes. Tal estrutura proporcionará uma relação amigável entre Ciência e Sociedade.

O presente trabalho foi desenvolvido para uma turma de terceiro ano do Ensino Médio, localizada no bairro de Campo Grande, zona oeste do Rio de Janeiro, em duas aulas de 100 minutos, que ocorreram em semanas distintas. A escola em questão foi escolhida por serem locais de trabalho da responsável por esse estudo e por ter alunos com NEE e por estar numa região de baixo índice de desenvolvimento social e educacional dos responsáveis. Em relação esses aspectos, estudos mostram que:

O nível socioeconômico foi fortemente associado às habilidades cognitivas das crianças, sendo responsável por mais de 30% da variabilidade nas funções executivas.

---

[...] pais (ou responsáveis) com maior nível de escolaridade são capazes de proporcionar ambientes linguisticamente mais ricos para os seus filhos, gerando assim um impacto positivo no seu desenvolvimento (ABREU *et al.*, 2015).

Na primeira aula, com a presença de treze alunos (turma completa), iniciei com a apresentação dos conceitos (quadro 1) a serem trabalhados, suas definições, equações matemáticas, símbolos e unidades.

**Quadro 1:** Tabela apresentada aos alunos para realização da atividade com as pranchas.

Grandezas	Símbolos	Expressão matemática	Unidade (S.I.)
Carga elétrica – propriedade característica da matéria.	Q	$Q = \int i \, dt$	Coulomb (C)
Força elétrica – intensidades da interação entre duas ou mais cargas pontuais inseridas em um mesmo meio.	F	$F_{ik} = k \frac{q_1 q_2}{d^2}$	Newton (N)
Campo elétrico – região no espaço em torno de uma carga elétrica para que ela possa atrair ou repelir.	E	$E_{ik} = k \frac{q}{d^2}$ Ou $E_{ik} = \frac{F}{q}$	N/C
Corrente elétrica – variação do fluxo de carga elétrica	I	$i = \frac{Q}{\Delta t}$	Ampére (A)

A primeira parte foi realizada pela exposição oral e escrita no quadro (lousa), para que os alunos pudessem ter contato inicial com os conceitos ligados ao tema abordado. A ideia aqui foi criar um processo de ambientação com os conceitos principais, onde foram realizadas algumas atividades como:

Após essa primeira fase de ambientação, o passo seguinte foi à realização de uma atividade interativa com os alunos onde foi feita o experimento tradicional de eletrização com a utilização de papel picado, caneta, cabelo ou casaco de lã. Em seguida foi realizada a proposta para a verificação da eletrização por indução, utilizando um canudo de plástico, papel higiênico, palito de churrasco e papel alumínio, para que eles pudessem perceber que os efeitos dependem dos materiais. Realizada essas tarefas foram propostas cinco questões de cunho teórico, que os alunos deveriam realizar como tarefa de casa e entregar para a correção na aula seguinte. A ideia era verificar com

essas questões a capacidade de escrita dos alunos de forma geral e o entendimento em relação ao tema.

Para a atividade com a prancha proposta nesse trabalho, foram realizados dois procedimentos distintos:

- Uso em sala – Com o intuito de avaliar o impacto das pranchas de comunicação com todos os alunos, na aula seguinte a apresentação dos conteúdos, foi proposta uma atividade onde os alunos deveriam identificar cada uma das equações, unidades ou símbolo característico associado a cada uma das grandezas apresentadas a eles;
- Uso com aluno com Autismo- Sabendo das dificuldades apresentadas por um aluno em compreender determinados temas da disciplina, visto sua condição, foi realizado com ele, em momento distinto ao de sala, a apresentação da prancha, avaliando seu desenvolvimento e as dificuldades dele em relação ao material.

Em ambos os casos o procedimento foi o mesmo, isto é, inicialmente o aluno recebia o fichário com os cartões para que pudesse se familiarizar com o material. Depois era pedido que fosse colocado na prancha vazia tudo que fosse relacionado à determinada grandeza. Em seguida discutíamos suas escolhas, a fim de compreendermos suas dúvidas.

## **5.8 ATIVIDADE EM GRUPO**

Objetivo - considerar as elaborações dos estudantes, suas concepções prévias sobre os conceitos teóricos aprendidos em eletricidade buscando uma ligação entre os temas de mecânica e sua relação com conceitos de eletricidade aprendidos anteriormente de modo que a sistematização/formulação dos temas envolvidos a partir das ideias deles sejam construídos de forma significativa e real. Acreditamos que estas atividades possibilitem aos alunos interagir não apenas com os objetos do conhecimento, mas com os outros indivíduos de sua classe e seu professor.

### **Metodologia de trabalho em grupo**

Dividi os alunos individualmente, pois só haviam quatro alunos presentes. Apresentei-os as cartas presas ao fichário de modo que pudessem visualizar e observar os símbolos, equações matemáticas, nome da grandeza, figura e unidades sem que houvesse contato. Distribui para cada grupo uma prancha vazia e realizamos um sorteio dos temas: força elétrica, campo elétrico, corrente elétrica e carga elétrica entre as equipes. Pedi para cada aluno vir buscar a carta que acreditasse estar relacionada a grandeza sorteada em cada etapa proposta. Após as pranchas estarem totalmente completas, permito durante 2 minutos a troca amigável de cartões entre os alunos caso julgassem necessário. Por fim, discutimos as escolhas das cartas de cada um e suas relações com a grandeza sorteada.

## **5.9 ATIVIDADE INDIVIDUAL**

Objetivo - permitir a construção e compreensão de um domínio científico a partir de um domínio familiar que é a comunicação alternativa, para alunos com autismo ou qualquer NEE explorando-se atributos e relações de comunicação e interação entre a Física e os conceitos teóricos aprendidos.

### **Metodologia de trabalho individual**

Apresentei o fichário ao aluno C com as cartas de maneira que ele pudesse manusear e visualizar os símbolos, equações matemáticas, nome da grandeza, figura e unidades de sorte que houvesse uma ambientação com o material apresentado. Distribui sobre uma mesa as pranchas vazias e pedi que em cada uma dessas pranchas fossem dispostas nos espaços vazios as cartas com os fatores comuns a força elétrica, campo elétrico, corrente elétrica e carga elétrica. Discutimos as escolhas feitas e os conceitos Físicos ao final do preenchimento do material.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 6.1 O MATERIAL DESENVOLVIDO

A criação do material, que recebeu o nome de “Comunicando a Física”, está baseada na ideia da comunicação da estrutura PCS (vista no capítulo 5.3.3), onde os conteúdos serão trabalhados usando pranchas de comunicação interligadas. Nessa estrutura foram criadas cinco pranchas, com as seguintes denominações: grandezas, símbolo representativo, imagem representativa, equação associada ao fenômeno e unidade de medida. Além dessas, uma prancha sem a denominação foi criada para que o aluno possa construir suas relações dentro da atividade proposta.

Essas pranchas possuem dimensões 35×25 cm, sendo que as figuras presentes nelas possuem tamanho de aproximadamente 11×8 cm de forma a possibilitar o trabalho dos alunos que pudessem ter algum comprometimento visual não severo (figura 6.1).



**Figura 6.1:** Detalhamento do cartão e da prancha (Acervo dos autores).

*Descrição da imagem: um cartão com a letra F maiúscula e ao lado a prancha na cor marrom com espaço de quatro velcros para a colocação dos cartões.*

O material utilizado na preparação deste produto foi uma pasta-fichário, divisórias para fichário, bandeja de papelão, papel para revestimento, papel ofício, plástico para plastificar e como elemento de fixação dos objetos pode ser utilizado o sistema de fixadores conhecido popularmente por velcro. Uma alternativa para a montagem desse sistema é pela utilização de materiais imantados, que pode favorecer o trabalho no caso de aplicação da proposta como alunos com paralisia cerebral (PC) ou baixa mobilidade motora.

Em cada uma das pranchas devem ser colocadas as imagens, relacionadas às grandezas a serem trabalhadas com os alunos (figura 6.2). No caso desta proposta, foram escolhidas: carga elétrica, corrente elétrica, força elétrica e campo elétrico. Vale

lembrar que as grandezas a serem trabalhadas são de acordo com o grau de comprometimento e de desenvolvimento do aluno.



**Figura 6.2:** Prancha completa com o nome das unidades (Acervo dos autores).

*Descrição da imagem: pasta-fichário com os cartões à esquerda escritos, “força elétrica”, “corrente elétrica”, “carga elétrica” e “campo elétrico”. Ao lado, uma prancha vazia para prender os cartões, na cor marrom.*

A proposta de trabalho depende do grau de comprometimento na comunicação ou socialização do aluno, que pode variar de acordo com a sua especificidade. Nessa condição, podem ser utilizadas três formas (MANZINI et al., 2013):

- Seleção direta do aluno utilizando vocalização, verbalização, emissão de som ou apontado para o objeto de interesse.
- Seleção direta do objeto de interesse por meio do olhar e sorriso do aluno, no caso deste possui limitação de oralização;
- Seleção direta do objeto de interesse apertar a mão ou toque no interlocutor.

As pranchas podem ser posicionadas de acordo com a possibilidade do aluno ou como o profissional considerar mais apropriado após um momento de adaptação. A estratégia de trabalho com essas pranchas deve seguir as especificidades dos alunos, no entanto é fundamental que alguns cuidados sejam seguidos. A primeira delas é que o profissional que esteja ministrando os conteúdos possa utilizar a mesma forma de exposição das pranchas durante a aula.

A ideia de utilizar a mesma forma de apresentação em ambas às metodologias tem uma justificativa, visto que ela pode facilitar a organização mental dos alunos com e sem NEE, mas fundamentalmente para esse último grupo poder estabelecer a memorização dos elementos já mencionados. Pode parecer que a relação de memorização não seja vista aqui como aprendizagem, no entanto ela é uma etapa fundamental nesse processo e não deve ser descartada pelo professor (KARPICKE & BLUNT, 2011).

Posto isso, a ideia é que sejam disponibilizadas aos alunos as pranchas com os símbolos, organizadas de forma que possa ser pedido a eles identificarem em ordem (figura 6.3):

- Nome da grandeza – Tem como ideia perceber se o aluno possui a alfabetização correta e se consegue identificar a sua forma escrita;
- Símbolo – Criando um ponto de vínculo entre a grandeza e o símbolo associado a ela;
- Imagem – Utilizar a imagem para que passem de objeto concreto para abstração do conceito;
- Equação – Facilitará ao aluno perceber que existem diferenças matemáticas para cada grandeza;
- Unidade – Criará a ideia que cada grandeza possui a sua medida associada a uma unidade específica.



**Figura 6.3:** Imagem de uma prancha completa com as referências da mesma grandeza, no caso a corrente elétrica (Acervo dos autores).

*Descrição da imagem: imagem de uma prancha completa. O primeiro cartão na parte superior esquerda está escrito “corrente elétrica”, logo abaixo uma letra A, na parte superior direita a letra i, no meio um desenho do fluxo de uma corrente passando dentro de um cilindro deitado, e na parte inferior direita a equação matemática para corrente elétrica.*

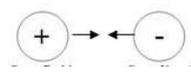
Algumas possibilidades de trabalho, que podem mudar a forma de abordagem inclusive com os alunos sem NEE pode ter propostas do tipo:

- Identificação de unidade - Podem ser colocadas situações problemas como, por exemplo, identificar qual das medidas apresentadas está relacionada à grandeza estudada.
- Identificação da expressão matemática - É bastante comum que os alunos não saibam qual das expressões deverá usar num problema, então o professor poderá apresentar como proposta que eles escolham dentro de um conjunto de equações qual a mais adequada para resolução. Lembre que ele não deverá resolver a expressão, mas apenas identificar visto que essa etapa está relacionada ao planejamento de solução.
- Associação dos símbolos - Buscar problemas nos livros, usualmente utilizados como apoio pedagógico, permitindo ao aluno associar todas as grandezas existentes no enunciado.

## 6.2. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

### 6.2.1 O MATERIAL UTILIZADO

- Força elétrica

Força elétrica	$\vec{F}$	$k \frac{q_1 q_2}{d^2}$	N	
----------------	-----------	-------------------------	---	---

Coluna 1 - Nome da grandeza na língua portuguesa

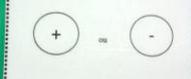
Coluna 2 - Símbolo associado à grandeza

Coluna 3 - Expressão matemática

Coluna 4 - Unidade

Coluna 5 - Imagem representativa

- Carga elétrica

Carga elétrica	Q	n.e	C	
----------------	---	-----	---	---

Coluna 1 - Nome da grandeza na língua portuguesa

Coluna 2 - Símbolo associado à grandeza

Coluna 3 - Expressão matemática

Coluna 4 - Unidade

Coluna 5 - Imagem representativa

- Campo elétrico

Campo elétrico	$\vec{E}$	$\frac{F}{q}$ $k \frac{q}{d^2}$	N/C	
----------------	-----------	------------------------------------	-----	---

Coluna 1 - Nome da grandeza na língua portuguesa

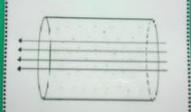
Coluna 2 - Símbolo associado à grandeza

Coluna 3 - Expressão matemática

Coluna 4 - Unidade

Coluna 5 - Imagem representativa

- Corrente elétrica

Corrente elétrica	i	$\frac{Q}{\Delta t}$	A	
-------------------	---	----------------------	---	---

Coluna 1 - Nome da grandeza na língua portuguesa

Coluna 2 - Símbolo associado à grandeza

Coluna 3 - Expressão matemática

Coluna 4 - Unidade

Coluna 5 - Imagem representativa

## 6.3 RESULTADOS DAS ATIVIDADES PROPOSTAS

### 6.3.1 ANÁLISE DO MOMENTO MOTIVACIONAL

Na aplicação das atividades experimentais, onde foram utilizados experimentos simples e demonstrativos para internalização dos conceitos apresentados, a grande questão apresentada pelos alunos foi qual o motivo da caneta atrair os pedaços papel. Evitando que fosse fornecida diretamente a resposta, foi pedido que eles buscassem no livro didático uma lista de materiais da chamada série triboelétrica<sup>25</sup> (figura 6.4)

Materiais	
Pele humana seca	
Couro	
Pele de coelho	
Vidro	
Cabelo humano	
Fibra sintética (nylon)	
Lã	
Chumbo	
Pele de gato	
Seda	
Alumínio	
Papel	
Algodão	
Aço	
Madeira	
Âmbar	
Borracha dura	
Níquel	
Cobre	
Latão	
Prata	
Ouro	
Platina	
Poliéster	
Isopor	
Filme PVC	
Poliuretano	
Polietileno ('fita adesiva')	
Polipropileno	
Vinil	
Silicone	
Teflon	

Figura 6.4: Série triboelétrica (QUIMICA FÁCIL, 2011).

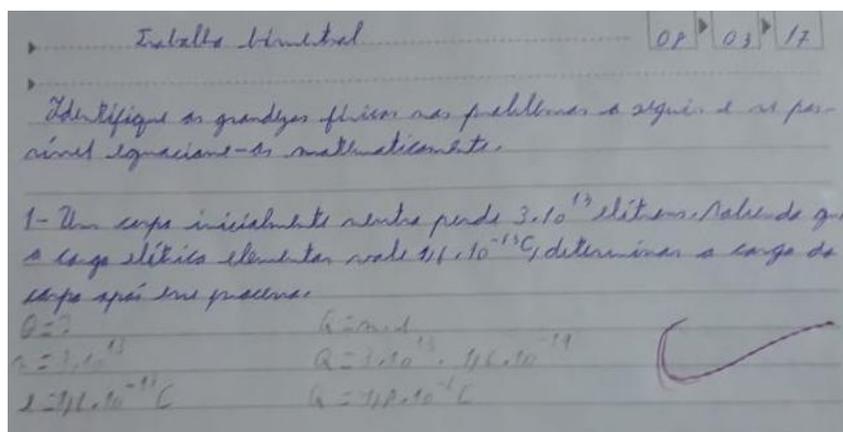
*Descrição da imagem: lista de matérias em ordem de tendência a ficarem eletrizados positivamente e negativamente seguido por uma seta vertical para baixo com os sinais da carga respectivamente.*

<sup>25</sup> Série triboelétrica, lista de materiais, que apresentam quem têm maior tendência de se tornarem positivamente eletrizados (+) e quais possuem maior tendência de se tornarem negativamente eletrizados (-) (NETO, 1999).

A partir da análise da lista, eles perceberam que o papel fica eletrizado positivamente e o plástico da caneta negativamente, criando uma condição que permite que os papéis que inicialmente estavam em equilíbrio, e o plástico, se colocarem em condição de atração por isso ocorre à atração dos mesmos. Foi possível discutir a tendência desses materiais em ficarem com mais carga positiva ou negativa relembrando os elementos da tabela periódica que são organizados por elétrons na camada de valência. Relembramos também que os materiais que permitem mais facilmente essas transferências de carga podem ser classificados como condutor.

### 6.3.2 ANÁLISE DAS RESPOSTAS

Na avaliação das questões algo que causou certa estranheza foi o fato que nem todos os alunos entregaram a tarefa, mesmo valendo atividade que comporia a nota bimestral (figura 6.5).

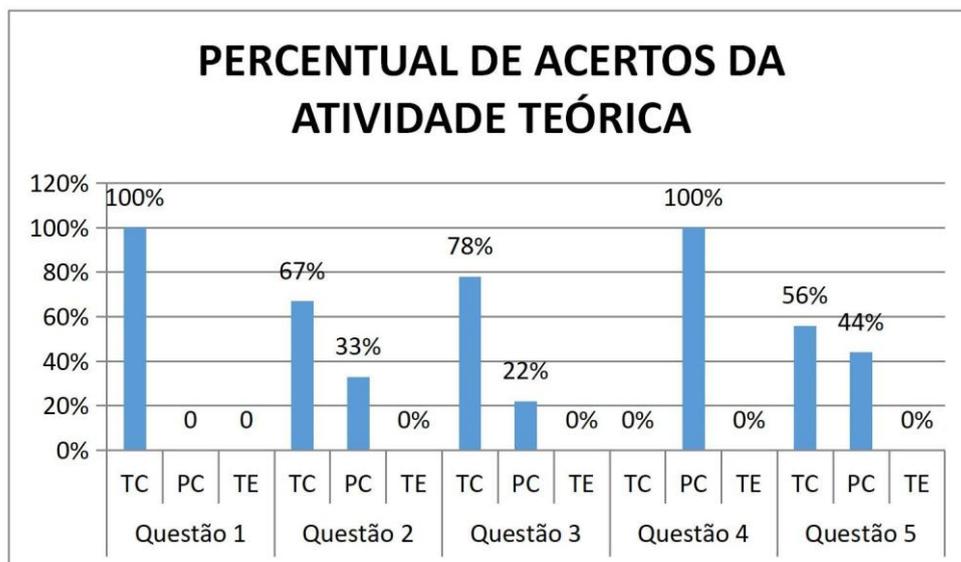


**Figura 6.5:** Questões trabalhadas em sala de aula como complemento da atividade proposta (acervo dos autores).

*Descrição da imagem: folha de caderno com exercícios respondidos por um dos alunos*

Não existe uma explicação para isso, mas pode estar relacionado com a falta de acompanhamento familiar sobre as questões educacionais dos filhos, visto que aqueles alunos que: “...recebem um bom estímulo de casa e a família acompanha o processo de educação, ajuda no dever de casa, comparece às reuniões e sempre mantém contato com os professores, essas crianças tendem a obter um melhor desempenho escolar” (TONCHE, 2014). Porém quando chegam na idade da adolescência os pais dão autonomia para seus filhos não mais participando ou cobrando um bom desempenho nas atividades escolares.

Na avaliação das questões foi verificado que o percentual de acertos completos ficou em torno de 60%, isto é, os alunos foram capazes de encontrar de realizar os procedimentos esperados e encontrar a resposta do problema sem nenhuma dificuldade, e 40% de acertos parciais, mas que demonstrou grande dificuldade dos alunos na realização de procedimentos matemáticos e ligados a procedimentos algébricos. O gráfico abaixo apresenta o percentual de questões totalmente certas (TC), parcialmente corretas (PC) e totalmente errada (TE) (gráfico 6.1).



**Gráfico 6.1:** Análise percentual de erros e acertos das questões teóricas (acervo dos autores).

Cada questão envolvia a resolução matemática através da identificação das grandezas físicas trabalhadas (carga elétrica, campo elétrico, força elétrica e corrente elétrica). Apenas nove alunos entregaram as questões respondidas.

Um ponto importante na análise das questões foi o desempenho de um aluno específico, com NEE e que chamaremos de aluno C, que acertou totalmente duas questões das cinco que realizou. Apesar de possuir laudo que identifica dificuldade de aprendizagem, seus erros foram similares as demais colegas de classe, isto é, entendemos que não há diferença por conta da deficiência nesse caso. Claro que não é possível dizer se em questão com maior grau de complexidade esse resultado seria repetido, no entanto mostra não é apenas o aluno com NEE que necessita de algum recurso didático.

Apesar de ser uma avaliação de cinco questões, realizadas em casa e que poder ter tido a ajuda de familiares, durante as atividades em sala o aluno em questão apresentou relativa participação, entretanto no momento de resolver as equações matemáticas foram percebidas algumas dificuldades.

### 6.3.3 PERCEPÇÃO DO USO DAS PRANCHAS COM O “ALUNO C”

A atividade com esse aluno foi filmada e ocorreu, além do momento em sala, em um período diferente da aula e de forma individual, devido ao pequeno número de alunos presente no dia da atividade com as pranchas (figura 6.6).

Na primeira atividade proposta foi pedido que, a partir dos cartões, ele identificasse e preenchesse a prancha relativa à grandeza corrente elétrica. A sua sugestão inicial foi a letra N, representante da unidade newton. Mediante essa escolha

perguntei a ele o que era um Newton e o que isso lhe fazia lembrar, sendo prontamente respondida por ele como sendo a unidade de força.



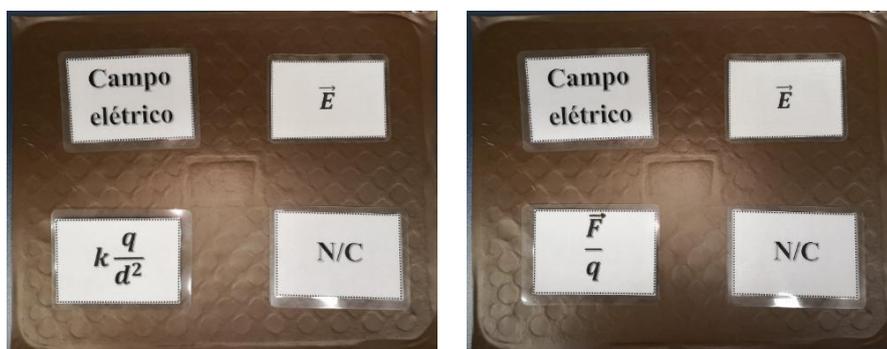
**Figura 6.6:** Aluno C realizando atividade com as pranchas de comunicação (acervo dos autores).

*Descrição da imagem: menino na escola realizando atividade prática, com o dedo a frente do rosto escolhendo cartões do material contido na prancha de comunicação alternativa.*

Mostrei a ele que estávamos na prancha da carga elétrica e perguntei se aquela unidade deveria estar ali, onde pude perceber um pouco de dúvida sobre o tema. Na tentativa de mostrar a ele que essa opção não era a melhor decidi citar a definição sobre carga elétrica discutida na aula anterior. Interessante que nem precisei de muito esforço, pois assim que iniciei a frase, ele completou-a dizendo que era uma propriedade da matéria podendo ser, positiva, negativa ou neutra.

Voltamos à prancha novamente e ele decidiu tirar o cartão escrito Newton, devolvendo o cartão ao fichário. Pedi que escolhesse novamente outro cartão que se relacionava a carga elétrica dentro da prancha e se tudo estava de acordo com o que havíamos estudado, perguntei o que representava “i”. Ele voltou ao grupo das unidades e dos símbolos e colocou novos cartões na prancha e, apesar de apresentar hesitação em alguns momentos, foi capaz de preencher ela por completo.

O mesmo procedimento foi realizado para a grandeza campo elétrico, sendo que este o aluno C conseguiu realizar a tarefa com menor dificuldade comparativamente ao do preenchimento da prancha da corrente elétrica (figura 6.7). No entanto, na escolha das equações ele buscou o cartão que representava o campo medido devido à aplicação de uma força e representado por:



**Figura 6.7:** Pranchas de comunicação da grandeza campo elétrico (acervo dos autores).

*Descrição da imagem duas pranchas de papelão, cobertas com papel contact marrom e quatro cartões com o fundo branco e as letras pretas que representam a grandeza, o símbolo, a equação matemática e a unidade.*

Finalizado o preenchimento dessa prancha, foi perguntado se poderia haver outra equação matemática para o cálculo de campo e ele rapidamente indicou o cartão que continha a expressão para o campo elétrico de uma carga pontual. Acrescentamos aquele cartão à prancha, destacando que sua primeira escolha estava correta que ambas servem para o cálculo do campo elétrico.

Apesar da pouca comunicação por parte do aluno, mesmo quando estimulado, durante a realização da tarefa, perguntei se aquele material havia ajudado de alguma maneira em compreender os temas de aula. A sua resposta dá a ideia do desafio do ensino inclusivo, pois ele disse que *“era muito bonito e que havia gostado de colar os cartões na prancha”*.

#### **6.3.4 PERCEPÇÃO DO USO DAS PRANCHAS EM TURMAS MISTAS**

Nesta ocasião, realizou-se a mesma atividade prática com alunos de outra turma também de terceiro ano do Ensino Médio em uma escola da rede particular de ensino também em Campo Grande na qual participavam dois alunos com autismo. Ambos vieram de outras escolas e não foram acompanhados por mim durante todo o Ensino Médio. O aluno E, possui autismo moderado, mantinha certa comunicação com seus colegas de classe e realizava mesmo que um pouco tímido as atividades propostas em sala de aula. Ora, o aluno F, apresentou um quadro clínico ainda em aberto que apontava para um autismo severo. Totalmente adverso a comunicação, só respondia o que lhe era perguntado e não criou vínculos sociais com seus colegas como o aluno E.

Ao aplicar o trabalho nessa turma, percebe-se que as grandezas físicas foram identificadas nos exercícios, entretanto a maior dificuldade dos conceitos físicos foi utilizar corretamente de acordo com os dados do problema a equação correta para campo elétrico. Todos os alunos, mesmo com algum erro, acresceram as unidades de cada grandeza conforme como era esperado, os erros associados à escala correta é algo frequente entre esses alunos, que também mostram grande dificuldade em realizar operações matemáticas simples.

Também chamou a atenção foi o fato de que muitos alunos errarem os exercícios confundindo as questões que deviam ser usadas nas questões apresentadas a eles, uma justificativa é que eles podem estar tentando decorar, sem a devida análise, um grande conjunto de expressões matemáticas para depois resolverem os exercícios (DIAS et al., 2015).

Dessa forma, consideramos que a utilização das pranchas poderia servir para nortear os alunos para o uso correto das equações e unidades, bem como na escola pertinente, para a resolução correta dos exercícios. O que se percebeu nessa inserção foi uma boa receptividade por parte dos alunos, que não consideraram o material desinteressante, com comentários positivos a essa metodologia:

- Aluno A: *“Agora eu entendi o que é força!”*
- Aluno B: *“Nossa agora eu sei quando usar cada fórmula.”*
- Aluno D: *“Não vou mais confundir como calcula campo elétrico.”*

No entanto, algumas dificuldades foram percebidas quando essas pranchas foram utilizadas numa turma composta por alunos, regulares, e aqueles que em condição de NEE. Em relação à grandeza força, percebeu-se que apesar de estarem no terceiro ano do ensino médio muitos deles ainda não entendem o significado da grandeza força, pois disseram que a força elétrica era: o peso, e houve um que disse algo corretamente relacionado a ela afirmando que se tratava de uma grandeza vetorial.

No caso da unidade escolhida para a força percebeu-se outro erro, pois a escolha foi coulomb (C), reforçando a ideia de que os alunos não conseguem fazer relação entre grandeza e unidade. A solução foi resgatar a ideia de que a balança não mede o peso, e logo um aluno respondeu que força era medida em newtons. Outro erro detectado foi em relação à escolha da equação que descreve a força elétrica, onde a grande maioria indicou a que descreve a medida do campo elétrico. Foi perguntado a eles como podia a força interagir com as cargas se naquela equação só havia uma carga, então eles logo se lembraram que deveria ter duas cargas e uma constante.

Sobre campo elétrico não pareceu existirem dúvidas, a princípio, sobre o conceito associado à grandeza, pois quando questionados se para ter campo elétrico era necessário uma carga ou duas cargas pelo menos os alunos responderam que basta uma carga e o espaço já será perturbado.

Na avaliação da relação matemática pertinente ao problema do campo elétrico, um aluno perguntou se era a equação que estava com o grupo de força, que relaciona força e carga, afirmei que sim e continuamos a discutir. Outro questionamento foi feito no sentido de saber se haveria mais uma maneira de calcular campo, e eles disseram que sim, responderam que era a fórmula que parecia com a da força, mas só tinha uma carga. Não houve dúvidas em relação à unidade, porém o símbolo e a imagem não foram compreendidos pelos alunos. Quando foi pedido que olhassem novamente as pranchas dos colegas e procurassem a imagem do campo, uma aluna viu a imagem da carga de prova e justificou seu pedido porque uma única carga poderia gerar campo.

Em relação à carga elétrica, houve uma dificuldade na escolha da unidade, pois trocaram por newton, e na imagem, como já havia sido discutido sobre força, foi fácil identificar que a unidade era coulomb e que a imagem que eles haviam escolhido estava exemplificando a força elétrica. O mesmo ocorre com a corrente elétrica, onde somente houve equívoco em relação à equação matemática do problema, apesar de ela ser bem simples.

Além dos pontos positivos e negativos ao longo do processo, foi possível perceber como uma atividade diferenciada produz uma mudança no comportamento do aluno. Foi possível notar também certa ansiedade que estavam quando eu cheguei à sala contando quantos alunos tinham e quando eu respondi que não precisariam copiar. Sabemos o quanto esse modelo de aula expositiva é cansativo, mesmo que às vezes se faça necessário, no entanto ela não deve ser utilizada como único método de abordagem.

Em perguntas informais após a apresentação do trabalho a turma estava muito empolgada e satisfeita por terem estudado os conceitos físicos de maneira mais descontraída e interessante. É notável também a relação de aproximação que se cria entre professor-aluno após esse tipo de atividade, além de ser percebido que parece haver um clima propício para que estes, como se em forma de agradecimento, realizassem a atividade com mais dedicação.

Nas atividades em relação a três alunos com NEE, identificados como aluno C (que utilizou o recurso em momento distinto a aula) e os alunos D e F (que não tiveram apoio diferenciado do recurso desenvolvido), foi perceptível que C teve maior interesse e melhor desempenho que os outros dois alunos. Isso indica a necessidade de utilização

do material, mas também de aulas diferenciadas para que esse tipo de prática se torne habitual e promova a aprendizagem de alunos nessa condição.

Outro ponto importante que parece ter afetado o desempenho dos estudantes E e F foi à falta de socialização desses com o restante da turma, ao contrário de C que possui um histórico de convivência e amizade com seus colegas de classe ambos vieram de outras escolas e enfrentam até hoje barreiras no convívio com a turma.

Algo importante de ser mencionado é que E e F tiveram comportamentos diferentes, sendo um deles totalmente aversivo a metodologia, não interagindo em nenhum momento com a atividade e com as perguntas e discussões sobre o tema, mostrando que nem sempre uma metodologia serve para todos os alunos da turma. Enfrentam até hoje barreiras no convívio com a turma. Outro fator que favorece o aluno C é seu interesse pelas ciências, um dos seus desejos era prestar vestibular para o curso de Química. Seu desejo por essa área é fundamental para o aprofundamento e facilidade com esses assuntos.

Fato é que não podemos enquanto professores esquecer que também fomos alunos e que todos possuem dificuldade que podem ser superadas, nos mostrando que incluir é muito mais do que pensar em um único aluno, é permitir que todos embarquem nessa magia do múltiplo saber e construir em cada um deles uma aspiração em ampliar esses conhecimentos.

## 7. CONCLUSÃO

É perceptivo o cenário caótico da educação no Brasil, com altos índices de abandono escolar e baixo rendimento descritos aqui nesse trabalho, apontando para a necessidade de mudanças que hajam minimamente no processo educacional da formação do indivíduo. Nesse sentido é necessário que ocorra uma mudança na visão pedagógica do professor, para que seja possível tornar o saber comum a todos.

Nesse sentido, se faz necessário pensar os objetivos da escola brasileira como elemento fundamental para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária. É importante definir se essa será formadora de cidadãos ou se ela está voltada para preparar as pessoas para as provas de acesso ao ensino superior que anualmente são abertas. É fundamental para isso repensar a diferença humana e ressignificar a educação para todos, para que seja possível atender as necessidades de cada indivíduo.

As pranchas criadas nessa pesquisa foram muito úteis para a demanda de conteúdos estabelecida pela instituição de ensino, além de suprir a necessidade de utilização de novas abordagens dos temas de Física, de maneira funcional e motivadora. Uma vez criada sua aplicação se expande a todos os alunos e turmas de diferentes perfis de comportamento, pois são ilustrativas e elucidativas no que tange a comunicação científica. Elas demonstram ser muito úteis para os alunos com NEE, mas também para aqueles que não necessitam, aparentemente, de apoio para a compreensão dos conteúdos apresentados.

O fato dos materiais causarem impacto positivo sobre os alunos sem NEE mostra a necessidade de mudança do processo pedagógico, visto que ela não é efetiva para a aprendizagem de qualquer aluno. Além disso, mostra que muitas vezes, quando não percebemos uma deficiência, consideramos que os alunos presentes em sala possuem as mesmas condições de aprendizagem.

Foi percebido que cada aluno com NEE comportou-se de maneira diferente na presença desses materiais, mostrando que os alunos necessitam de uma ambientação mais individual com as pranchas. Estar em constante atividade em salas com recurso, onde um profissional mediador possa apresentar o que será aprendido para que o contato com o diferente não seja nocivo ou perturbador para esse aluno. É fundamental manter uma regularidade de atividades práticas diferenciadas, produzindo assim resultados mais eficazes.

Finalmente, o professor que usar esse material deve ter em mente que podem existir fatores de transformação que permitam o aperfeiçoamento da prática com os alunos, possibilitando diferentes formas de abordagens para o mesmo material. Ficará então a critério do profissional encontrar a melhor abordagem, definindo regras e aplicações, tornando o ambiente escolar realmente inclusivo.

## REFERÊNCIAS

ABREU, E. P. et al. A Pobreza e a Mente: Perspectiva da Ciência Cognitiva. Walferdange, Luxembourg: The University of Luxembourg, 2015.

ABREU, K. C. K; SILVA, R. S. História e Tecnologias da Televisão. Biblioteca On-line de Ciências da Comunicação – BOCC, 2011.

AIGNER, R. et al. Understanding Mid-Air Hand Gestures: A Study of Human Preferences in Usage of Gesture Types for HCI, 2012.

ALENCAR, G. A. R. O direito de comunicar, por que não? Comunicação Alternativa aplicada a portadores de necessidades educativas especiais no contexto de sala de aula. In: 25ª Reunião Anual da ANPED. 2002. 10p. 25ª Reunião Anual da ANPED - 25 ANOS, 2002.

ALVES, L.; BIANCHIN, M. A. O jogo como recurso de aprendizagem. Revista Psicopedagogia 2010; v.27, n.83, p. 282-287 mai. 2018.

AMARAL, M. A.; GOMEDI, G. Desenvolvimento de Software Educacional para Crianças Portadoras de Síndrome de Down. In: IV Congresso Brasileiro de Computação – CBCComp 2004, Itajaí, SC, p. 209-212.

ANDRADE, M. E. Simulação e modelagem computacional com o software Modeluus: aplicações para o ensino de física. Editora Livraria da Física, SP - 2016.

ANJOS, A. J. S.; SAHELICES, C. C.; MOREIRA, M. A. As equações matemáticas no ensino de Física: Uma análise de conteúdos em livros didáticos de Física. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias v. 14, nº 3, p.312-325, 2015.

APAE - Associação de pais e amigos dos excepcionais. Um Pouco da História do Movimento das Apaes, 2008. Disponível em: <https://goo.gl/9S9VJA>, Acesso em: 06 mar. 2018.

AQUINO, J.N; NAPOLE, N. TDAH na escola: conhecimento e atuação do professor de Educação Física. 2008. 87 p. Monografia – Academia de Ensino Superior, Sorocaba, 2008.

ARANHA, M. S. F. Paradigmas da relação da sociedade com as pessoas com deficiência. Revista do Ministério Público do Trabalho, v.9, p. 160-173, 2001.

ARAÚJO, A. P. Q. C. Avaliação e manejo da criança com dificuldade escolar e distúrbio de atenção. Jornal de Pediatria - v. 78, n.1 , 2002.

ARTIOLI. A. L. A educação do aluno com deficiência na classe comum: a visão do professor. Psicologia da Educação, v.23, n. 2, p. 103-121, 2006.

AURELIANO, M. O alfabeto em Libras. Disponível em: <https://goo.gl/drV7G8>. Acesso em: 25 mai. de 2018.

AVILA, B. G. Comunicação alternativa e aumentativa para o desenvolvimento da oralidade de pessoas com autismo. 2011. 180 p. Dissertação de mestrado. Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

ÁVILA, M. C. Internetês: uma anamnese da história da escrita. 2008, 129 f. Dissertação de mestrado, UFMT, 2008.

AZANHA, J. M. P. Políticas e planos de educação no Brasil: Alguns pontos para reflexão. Caderno Pesquisa de São Paulo, n.85 p. 70-78, 1993.

BACHELARD, G. A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. 5 ed. – Rio de Janeiro: Contraponto, 1996, 316p.

BAKHTIN, M. M. Marxismo e filosofia da linguagem: problemas fundamentais do método sociológico da linguagem. 16 ed. – São Paulo :Hucitec, 2014. 203p. Linguagem e cultura 3.

BARROSO, M. F.; RUBINI, G.; SILVA, T. Dificuldades na aprendizagem de Física sob a ótica dos resultados do Enem, 2017.

BATISTA, C. A. M.; MANTOAN, M. T. E. Educação inclusiva: atendimento educacional especializado para a deficiência mental. 2. ed. – Brasília: MEC, SEESP, 2006. 68 p.

BATISTA, C. G. Formação de conceitos em crianças cegas: questões teóricas e implicações educacionais. Psicologia: Teoria e Pesquisa. Brasília, v. 21 n. 1, p. 07-15, 2015.

BCI. 2004. The fundamental rules of Blissymbolics: creating new Blissymbolics characters and vocabulary. Disponível em: <https://goo.gl/hnwHTc>, Acesso em: 05 jun. 2017.

BELUSSO, A.; FANTINELLI, M.; SANTOS, J. M. T. Histórias em quadrinhos e o ensino de ciências na sala de recursos. In: XI Congresso Nacional em Educação, 2013, Curitiba, 2013. p. 17972-17985.

BENCZIK, E. B. P. Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade: atualização diagnóstica e terapêutica: característica, avaliação, diagnóstico e tratamento: um guia de orientações para profissionais. 5 ed. São Paulo - Casa do Psicólogo, 2000, 110p.

BEZ, M. R. Comunicação Aumentativa e Alternativa para sujeitos com Transtornos Globais do Desenvolvimento na promoção da expressão e intencionalidade por meio de ações mediadoras. 2010. 162 p. Dissertação de mestrado. Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.

BEZERRA, G. F.; ARAÚJO, D. A. C. Falar é preciso: algumas reflexões sobre o desenvolvimento cognitivo da linguagem em crianças com deficiência intelectual. Interfaces da Educ. Paranaíba v. 1 n. 2 p. 44-54, 2010.

BLOG DA ENGENHARIA. Macetes para decorar fórmulas de Física. Abril de 2012. Disponível em: <https://goo.gl/LXvRZU>. Acesso em 27 mai. 2018.

BONADIO, R.A.A.; MORI, N.N.R. Transtorno de déficit de atenção/ hiperatividade: diagnóstico da prática pedagógica. 21 ed. Maringá – Eduem, 2013, 251 p.

BONFIM, S. M. M. A luta por reconhecimento das pessoas com deficiência: aspectos teóricos, históricos e legislativos. Dissertação de Mestrado em Ciência Política - Instituto Universitário de Pesquisas do Rio de Janeiro e ao Centro de Formação, Treinamento e Aperfeiçoamento da Câmara dos Deputados, 2009.

BORGES, A. C.; OLIVEIRA, E. C. B. B.; PEREIRA, E. F. B. B. Reflexões sobre a inclusão, a diversidade, o currículo e a formação de professores. Congresso multidisciplinar, 2013.

BORGES, R. M. R; MORARES, R. O significado de experimentação numa abordagem construtivista: o caso do ensino de ciências. In: BORGES, R. M. R.; MORAES R. (orgs) Educação em ciências nas séries iniciais. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, p. 29-45, 1998.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: <https://goo.gl/eZSpBt>. Acesso em: 15 jan. 2018.

BRASIL. Decreto Nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999. Regulamenta a Lei no 7.853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção, e dá outras providências. Disponível em: <https://goo.gl/7TPtyT>. Acesso em: 15 jan. 2018.

BRASIL. Decreto Nº 3.956, de 8 de outubro de 2001a. Promulga a Convenção Interamericana para a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra as Pessoas Portadoras de Deficiência. Disponível em: <https://goo.gl/NefJw9>. Acesso em: 15 jan. 2018.

BRASIL. Decreto Nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Disponível em: <https://goo.gl/ehLWRj>. Acesso em: 15 mar. 2018.

BRASIL. Decreto Nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei no 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei no 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Disponível em: <https://goo.gl/L9F9Xd>. Acesso em: 31 mar. 2018.

BRASIL. Decreto Nº 6.094, de 24 de abril de 2007. Dispõe sobre a implementação do Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação, pela União Federal, em regime de colaboração com Municípios, Distrito Federal e Estados, e a participação das famílias e da comunidade, mediante programas e ações de assistência técnica e financeira, visando a mobilização social pela melhoria da qualidade da educação básica. Disponível em: <https://goo.gl/sv6PR8>. Acesso em: 15 jan. 2018.

BRASIL. Decreto Nº 6.571, de 17 de setembro de 2008. Dispõe sobre o atendimento educacional especializado, regulamenta o parágrafo único do art. 60 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e acrescenta dispositivo ao Decreto no 6.253, de 13 de novembro de 2007. Disponível em: <https://goo.gl/rHywZr>. Acesso em: 15 jan. 2018.

BRASIL. Decreto Nº 7.611, de 17 de novembro de 2011. Dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências. Disponível em: <https://goo.gl/dE43E1>. Acesso em: 15 mar. 2018.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases - Lei nº 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <https://goo.gl/1gBCVW>. Acesso em: 15 jan. 2018.

BRASIL. Lei Nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Disponível em: <https://goo.gl/nN2qa6>. Acesso em: 25 mai. 2018.

BRASIL. Lei Nº 10.436, de 24 de abril de 2002b. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências. Disponível em: <https://goo.gl/QaSTmX>. Acesso em: 25 mai. 2018.

BRASIL. Lei Nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista; e altera o § 3o do art. 98 da Lei no 8.112, de 11 de dezembro de 1990. Disponível em: <https://goo.gl/yq118b>. Acesso em: 15 jan. 2018.

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Diário Oficial da União – Seção 1, Brasília, DF, 26 de junho de 2014. Disponível em: <https://goo.gl/U1GM0Q>. Acesso em: 14 de mar. 2017.

BRASIL. Lei Nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: <https://goo.gl/96uExb>. Acesso em: 09 abr. 2018.

BRASIL. LEI Nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Altera as Leis nos 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1o de maio de 1943, e o Decreto-Lei no 236, de 28 de fevereiro de 1967; revoga a Lei no 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. Disponível em: <https://goo.gl/sxFR6A>. Acesso: em 10 maio 2018.

BRASIL. Lei Nº 7.853, de 24 de outubro de 1989. Dispõe sobre o apoio às pessoas portadoras de deficiência, sua integração social, sobre a Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência - Corde, institui a tutela jurisdicional de

interesses coletivos ou difusos dessas pessoas, disciplina a atuação do Ministério Público, define crimes, e dá outras providências. Disponível em: <https://goo.gl/2gXGA1>. Acesso em: 15 jan. 2018.

BRASIL. Lei Nº 8.069, de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Disponível em: <https://goo.gl/s4BRFh>. Acesso em: 15 jan. 2018.

BRASIL. Lei Nº 9.131, de 24 de novembro de 1995. Altera dispositivos da Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961, e dá outras providências. Disponível em: <https://goo.gl/9D7cpN>. Acesso em: 25 mai. 2018.

BRASIL. Resolução CNE/CEB Nº 2, de 11 de setembro de 2001c. Institui Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. Disponível em: <https://goo.gl/FddU2u>. Acesso em: 25 mai. 2018.

BRASIL. Resolução CNE/CP 1, de 18 de fevereiro de 2002a. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Disponível em: <https://goo.gl/TDTJvT>. Acesso em: 15 jan. 2018.

BRASIL, Resolução CNE/CP Nº2, de 1 de julho de 2015. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Disponível em: <https://goo.gl/6giyZT>. Acesso em: 2 jul. 2018.

BRASIL. Lei Nº 10.172, de 9 de janeiro de 2001b. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. Disponível em: <https://goo.gl/dmrNMm>. Acesso em: 25 mai. 2018.

BURATTO, L. G. ALMEIDA, M. A.; COSTA, M. P. R. Programa de Comunicação Alternativa Readaptado para uma Adolescente Kaingang. n. 52, v. 22, p. 229-239, 2012.

CALADO, A. R. et al. Sistema PIC. Disponível em: <https://goo.gl/s4EGtz>. Acesso em: 01 mai. 2018.

CAMARA, J. D. A. Crianças com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade. 2012. 67 p. Monografia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2012.

CAMARGO, E. P. Ensino de física e deficiência visual: dez anos de investigações no Brasil. Revista Brasileira de Educação Especial. v.15 n.1, p.173-174, 2009.

CAMARGO, E. P.; NARDI, R. Panorama geral das dificuldades e viabilidades para a inclusão do aluno com deficiência visual em aulas de óptica. Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v. 1, p. 81-106, 2008.

CAMARGO, E. P.; NARDI, R. Planejamento de Atividades de ensino de Física para Alunos com Deficiência Visual: dificuldades e alternativas. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. v. 6, n. 2, p.378-401, 2007.

CARREIRA, G. F. N. Uma contribuição crítica a reflexão pedagógica e aos cursos de licenciatura. 2013. Disponível em: <https://goo.gl/zv9qTv>. Acesso em: 17 de jul. 2017.

CARTILHA DIREITOS DA PESSOA COM AUTISMO. Núcleos Especializados da Infância e Juventude, de Combate à Discriminação, Racismo e Preconceito e do Idoso e da Pessoa com Deficiência da Defensoria Pública do Estado de São Paulo 1<sup>o</sup> Edição - Março de 2011. Disponível em: <https://goo.gl/FfUbax>. Acesso em 28 mai. 2018.

CARVALHO, A. S. Educação Inclusiva: Práticas docentes frente à deficiência auditiva, 2017. Monografia – 30 p. Faculdade Anhanguera, 2017.

CARVALHO, D. L.; RIBEIRO, S. M. A formação de professores e a inclusão de estudantes com deficiência no ensino regular. In: EDUCERE – XIII Congresso Nacional de Educação, 2015, Paraná p. 1887-1900.

CASAS, L. L.; AZEVEDO, O. M.; SOUZA, C. F.; CALADO, N. V. Utilização de jogos como recurso didático para o ensino de embriologia. In: V Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica, 2010, Maceió p. 1-8.

CASTRO, J. A. Evolução e desigualdade na educação brasileira. Educação & Sociedade, Campinas, vol. 30, n. 108, p. 673-697, out. 2009.

CAVALCANTE, M. A. Tracker - software livre para análise de movimentos, 2009. Disponível em: <https://goo.gl/lzBRsp>. Acesso em 31 mai. 2018.

CAVALCANTE, N. I. S. O ensino de matemática e o software geogebra: discutindo potencialidades dessa relação como recurso para o ensino de funções. In: VI EPBEM - Encontro paraibano de Educação Matemática, 2010, Paraíba 2010 p. 1-9.

CEDERJ - Centro de Educação a Distância do Estado do Rio de Janeiro. Projeto Político-Pedagógico:carta de intenções curriculares. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2009.

CERVAN, M. P.; SILVA, M. C. P.; LIMA, R. L. O.; COSTA, R. F. Estudo comparativo do nível de qualidade de vida entre sujeitos acondroplásicos e não-acondroplásicos. Jornal Brasileiro de Psiquiatria, v. 57, p. 105-111, 2008.

CHALMERS, A. F. O que é ciência afinal? Editora Brasiliense, 1 ed. 1993.

CHAVES, T. A. Exposição Sin Fronteras de Documentários Curta-Metragem. In FERNANDS, V. A. R. (org.). Resignificar as fronteiras da comunicação. Contato Comunicação, 2013 – 487 p.

CAZELLI, S.; MARANDINO, M.; STUDART, D. Educação e Comunicação em Museus de Ciências: aspectos históricos, pesquisa e prática In: Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências ed. Rio de Janeiro : FAPERJ, Editora Access, 2003.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Resolução CNE/CEB Nº 2, de 11 de setembro de 2001. Institui Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. Disponível em: <https://goo.gl/aQ9F7V>. Acesso em 27 jun. 2018.

CORESPEFEITAS, S. PEC's ações, 2007. Disponível em: <https://goo.gl/555Hzv>. Acesso em 25 mai. 2018.

CORREIA, L. M.; TONINI, A. A. Avaliar para intervir: um modelo educacional para alunos com necessidades especiais. Revista Educação Especial v. 25 n. 44, p. 367-382, 2012.

COSTA, L. F. C. Gamificação: regras claras para uma gestão pública orientada a resultados. Dissertação (Mestrado). Brasília: Universidade de Brasília, 2016.

COULOMB, C. C. Secondmémoriesurl'électricité et lemagnétisme. Memoire de l'Académie Royale. 23 ed. França: Académie des sciences, p.578-611.

COUTO, C. Sistemas de Comunicação Aumentativa e Alternativa. Portugal, 2011. Disponível em: <https://goo.gl/jMNXhr>. Acesso em: 18 de jun. 2017.

CRUZ, F. A. O.; PORTO, C. M.; LAUDARES, F. A. L. Usando *applets* como ferramenta para o estudo da regressão linear. Revista Ciência e Tecnologia, v. 19, n. 35, p. 37-42, 2016.

CTA - Clik Tecnologia Assistiva. (2017). O que são os PCS - Picture Communication Symbols (Símbolos de Comunicação Pictórica). Disponível em: <https://goo.gl/w7MOlx>, Acesso em: 25 mai. 2018.

DALLEFI, N. M. S. C.; SILVA, D. C. T. Do acesso à justiça para os deficientes físicos: pontuações sobre as modificações no direito pátrio em nome da segurança jurídica e dignidade da pessoa humana. RJLB, v.4, nº 2, 2018.

DAMIANI, M. F. Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. Educar, Curitiba, n. 31, p. 213-230, 2008.

DIAS, A. C. L. Dando as cartas: o lúdico no ensino da cinemática. 59 f. Monografia - UFRRJ, Seropédica, 2015.

DIAS, A. C. L.; CRUZ, F. A. O. Estudo dos gases: usando applet como laboratório virtual. In: 67ª Reunião Anual da SBPC, 2015, São Carlos. Anais do 67ª Reunião Anual da SBPC, 2015.

DICIO. Dicionário Online de Português, definições e significados de mais de 400 mil palavras, 2018. Disponível em: <https://goo.gl/SNh7Qd>. Acesso em: 31 mai. 2018.

DINIZ, D. O que é deficiência. 1 ed. São Paulo: Brasiliense, 2007.

DINIZ, D.; BARBOSA, L.; SANTOS, W. R. Deficiência, direitos humanos e justiça. SUR - Revista Internacional de Direitos Humanos v. 6, n. 11, 2009 p. 65-77.

DINO. Pessoas com deficiência que vivem em locais pouco propícios à inclusão estão mais propensas à pobreza e ao desemprego de longa duração. Disponível em: <https://goo.gl/Jt74gd>. Acesso em 25 mai. 2018.

DOU – Diário Oficial da União, 17 fev. 2017. Disponível em: <https://goo.gl/wUR2eC>. Acesso em: 28 mai. 2018.

DOWN 21. As diferentes formas da trissomia 21, 2013. Disponível em: <https://goo.gl/DKWWkY>. Acesso em: 28 de jul. 2017.

DOWN 21. Diagnóstico da síndrome de Down durante a gravidez. Disponível em: <https://goo.gl/ZBzWDL>. Acesso em: 2 jul. 2018.

DUARTE, R. C. B. C. Utilização do geogebra, de *smartphone* e de reflexões escritas na construção de conceitos relacionados a retas paralelas cortadas por uma transversal. Dissertação de mestrado – PPGEducIMAT – UFRRJ, Seropédica - 110p. 2018.

DUTRA, S. A. Deficiência física. 2013. Disponível em: <https://goo.gl/U3uhbw>. Acesso em: 21 de jul. 2017.

ESPANHA, C. TDAH – O que é? Como lidar? Seminário Escola do Professor – Revista Sinpro RJ, n. 5, p. 34-42. 2010.

ESPECIAL ID. Sac, o sistema BLISS. Jan. 2010. Disponível em: <https://goo.gl/tb1bAB>. Acesso em: 28 mai. 2018.

FANTI, E. L. C. Utilizando o software geogebra no ensino de certos conteúdos matemáticos. In: V Bienal da SBM - Sociedade Brasileira de Matemática, 2010, Paraíba, Artigo, 2010, p.16-31.

FARDO, M. L. A Gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. Novas Tecnologias na Educação, v. 11, n. 1, p. 1-9, 2013.

FAVERO, N. DSM V, Autismo, Asperger: TEA. Disponível em: <https://goo.gl/jjBJwR>. Acesso em 10 jul. 2018.

FAVARETO, L. P. B. Qual a diferença entre autismo moderado e severo. Disponível em: <https://goo.gl/TYc6zr>. Acesso em 10 jul. 2018.

FELIX, J. S. ; MELO, R. M. B. ; CRUZ, F. A. O. ; LAUDARES, F. A. L. . Experimentando em Física: praticando no real e no virtual. In: XX Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2013, São Paulo. ATAS: XX Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2013.

FERREIRA, A. B. H. Miniaurélio Século XXI Escolar. 4. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro, Nova Fronteira - 2004.

FERREIRA, J. R. A nova LDB e as necessidades educativas especiais. In: Cadernos CEDES. v.19 n.46, 1998.

FERREIRA, V. C. S. ; SANTOS, W. C. ; SILVA, S. ; CRUZ, F. A. O. . Conceituação de equilíbrio estático utilizando maquete tátil-visual. In: XXII Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2017, São Carlos. Anais, 2017.

FIGUEIRA, E. A Pessoa com Deficiência e sua Realidade nas Estatísticas Brasileiras. Disponível em: <https://goo.gl/X8JFjQ>. Acesso em: 25 de mai. 2018.

FIGUEIRA, E. Caminhando em silêncio: uma introdução à trajetória das pessoas com deficiência na história do Brasil. 2 ed. São Paulo: Giz Editora, 2008.

FIGUEIRA, E. Conversando sobre a inclusão escolar com a família. 2 ed. revista.– SP Edição do Autor/AgBook, 2014.

FONSECA, A. G. M. F. Aprendizagem, mobilidade e convergência: Mobile Learning com Celulares e Smartphones. In: Revista Mídia e Cotidiano, Rio de Janeiro. n. 2, p.163-181, 2013.

FONSECA, R. L.; TORRES, E. C. Adaptações da Prática de Ensino de Geografia para Alunos Surdos. In: Geografia, Londrina, v.23 n.2, p. 05-25, 2014.

FORMENTÃO, F. Mikhail Bakhtin: contribuições para o estudo da semiótica da comunicação. In: XXXIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, 2010.

FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. 54 ed. – Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

FREITAS, M. N. C.; MARQUES, A. L. A Diversidade através da história: a inserção no trabalho de pessoas com deficiência. In: Organizações &Saúde, Salvador - v.14, n.41, 2007.

FREIXO, A. R. G. A importância da comunicação aumentativa/alternativa em alunos com paralisia cerebral no 1º ciclo do ensino básico. Dissertação (Mestrado). Lisboa: Escola Superior de Educação João de Deus, 2013.

GADIA, C. A. *et al.* Autismo e doenças invasivas de desenvolvimento. Porto Alegre. Jornal de Pediatria - v. 80, n.2, p. 2004.

GARCIA, A. Gamificação como prática pedagógica docente no processo ensino e aprendizagem na temática da inclusão social. Dissertação (Mestrado). Londrina: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015.

GARCIA, V. G. As pessoas com deficiência na história do mundo. Blog bengala legal, 2013. Disponível em: <http://goo.gl/yIEyXY>. Acesso em: 25 mai. 2018.

GEOGEBRA. Colocando o software de matemática dinâmica mais popular do planeta e seus materiais nas mãos de alunos e professores em todos os lugares, 2018. Disponível em: <https://goo.gl/hMYhUw>. Acesso em: 31 mai. 2018.

GIL, M. Deficiência Visual. 80 p. Brasília: MEC. Secretaria de Educação à distância, 2000. Disponível em: <https://goo.gl/WE3grA>. Acesso em: 08 de jun. 2017.

GOMES, R. C.; NUNES, D. R. P. Interações comunicativas entre uma professora e um aluno com autismo na escola comum: uma proposta de intervenção. *Educação e Pesquisa*, v. 40, n. 1, p. 143-161, 2014.

GONÇALVES, C. E. S.; VAGULA, E. Modificabilidade Cognitiva Estrutural de Reuven Feuerstein: uma Perspectiva Educacional Voltada para o Desenvolvimento Cognitivo Autônomo. In: IX Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul - IX ANPED SUL, 2012, Caxias do Sul. Anais do IX Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul - IX ANPED SUL - A pós-graduação e suas interlocuções com a Educação Básica, 2012.

GONÇALVES, J. Algodoo vs Modellus, 2013. Disponível em: <https://goo.gl/ubJNXq>. Acesso em: 31 mai. 2018.

GONÇALVES, M. S. T. Alunos com perturbações de espectro do autismo: utilização do sistema PECS para promover o desenvolvimento comunicativo. Dissertação de mestrado, Escola Superior de Educação de Lisboa - 222p. – Portugal, 2011.

GOWDAK, D. O.; MARTINS, E. L. Ciências novo pensar: química e física, 9º ano. 1 ed, - São Paulo: FTD, 2012.

GUGEL, M. A. Pessoas com Deficiência e o Direito ao Trabalho. Florianópolis: Obra Jurídica, 2007. Disponível em: <https://goo.gl/hLHvnR>. Acesso em: 25 mai. 2018.

GUILHERME, K. T. Mudanças de atitudes do docente e o desenvolvimento das pessoas com síndrome de *down* através da arte de pintar. 47 p. Monografia – Universidade do Extremo Sul Catarinense – Criciúma, UNESC, 2011.

GUIMARÃES, L. B. M.; LUZ, T. M. R. Construção do lugar geográfico de alunos com transtorno do espectro autismo em instituições públicas de ensino: contribuições da psicanálise. In: Revista Geografia em Atos, v. 2, n. 2, 2015.

GURJÃO, R. P. et al. Desenvolvimento Psicossocial com os pais de Crianças Deficientes na Educação Infantil.. In: II Encontro Amazônico de Educação Especial, 2016, Castanhal. II Encontro Amazônico de Educação Especial, 2016.

HESPANHOL, L. L. et al. A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE GEOGEBRA PARA O ENSINO DA GEOMETRIA. In: XII Encontro Nacional de Educação Matemática, 2016, São Paulo. Encontro Nacional de Educação Matemática. São Paulo: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2016. v. 12.

HONORA, M.; FRIZANCO, M. L. E. Esclarecendo as deficiências: aspectos teóricos e práticos para contribuição com uma sociedade inclusiva. 1 ed. Ciranda Cultural Editora e Distribuidora Ltda – São Paulo, SP, p.192, 2008.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Resultados e Metas do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB, 2015. Acesso em 31 de mai. de 2017. Disponível em: <https://goo.gl/OgzJbd>.

IOSIF, R. M. G. A qualidade da educação na escola pública e o comprometimento da cidadania global emancipada: implicações para a situação de pobreza e desigualdade no país. 2007, 309 p. Tese (Doutorado em Política Social) – Universidade de Brasília, Programa de pós-graduação em política social, 2007.

JACKSON, J. D. Classical electrodynamics. 3º Ed. New York: Wiley, 1998.

JANNUZZI, G. M. A educação do deficiente no Brasil: dos primórdios ao início do século XXI. Campinas: Autores Associados, 2004.

JEANS, J. H. Física e filosofia. 267 p. Seara Nova - Lisboa, 1944.

KAERPICKE, J. D.; BLUNT, J. R. Retrieval practice produces more learning than elaborative studying with concept mapping. *Science*, v. 331, n. 6018, p. 772–775, 2011.

KAHOOT. Kahoot mobile app. Disponível em: <https://goo.gl/vCTcAv>. Acesso em: 25 mai. 2018.

KNIGHT, V. F. et al. Using Explicit Instruction to Teach Science Descriptors to Students with Autism Spectrum Disorder. Disponível em: <https://goo.gl/fzk62w>. Acesso em: 2 jul. 2018.

LEAL, D. N. B. Conceito de visão subnormal. 2006. Sociedade Brasileira de Visão Subnormal. Disponível em: <https://goo.gl/PmHwJJ>. Acesso em: 19 de jul. 2017.

LEÃO, D. M. M. Paradigmas contemporâneos de educação: escola tradicional e escola construtivista. *Cadernos de Pesquisa*, n. 107, p. 187-206, 1999.

LEMO, N. L. et al. O ensino de química e a aprendizagem de alunos surdos: uma interação mediada pela visão. In: Mortimer, E. F.. (Org.). *Anais do VI ENPEC- Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências*. 1ed. Belo Horizonte: Ed. Belo Horizonte - MG: ABRAPEC.2007., 2007, v. 1, p. 1-12.

LORENA, P. Q. Tecnologia Assistiva e Comunicação Alternativa. *Bengala legal*, 2010. Disponível em: <https://goo.gl/uuKNxs>. Acesso em: 06 de maio de 2017.

MACHADO, L. C. F. Eu só queria saber por que o óvulo tem que ser da outra ovelha? Situando o processo de construção de significados na sala de aula de Biologia. Tese de Doutorado – Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, dezembro de 2007.

MANZINI, M. G. et al. Processo de Elaboração de prancha de comunicação alternativa: parceria com mães de crianças não verbais. In: V Congresso Brasileiro de Comunicação Alternativa - ISAAC Brasil: Comunicar para incluir, 2013, Gramado. V Congresso Brasileiro de Comunicação Alternativa - ISAAC Brasil: Comunicar para incluir, 2013. p. 1-16.

MARTINS, A. A.; GARCIA, N. M. D. Ensino de Física e Novas Tecnologias de Informação e Comunicação: Uma Análise da Produção Recente. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Campinas, p. 529, 2011.

MARTINS, T. F. et al. Princípio de Arquimedes: do treinamento virtual a execução experimental. *Vivências*. v. 11, n. 21, p. 199-205, 2015.

MATSUMOTO, F. M. Empirismo indutivista. 2011, Depto de Química – UFPR. Disponível em: <https://goo.gl/QD27MU>. Acesso em: 18 de jul. de 2017.

MAZZOTTA, M. J. S. Fundamentos de educação especial. 2. ed. São Paulo: Enio Matheus Guazzelli& Cia. Ltda., 1997.

MEC – Ministério da Educação. Nota do Todos Pela Educação sobre a MP do Ensino Médio, 2016. Disponível em: <https://goo.gl/trXNNx>, Acesso em: 14 de mar. 2017.

MELO, F. G. S. R.; PERDIGÃO, M. G. S. A perspectiva da inclusão na sociedade da exclusão: a inclusão educacional da pessoa com deficiência e sua exclusão produtiva. In: VI Jornada Internacional de políticas públicas: o desenvolvimento da crise capitalista e a atuação de lutas contra a exploração, dominação e a humilhação – UFMA, Maranhão, 2013.

MENDES, J. F.; COSTA, I. F.; SOUZA, C. M. S. G. O uso do software Modellus na integração entre conhecimentos teóricos e atividades experimentais de tópicos de mecânica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 34, n. 1, p. 1-9, 2012.

MENDONÇA, A. S. Desenvolvimento e aplicação de uma maquete sobre as leis de Kepler para inclusão de alunos com deficiência visual no ensino de física. Dissertação de Mestrado em Ensino de Física. (MNPEF), 103p. Presidente Prudente - SP, 2015

MENEZES, E. T.; SANTOS, T. H. Verbete Declaração de Jomtien. *Dicionário Interativo da Educação Brasileira - Educabrazil*. São Paulo: Midiamix, 2001.

MILIKAN, R. A. On the elementary electrical charge and the Avogadro Constant. *PhysicReview*, v. 2, n.2, p.109-143, 1913.

MIRANDA, A. A. B. História, deficiência e educação especial. A prática pedagógica do professor de alunos com deficiência mental. Tese de doutorado - Unimep, 2003.

MIRANDA, L. C.; GOMES, I. C. D. Contribuições da comunicação alternativa de baixa tecnologia em paralisia cerebral sem comunicação oral: relato de caso. *Revista CEFAC*, SP, v.6, n.3, p.247-252, 2004.

MOANTAN, M. T. E. Inclusão Escolar O que é? Por quê? Como fazer? 1 ed. Rio de Janeiro: Editora Summus, 20013.

MONTEIRO, E. L.; FILHO, P. S. C.; GRESCZYSCYN, M. C. C. Atividade experimental como recurso para interação de alunos com transtornos específicos de aprendizagem em Física Moderna e Contemporânea. *Revista brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, Ponta Grossa, v. 10, n. 1, p. 1-15, 2017.

MOOJEN, S. M. P; BASSÔA, A.; GONÇALVES, H. A. Características da dislexia de desenvolvimento e sua manifestação na idade adulta. *Revista Psicopedagogia*, v. 33, n. 100, p. 50-59, 2016.

MORAES, C.A.S. et al. O Ensino de física para surdos: desafios e possibilidades. In: II Congresso Nacional de Educação, 2015, Campina Grande, 2015. v. 2.

MORAES, R. Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas. 3 ed. EDIPUCRS, Porto Alegre, 2000. 230 p.

MOREIRA, M.A. e MASINI, E.A.F.S. Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. 2 ed. São Paulo: Editora Moraes, 1982.

MORENO, A. C.; FAJARDO, V. Inclusão de alunos com deficiência intelectual cresce e desafia escolas. G1, 2013. Disponível em: <https://goo.gl/iKfre>, Acesso em: 21 jan. 2017.

MOTA, R. M. S; MONTEIRO, R. C. A educação inclusiva entre atos e palavras: em busca de um sentido. In: Damasceno, A.; PAULA, L. L.; MARQUES, V. Educação profissional inclusiva desafios e perspectivas (Org.), Seropédica – RJ: EDUR, 2012.

MOUSINHO, R. Problemas na leitura e na escrita e dislexia. Revista Sinpro-Rio n. 5, p.9-17, 2010.

MUNDO VESTIBULAR. 10 Macetes de Física para o Vestibular e Enem. 2018. Disponível em: <https://goo.gl/TaF4Tq>. Acesso em: 27 mai. 2018.

NASCIMENTO, M. L. C. Síndrome de Down. Disponível em: <https://goo.gl/P8Jj3M>. Acesso em: 16 de jun. 2017.

NASCIMENTO, R. P. Preparando professores para promover a inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais, 2009.

NAVARRO, G. Gamificação: a transformação do conceito do termo jogo no contexto da pós-modernidade. Trabalho de especialização, 26p. USP, 2013.

NETTO, L. F. Série triboelétrica dos materiais, 1999. Disponível em: <https://goo.gl/Wfd4M8>. Acesso em 31 mai. 2018.

NUNES, J. R. O uso da televisão na educação, 2010. Disponível em: <https://goo.gl/wxmdgR>. Acesso em: 28 de mai. 2017.

O DIA. Instituto Nacional de Educação de Surdos comemora 155 anos. Disponível em: <http://goo.gl/uh1WZ4>, Acesso em: 11 jul. 2015.

OLIVEIRA, F. A. Uso e divulgação do software livre tracker em aulas de física do ensino médio. 2014, 121p. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

OLIVEIRA, F. S. et al. Um jogo de construção para o aprendizado colaborativo de Glicólise e Gliconeogênese. Revista de Ensino em Bioquímica, v. 13, n. 1, p. 45-57, 2015.

OLIVEIRA, J. B.; ZIESMANN, C. I.; GUILHERME, A. A. Educação inclusiva: (re)pensando a formação de professores. In: 1º Seminário Luso-brasileiro de educação inclusiva: o ensino e a aprendizagem em discussão, PUC – RS, 2016.

OLIVEIRA, L. M. B. Cartilha do Censo 2010 – Pessoas com Deficiência. Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República (SDH/PR) / Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência (SNPD) / Coordenação-Geral do Sistema de Informações sobre a Pessoa com Deficiência; Brasília: SDH-PR/SNPD, 2012.

ONU - Organização das Nações Unidas. Declaração universal dos direitos humanos, 2009. Disponível em: <https://goo.gl/x8jMCV>, Acesso em: 06 mar. 2018.

OPNE - Observatório do PNE. 4 - Educação Especial/Inclusiva, 2018. Disponível em: <https://is.gd/HDI5Lv>, Acesso em: 23 ago. 2018.

ORRÚ, S. E. A formação de professores e a educação autista. Revista Iberoamericana de Educación v.31, p.01-15, 2003.

ØRSTED, H. C. Experimenta circa effectum conflictus electrici in acum magneticam. Copenhagen: Typis Schultzianis, 1820.

PAIVA, C. F. et al. Síndrome de down: etiologia, características e impactos na família. FSP, SP – 2014.

PASSOS, L. F.; OLIVEIRA, N. S. C. Professores não habilitados e os programas especiais de formação de professores: a tábua de salvação ou a descaracterização da profissão? Revista Diálogo Educação, Curitiba, v. 8, n. 23, p. 105-120, 2008.

PELIZZARI, A. et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. Revista PEC, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, 2002.

PEREIRA, E. F. O jogo no ensino e aprendizagem de matemática. In: II Semana de Educação Matemática, 2010.

PEREIRA, M. B.; LOPES, E. Evasão escolar dos alunos com deficiência intelectual do ensino regular: relato de experiências. In: VII Encontro da Associação Brasileira de Pesquisadores em Educação Especial, p. 1156-1168, 2011.

PEREIRA, R. D.; MATTOS, D. F. Ensino de Física para surdos: Carência de material pedagógico específico. Revista Espacios, v. 38, n. 60, p. 24-34, 2017.

PEREIRA, S. L. S. et al. Equipe interdisciplinar para utilização de tecnologias de comunicação alternativa e aumentativa. Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science. v.4, n.1, p. 334-342, 2015.

PEREIRA, L. R. et al. O uso da tecnologia na educação, priorizando a tecnologia móvel. III SENEPT – Seminário Nacional de Educação Profissional e Tecnológica. CEFET-MG, 2012.

- PHILIPPSEN, E. A.; MELO, M. S. Como Compreender a Ciência1: um *design* específico à experimentação no ensino de Ciências. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC - Águas de Lindóia, SP, 2015.
- PHYPHOX. Your *smartphone* is a mobile lab, 2018. Disponível em: <https://goo.gl/TUisgr>. Acesso em: 31 mai. 2018.
- PIAGET, J. Para aonde vai a educação? 22 ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1980.
- PIMENTEL, S. C. (Com)viver (com) a síndrome de Down em escola inclusiva: mediação pedagógica e formação de conceitos. 2007, 213p. Tese de doutorado. UFB, Salvador BA, 2007.
- PIRES JUNIOR, E. O. P. A utilização de simulações virtuais no processo de ensino-aprendizagem de Física. 2014, 54p. Trabalho de conclusão de curso (Especialização) – João Pessoa, 2014.
- PRODAVOV, C. C.; FREITAS, E. C. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2 ed. – Novo Hamburgo, Feevale, 2013 – 277 p.
- QUADROS, R. M. Situando as diferenças implicadas na educação de surdos: inclusão/exclusão. Ponto de Vista, Florianópolis, n.05, p. 81-111, 2003.
- QEDU. Distorção idade-série 2018. Disponível em: <https://goo.gl/XSzMmK>. Acesso em: 17 fev. 2018.
- QEDU. Taxa de rendimento escolar, 2017. Disponível em: <https://goo.gl/6gOG4W>. Acesso em: 25 mai. 2017.
- QUEIROZ, E.; CARRILHO, E. S.; LOPES, M. F. B. Museu Casa de Benjamin Constant. Brasília, DF: Ibram, 2015 - p. 80: il. ; 14 cm. – (Coleção Museus dos Ibram).
- QUIMICA FÁCIL. Série triboelétrica, 2011. Disponível em: <https://goo.gl/Knnxgb>. Acesso em: 29 mai. 2018.
- QUINTAS, M. J. M. P. Aprendizagem Colaborativa da Eletricidade com Ensino Interativo. 2017, 399p. Tese de Doutorado. Universidade do Porto, Portugal, 2017.
- RADIO VIVA. Inscrições para segundo semestre de 2017 do Telecurso 2000 estão abertas, 2017. Disponível em: <https://goo.gl/4gafNY>. Acesso em: 28 mai. 2018.
- RAHAL, F. A. Jogos didáticos no ensino de Física: um exemplo na termodinâmica. XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física – UFPR, 2009.
- RANGHETTI, D. S. Conceito: qual a ética e a estética de sua composição para a teoria da interdisciplinaridade? Interdisciplinaridade, SP, v.1, n. 2, out. 2012.
- REILY, L. Escola Inclusiva: Linguagem e Mediação - Série Educação Especial. São Paulo: Papyrus, 2004.

REIS, M. C.; CAMARGO, D. M. P. Práticas escolares e desempenho acadêmico de alunos com TDAH. *Psicologia Escolar e Educacional*, v.12, n.1, p. 89-100, 2008.

REIS, M.G.A.D. et al. Um estudo de caso do ensino da Matemática em crianças com paralisia cerebral e deficiência mental no 1º CEB. XIII CIAEM-IACME, Recife, Brasil, 2011.

RIBAS, C. P. et al. Materiais alternativos para alunos cegos no ensino de ciências. VI Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia – EREBIO, 2012.

RIZZO, A.L. BORTOLINI, S. REBEQUE, P.V.S. Ensino do sistema solar para alunos com e sem deficiência visual: proposta de um ensino inclusivo. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v.14, n.01, 2014.

ROCHA, G. T. et al. Interdisciplinaridade e a evolução como eixo integrador dos conteúdos de Biologia: a visão de docentes e discentes. In: IX Congresso Estadual Paulista sobre formação de educadores – 2007, UNESP.

RODRIGUES, D. Inclusão e educação: doze olhares sobre a educação inclusiva. 1 ed. São Paulo: Summus, 2006.

RODRIGUES, E. B.; ÁVILA, M. P.; HESSE, L.; SCHANZE, T.; KROLL, P. Implantes eletrônicos para restabelecimento da visão em cegos. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*, v. 67, n. 2, p. 359-369, 2004.

RODRIGUES, O. M. P. R.; MARANHE, E. A. Educação especial: história, etiologia, conceitos e legislação vigente. In: Práticas em educação especial e inclusiva na área da deficiência mental / Vera Lúcia Messias Fialho Capellini (orgs.). – Bauru: MEC/FC/SEE, v. 12, 2008.

ROLIM, A. A. M.; GUERRA, S. S. F.; TASSIGNY, M. M. Uma leitura de Vygotsky sobre o brincar na aprendizagem e no desenvolvimento infantil. *Revista Humanidades*, v. 23, n. 2, p. 176-180, 2008

ROSA, C. W.; ROSA, A. B. Discutindo as concepções epistemológicas a partir da metodologia utilizada no laboratório didático de Física. *Revista Ibero-americana de Educação*. v. 6, n. 52, p. 01-12, 2010.

ROSS, J. D. T.; VOSS, I. C. O Ensino de ciências da natureza para estudantes cegos: uma análise nos anos iniciais do ensino fundamental. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, 2017.

ROSSETO, E. et al. Aspectos históricos da pessoa com deficiência. *Revista de Educação – Educere et Educare*. v. 1, n. 1, p. 103-110, 2006.

SÁ, D. Código Internacional de Doenças – A Importância de um código universal para classificação de enfermidades, 2016. Disponível em: <https://goo.gl/sFv63U>. Acesso em: 23 jan. 2018.

SALVADORI, F. A volta dos jogos de tabuleiro. Revista Galileu, 2010. Disponível em: <http://goo.gl/7LxJ8o>. Acesso em: 25 mai. 2018.

SAMESHIMA, F. S.; DELIBERATO, D. D. Habilidades expressivas de um grupo de alunos com paralisia cerebral na atividade de jogo. Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, v. 14, n. 2, p. 219-24, 2009.

SANT'ANNA, E. G. Da transição a permanência no ensino médio: o papel da família na trajetória do aluno ao longo da última etapa da educação básica. 2015, 57p. Dissertação de mestrado – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2015.

SANT'ANA, I. M. Educação Inclusiva: Concepções de professores e diretores. Psicologia em Estudo, v. 10, n. 2, p. 227-234, 2005.

SANTOS, C. G. Avaliações motoras para indivíduos de 0a 12 anos portadores da síndrome de down. 2016, 36p. Trabalho de Conclusão de Curso de licenciatura em Pedagogia Rio Claro, 2016.

SANTOS, ES. Comunidade surda: a questão das suas identidades. In: DÍAZ, F., et al., orgs. Educação inclusiva, deficiência e contexto social: questões contemporâneas [online]. Salvador: EDUFBA, 2009, p. 14-25.

SANTOS, R. S.; LOPES, R. P.; FEITOSA, E. Uso de experimentos virtuais no ensino de Física. 8º Congresso de Extensão Universitária da UNESP, 2015. São Paulo.

SARTRETTO, M. L.; BERSCH, R. Assistiva Tecnologia e Educação. Disponível em: <https://goo.gl/zBV5hc>. Acesso em 18 de jun. 2017.

SCHAEFFER, E. H. O jogo matemático como experiência de diálogo: análise fenomenológica da percepção de professores de matemática. 2006, 181p. Dissertação de Mestrado. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2006.

SASSAKI, R. K. O. O direito da pessoa deficiente ao lazer. São Paulo: CEDRIS, 1980.

SCHEID, N.M.J; FERRARI, N.; DELIZOICOV, D. Concepções sobre a natureza da ciência num curso de ciências biológicas: imagens que dificultam a educação científica. Investigações em Ensino de Ciências, v. 12, n. 2, p. 157-181, 2007.

SEEDUC - Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro. Currículo Mínimo 2012: Física, Rio de Janeiro: Governo do Estado do Rio de Janeiro/Secretaria de Estado de Educação.

SILVA, A. F.; CASTRO, A. L. B.; BRANCO, M. C. M. C. A inclusão escolar de alunos com necessidades educacionais especiais: deficiência física. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2006. 67 p.

SILVA, I. M. A.; DORE, R. As causas da evasão de estudantes com deficiência na rede federal de educação profissional em Minas Gerais. In: IV Seminário Nacional de Educação Profissional e Tecnológica, p. 1-17, 2014.

SILVA, L. M. O estranhamento causado pela deficiência: preconceito e experiência. *Revista Brasileira de Educação*, v. 11, n. 33 p. 424-437, 2006.

SILVA, M. C. ; MACHADO, N. A. ; CRUZ, F. A. O. . O uso das TIC para o ensino (inclusivo) da física: da exposição à avaliação. In: IV Congresso Nacional de Educação, 2017, João Pessoa. Anais 2017. Campina Grande: Realize Eventos Científicos & Editora, 2017. v. 1.

SILVA, M. R. A. Utilização do software Geogebra no processo de ensino-aprendizagem da geometria plana. 2017, 76 p. Dissertação de mestrado em matemática - PROFMAT, UFA, 2017.

SILVA, T. C. ; GOMES, M. C. . O ENSINO DE CIÊNCIAS PARA SURDOS ATRAVÉS DAS PUBLICAÇÕES DO INES. *Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)*, v. 9, p. 5422-5433, 2016.

SILVA, V. A.; SOARES, M. H. F. B. Conhecimento Prévio, Caráter Histórico e Conceitos Científicos: O Ensino de Química a Partir de Uma Abordagem Colaborativa da Aprendizagem. *Química nova escola*, v. 35, n. 3, p. 209-219, 2013.

SILVEIRA, F. B. Propaganda, estereótipo e a pessoa com deficiência. 2016, 73 p. Monografia do curso de Bacharel em Comunicação Social com habilitação em Publicidade e Propaganda – UFRGS, Porto Alegre, 2016.

SIQUEIRA, A. M.; RODRIGUES, P. A. A. Análise das pesquisas de Educação Inclusiva em periódicos relacionados ao Ensino de Ciências. In: VII Congresso Brasileiro de Educação Especial e o X Encontro Nacional de Pesquisadores da Educação Especial (X ENPEE), São Carlos (Brasil), 2016.

SME – Secretaria Municipal de Educação. Prefeitura do RJ, 2008. Disponível em: <https://goo.gl/keTmDy>. Acesso em: 28 mai. 2018.

SÓ FÍSICA. "Macetes para lembrar de fórmulas de física" em *Só Física*. Virtuoso Tecnologia da Informação, 2008-2018. Disponível em: <https://goo.gl/C4nJf7>. Acesso em: 27 mai. 2018.

SOARES, S.; SÁTYRO, N. O impacto da infraestrutura escolar na taxa distorção idade-série nas escolas brasileiras de ensino fundamental – 1998 a 2005. IPEA/Governo Federal - Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República.

SOARES. F. Reflexão do dia... Pense nisto. Disponível em: <https://goo.gl/Lo3DMH>. Acesso em: 25 mai. 2018.

SOUZA, C. O. A precariedade na educação pública brasileira De quem será a culpa? 2015, Redação. Disponível em: <https://goo.gl/z9dn4f>. Acesso em: 17 de jul. 2017.

TEIXEIRA, I. S.; FRANZEN, S. I.; ENGLER, M. Utilização de jogos como ferramenta de ensino-aprendizagem. EDUCERE – XII Congresso Nacional de Educação, 2015 – Paraná, PUC.

TEIXEIRA, L. Exame de visão. 2010, 5 p. Disponível em: <https://goo.gl/24Vqcs>. Acesso em: 19 de jul. de 2017.

TOASSA, G. Conceito de consciência em Vigotski. *Psicologia USP*, v. 17, n. 2, p. 59-83, 2006.

TOGASH, C. M. et al. Comunicação alternativa e a utilização de diferentes modelos de pranchas de baixa tecnologia. In: IV Congresso Brasileiro Multidisciplinar de Educação. Londrina, 2007.

TOUNCHE, J. C. S. O desinteresse dos alunos das series iniciais do ensino fundamental pela educação escolar: causas e possíveis intervenções. 2014, 20p. Trabalho de Curso de Especialização em Coordenação Pedagógica, Paraná, 2014.

TREVISAN, P. F. F. Ensino de ciências para surdos através de software educacional. 2008, 118p. Dissertação de mestrado - Pós Graduação em Educação e Ensino de Ciências – UEA, Manaus, 2008.

TRIGO, T. A. Como o professor de matemática se posiciona a frente do trabalho com alunos surdos. 2015, 86 p. Monografia – UFRRJ, Seropédica, 2015.

UFRRJ. Disponível em: <http://goo.gl/U2tQRW>, Acesso: em: 13 jan. 2018.

UNIVERSITY OF COLORADO (UC), Propriedades do gráfico. PhET, 2011. Disponível em: <https://goo.gl/zUVMSy>. Acesso: em 10 jun. 2012.

VALENTE, J. A. Diferentes uso do computador na educação. Em Aberto, Brasília, ano 12, n.57, 1993.

VAN DER KOOIJ, M. C. (2017). Pictor-Selector. Disponível em: <https://goo.gl/atlRbz>, Acesso em: 05 jun. 2017.

VASCONCELOS, C. R. M. Formação de Professores e Educação Inclusiva: uma perspectiva de docentes do 1.º Ciclo do Ensino Básico na ilha de S. Miguel. 2012, 153p. Dissertação de Mestrado em Ciências da Educação – Universidade Fernando Pessoa – Porto, 2012.

VEIGA, L. L. A. A educação de jovens e adultos: histórico, panorama e proposta de intervenção pedagógica por meio do lúdico. 2018, 121p. Dissertação de mestrado – PPGEducIMAT – UFRRJ, Seropédica, 2018.

VIEIRA, S. C. P. O que é PECS? *Revista Autismo*. 2 ed., 2012. Disponível em: <https://goo.gl/gx5Rbb>. Acesso em: 08 de mai. 2017.

VINOCUR, E. TDAH: sintomas, tratamentos e causas. Disponível em: <https://goo.gl/pvqgM6>. Acesso em: 25 mai. 2018.

VYGOSTKY, L. S. Pensamento e Linguagem. Editora Martins Fontes. 4 ed. Martins Fontes, 1934.

WOLF, L. BLISSYMBOLICS: Sistema gráfico de comunicação alternativa. In: V Congresso Brasileiro de Comunicação Alternativa – UFRGS, 2013. Disponível em: <https://goo.gl/qvXVdP>. Acesso em: 31 mai. 2017.

YAREMA, D. O ensino de ciências na educação de jovens e adultos: a prática de laboratório. Portal Dia da Educação, Paraná, 2009.

ZANINI, G. CEMIN, N. F.; PERALLES, S. N. Paralisia cerebral: causas e prevalências. Fisioterapia e Movimento. v. 22 n.3, p.375-381, 2009.

## ANEXO A – PLANO DE AULA

**Instituição de Ensino:** Centro Educacional David Pinto

**Professor(a):** Ana Carolina L. Dias

**Duração da atividade:** 100 min.

Ensino Fundamental     Ensino Médio     Ensino Superior

**Série ou Período:** 3º ano

**Conteúdos:** carga elétrica, campo elétrico, força elétrica e corrente elétrica

**Disciplinas envolvidas:** matemática e física

### Objetivos

#### **Objetivo Geral**

Compreensão dos conceitos de eletricidade.

#### **Objetivos específicos:**

- Identificar grandezas físicas;
- Conhecer os símbolos para cada grandeza;
- Solucionar problemas físicos com equações matemáticas;
- Unir unidade, equação, símbolo de cada grandeza.

### Conteúdos

#### **Descrever o conteúdo programático em tópicos.**

Definição de carga elétrica;

Quantização de cargas;

Processos de eletrização,

Força elétrica

Campo elétrico

Corrente elétrica

## **Metodologia**

---

Experimento 1: cortar alguns pedaços de papel bem pequeno; esfregar a caneta esferográfica no cabelo ou casa de lã; aproximar a parte atritada aos pedaços de papel.

Experimento 2: eletrizar o canudo de plástico com papel higiênico; colocar dobrado sobre um palito de churrasco o papel alumínio; aproximar o papel alumínio; aproximar e afastar o palito de churrasco com o papel alumínio.

Exposição teórica dos conteúdos;

Resolução de problemas dos conteúdos apresentados.

Pranchas de comunicação alternativa com conteúdo de eletricidade.

## **Recursos**

---

### **Descrever os recursos necessários para o desenvolvimento da aula**

Lousa

Pilot

Experimento demonstrativo

Comunicação alternativa

## **Avaliação**

---

Resolução de problemas físicos e prova bimestral

## **Bibliografia**

---

BONJORNO, J. R.; RAMOS, C. M. Física – Ensino médio – vol. Único. FTD, 2009.

## ANEXO B – QUESTÓES TEÓRICAS

- 1 Um corpo inicialmente neutro perde  $3 \cdot 10^{13}$  elétrons. Sabendo que a carga elétrica elementar vale  $1,6 \cdot 10^{-19}$  C, determinar a carga do corpo após esse processo.
- 2 Duas cargas puntiformes de módulo  $2 \cdot 10^{-8}$  C e  $3 \cdot 10^{-8}$  C, no vácuo ( $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$ ), estão separadas por uma distância de 30 cm. Determinar a intensidade da força elétrica de repulsão entre elas.
- 3 Uma carga de prova  $q = +4 \mu\text{C}$  é colocada em um ponto do espaço e fica sujeita a uma força elétrica de direção vertical orientada para cima e de intensidade 0,6 N. caracterizar o vetor  $\vec{E}$  naquele ponto do espaço.
- 4 Determinar o módulo do vetor campo elétrico em um ponto situado a 10 cm de uma carga puntiforme de  $5 \mu\text{C}$ . considerar  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$ .
- 5 Denomina-se corrente elétrica contínua a corrente constituída por cargas que se movimentam sempre no mesmo sentido. Um fio condutor metálico é percorrido por uma corrente elétrica contínua de intensidade constante 0,8 A. considerando a carga elementar igual a  $1,6 \cdot 10^{-19}$  C, determine a quantidade de carga que passa por uma seção transversal desse condutor num intervalo de tempo de 1 min.

## 1. DEFINIÇÕES IMPORTANTES EM ELETRICIDADE

### O que é eletricidade?

Uma grande variedade de eventos ligados a nossa vida diária tem natureza elétrica, sendo denominados fenômenos elétricos (ALVARES, 2006). Eles estão relacionados a certas partículas carregadas eletricamente, denominadas de elétrons, quem possui essa designação desde a Grécia antiga e que identificava corpos com essas características chamando-os de “elektron” (que significa âmbar<sup>26</sup>) (OKA, 2000). Na natureza são percebidos vários fenômenos, entre eles as descargas elétricas ocorridas na atmosfera (relâmpagos) e aquelas ligados a eletricidade estática, entre outros.

### O que é carga elétrica?

A carga elétrica é uma propriedade fundamental das partículas subatômicas e que por convenção ficou definido que os elétrons possuem uma carga negativa e os prótons têm uma carga positiva, tal que a carga efetiva dessas partículas é igual a  $1,602 \times 10^{-19}$  coulomb (MC CORMICK, 2007)

O cientista francês Du Fay foi quem descreveu pela primeira vez a atração e a repulsão das cargas elétricas, afirmou que corpos eletrizados se repelem, e um corpo eletrizado atrai um corpo não-eletrizado. Ele propôs a existência de duas eletricidades distintas (vítrea e resinosa), sendo que, corpos de mesma eletricidade se repelem e com eletricidades diferentes se atraem (BOSS et al., 2009).

### O que é força elétrica?

Grandeza que descreve à interação entre cargas, devido as suas características elétricas, a intensidade da interação entre duas cargas é descrita pela expressão matemática:

$$F = k \frac{q_1 q_2}{d^2} \quad (1)$$

---

<sup>26</sup> Âmbar - resina fossilizada proveniente de algumas árvores que adquiria a propriedade de atração de pequenos corpos.

onde  $F$  representa a força elétrica,  $q_1q_2$  o produto entre as cargas elétricas que interagem e  $d$  é a distância entre as duas cargas consideradas (COULOMB, 1785).

Para chegar a esta conclusão, Coulomb utilizou duas balanças: a de torção, para medir forças repulsivas e a de oscilação, para as forças atrativas. Unindo a teoria newtoniana, ele fez uma analogia com a lei gravitacional que de acordo com previsões históricas teria sido muito mais decisiva neste processo do que as questionáveis três medidas obtidas por Coulomb com a balança de torção (TEIXEIRA & KRAPAS, 2005).

### **O que é eletrostática?**

Ramo da Física que estuda as propriedades e características das cargas elétricas em repouso (YOUNG & FRIDMAN, 2009). O ensino de eletrostática é repleto de experimentos fundamentais que podem ser reproduzidos e foram base para os conceitos de eletricidade. Por muito tempo, após a época de Gilbert (1544-1603), a eletricidade havia sido produzida apenas pelo atrito de pedaços de âmbar, vidro ou enxofre com materiais como as roupas e mãos.

Ainda no século XVII, foi criado um novo modo de eletrizar mais fortemente os corpos: a máquina eletrostática. Idealizada originalmente por Otto von Guericke, ela baseava-se, inicialmente, em uma simples bola de enxofre, com um eixo central, montada numa armação de madeira, de modo que podia ser facilmente posta a girar em torno deste eixo. A eletrização era obtida originalmente pelo atrito contínuo das mãos contra a esfera, processo esse que seria, posteriormente, aperfeiçoado com o uso de pedaços de lã. Essa primitiva máquina de atrito foi sucessivamente aperfeiçoada, durante todo o século XVIII, por indivíduos como Hauksbee, Musschenbroek, Nollet, Tiberius Cavallo, Beccaria, Canton, Priestley, Franklin, Nairne, Marinus van Marum, e muitos outros. A importância e efeitos no desenvolvimento da eletrostática foi enorme e não deve jamais ser subestimada (MEDEIROS, 2002).

### **O que é eletrodinâmica?**

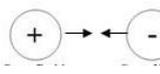
Parte da Física que estuda cargas elétricas em movimento e suas consequências (BALISCEI & MUKAI, 2014). Neste trabalho iremos nos ater ao conceito de corrente elétrica. Ampère utilizou a experiência de Oersted como denominação de que deveriam existir interações diretas entre fios com corrente, sendo que um ímã comum teria correntes elétricas emanando em seu interior e sobre sua superfície. Se este fosse o caso, ele poderia explicar a partir de um único princípio tanto os fenômenos já conhecidos há séculos de interação entre ímãs, quanto o fenômeno descoberto por Oersted do torque

exercido por um fio com corrente sobre um ímã. Ele ainda pode imaginar um fenômeno inédito ainda não observado por ninguém antes dele, a saber, a interação direta entre dois condutores com corrente. Ampère realizou essa experiência e conseguiu verificar esse efeito, dando assim origem à que descreve a força entre fios com corrente (CHAIB & ASSIS, 2007).

## 2. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

### 2.1 O material utilizado

- Força

Força elétrica	$\vec{F}$	$k \frac{q_1 q_2}{d^2}$	N	
----------------	-----------	-------------------------	---	---

Coluna 1 - Nome da grandeza na língua portuguesa

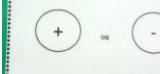
Coluna 2 - Símbolo associado a grandeza

Coluna 3 - Expressão matemática

Coluna 4 - Unidade

Coluna 5 - Imagem representativa

- Carga elétrica

Carga elétrica	Q	n.e	C	
----------------	---	-----	---	---

Coluna 1 - Nome da grandeza na língua portuguesa

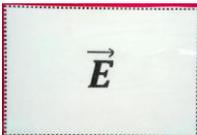
Coluna 2 - Símbolo associado a grandeza

Coluna 3 - Expressão matemática

Coluna 4 - Unidade

Coluna 5 - Imagem representativa

- Campo elétrico

<p><b>Campo elétrico</b></p>		$\frac{F}{q}$ $k \frac{q}{d^2}$	<p>N/C</p>	
------------------------------	---	---------------------------------	------------	---

Coluna 1 - Nome da grandeza na língua portuguesa

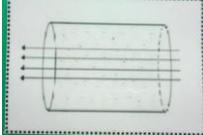
Coluna 2 - Símbolo associado a grandeza

Coluna 3 - Expressão matemática

Coluna 4 - Unidade

Coluna 5 - Imagem representativa

● Corrente elétrica

<p><b>Corrente elétrica</b></p>		$\frac{Q}{\Delta t}$	<p>A</p>	
---------------------------------	---	----------------------	----------	--

Coluna 1 - Nome da grandeza na língua portuguesa

Coluna 2 - Símbolo associado a grandeza

Coluna 3 - Expressão matemática

Coluna 4 - Unidade

Coluna 5 - Imagem representativa

## 2.2 Atividade em grupo

Objetivo - considerar as elaborações dos estudantes, suas concepções prévias sobre os conceitos teóricos aprendidos em eletricidade buscando uma ligação entre os temas de mecânica e sua relação com conceitos de eletricidade aprendidos anteriormente de modo que a sistematização formulação dos temas envolvidos a partir das ideias deles sejam construídos de forma significativa e real. Acreditamos que estas atividades possibilitem aos alunos interagir não apenas com os objetos do conhecimento, mas com os outros indivíduos de sua classe e seu professor.

### Metodologia de trabalho em grupo

- 1) Divida os alunos em quatro grupos;

- 2) Apresente-os as cartas presas ao fichário de modo que possam visualizar e observar os símbolos, equações matemáticas, nome da grandeza, figura e unidades sem que possam tocá-los;
- 3) Distribua para cada grupo uma prancha vazia;
- 4) Sorteie os temas: força elétrica, campo elétrico, corrente elétrica e carga elétrica entre as equipes;
- 5) Peça para um aluno de cada grupo vir buscar a carta que sua equipe acredita estar relacionada a grandeza sorteada em cada etapa proposta;
- 6) Após as pranchas das equipes estarem totalmente completas, permita durante 2 minutos a troca amigável de cartões entre as equipes caso eles julguem necessário;
- 7) Discuta as escolhas das cartas de cada equipe e suas relações com a grandeza sorteada.

### **2.3 Atividade individual**

Objetivo - permitir a construção e compreensão de um domínio científico a partir de um domínio familiar que é a comunicação alternativa, para alunos com autismo ou qualquer NEE explorando-se atributos e relações de comunicação e interação entre a Física e os conceitos teóricos aprendidos.

#### **Metodologia de trabalho individual**

- 1) Apresente o fichário com as cartas de maneira que ele possa manusear e visualizar os símbolos, equações matemáticas, nome da grandeza, figura e unidades de sorte que haja uma ambientação com o material apresentado;
- 2) Distribua sobre uma mesa as pranchas vazias;
- 3) Peça que em cada uma dessas pranchas sejam dispostas nos espaços vazios as cartas com os fatores comuns a força elétrica, campo elétrico, corrente elétrica e carga elétrica;
- 4) Discuta as escolhas e os conceitos Físicos ao final do preenchimento do material.

#### **Referências**

MC CORMICK, M. A. Dawn a journey, out. 2007. Disponível em: <https://goo.gl/EcnkCn>. Acesso em 23 jul. 2018.

BOSS, S. L. B. et al. Contribuições da História da Ciência para o Ensino do conceito de carga elétrica – os princípios de Du Fay para a eletricidade. XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF 2009 – Vitória, ES.

CHAIB, J. P. M. C.; ASSIS, K. T. Sobre os efeitos das correntes elétricas – Tradução comentada da primeira obra de Ampère sobre eletrodinâmica. REVISTA DA SBHC, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 85-102, jul 2007.

COULOMB, C. C. (1785). Second mémoire sur l'électricité et le magnétisme. Memoire de l'Académie Royale 578-611.

MEDEIROS, A. As Origens Históricas do Eletroscópio. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 24, no. 3, Setembro, 2002.

OKA, M. M. História da Eletricidade. Disponível em: <https://goo.gl/AYik65>. Acesso em 17 jul. 2018.

TEIXEIRA, A.; KRAPAS, S. Reflexões sobre a transposição didática da lei de Coulomb. Enseñanza de las Ciencias, 2005. Número extra. VII Congresso.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. Física III: Eletromagnetismo. Pearson Education do Brasil, 12 ed. São Paulo – 2009.